

3724-2 21193(011)
С 75 0 75

Основы конструирования одежды

Издание третье, переработанное и дополненное

Под редакцией доц. канд. техн. наук
Е. В. Кобляковой

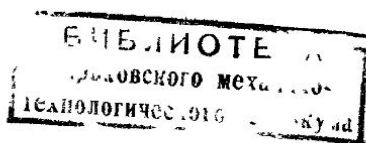
Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебника для студентов обучающихся по специальностям «Конструирование швейных изделий» и «Технология швейных изделий»

МОСКВА
«ЛЕГКАЯ ИНДУСТРИЯ»
1980

ББК 37.24
О-75

УДК 687.016.5(075)

Рецензенты: М. М. Смирнова, Л. П. Юдина



О-75 Основы конструирования одежды: Учебник/Коблякова Е. Б., Савостицкий А. В., Ивлева Г. С., и др.— 3-е изд., перераб. и доп.; Под общ. ред. Е. Б. Кобляковой.— М.: Легкая индустрия, 1980.— 448 с., ил.— В пер.: 1 р. 40 к.

Описаны новые методы антропологических исследований размеров и формы тела человека, проектирования промышленных манекенов. Изложены современные методы расчета и построения разверток деталей одежды, конструирования базовых основ, выполнения проектных работ при создании новых моделей одежды и подготовке их к внедрению в массовое производство. Освещены основные вопросы контроля и оценки качества одежды.

Книга является третьим, переработанным и дополненным изданием. Первое издание книги вышло в 1966 г., второе — в 1968 г. Настоящее издание книги дополнено новым материалом о машинных методах проектирования одежды с использованием ЭВМ.

Для студентов вузов текстильной и легкой промышленности.

31603-036
О — 36-80 3103000000
036(01)-80

ББК 37.24
6П9.3

© Издательство «Легкая индустрия», 1980 г.

«Основы конструирования одежды» в качестве учебника для вузов издается впервые. За более чем десятилетний период времени, прошедший со дня выпуска в свет второго издания книги «Основы конструирования одежды» (авторы Е. Б. Коблякова, А. В. Савостицкий и И. А. Антонов), в курсе конструирования одежды произошли значительные изменения, связанные с общим техническим прогрессом в швейной отрасли, с решением задач по повышению эффективности производства и коренного улучшения качества и ассортимента предметов массового потребления. Выполнено большое число научных исследований, способствующих совершенствованию процесса и методов конструирования одежды. Существенной перестройке подверглось содержание курса «Конструирование одежды», читаемого в высших учебных заведениях страны; с учетом этого разработаны и утверждены новые программы курса. Все эти изменения нашли отражение в новом переработанном и значительно дополненном издании книги.

За последние годы были созданы новые учебные пособия: «Размерная типология населения с основами анатомии и морфологии» (1973 г., для студентов по специальности 1112) и «Лабораторный практикум по конструированию одежды» (1976 г., для студентов по специальностям 1112 и 1105). Это позволило сократить объем материалов по анатомии, морфологии человека и размерной типологии населения, а также описание технических приемов выполнения тех или иных проектных работ (построения разверток и чертежей деталей одежды, технического моделирования, изготовления лекал, выполнения примерок и т. д.).

Одновременно с этим в учебник дополнительно введен ряд новых глав, отражающих современные задачи, решаемые при промышленном проектировании изделий: показатели и требования к качеству одежды, принципы системного проектирования одежды с учетом ее важнейших свойств, машинного проектирования разверток деталей одежды и лекал, методов контроля и оценки качества одежды на различных этапах проектирования.

Существенно изменился и характер изложения всего материала в направлении повышения теоретического уровня курса,

раскрытия сущности изучаемых явлений и их математического описания с использованием современных ЭВМ.

При разработке методов проектирования одежды использованы достижения советской и зарубежной науки и техники, опыт работы передовых предприятий и Домов моделей швейной промышленности СССР. В учебнике широко использованы работы профессоров, преподавателей и научных сотрудников МТИЛП, КТИЛП, ЛИТЛП им. С. М. Кирова, ИвТИ им. М. В. Фрунзе, ЦНИИШП, УкрНИИШП и других учебных и научно-исследовательских институтов страны.

Учебник написан коллективом кафедры «Технология швейного производства» Московского технологического института легкой промышленности.

Предисловие, введение, п. I.1—I.6, II.1, II.2.1—II.2.3, III.1, III.3, III.6, IV.3.1—IV.3.4 и IV.4 написаны доц. канд. техн. наук Е. Б. Кобляковой; п. II.3 — проф. канд. техн. наук А. В. Савостичкиным; п. II.2.4—II.2.6, III.2, IV.2. — доц. канд. техн. наук Н. А. Рахмановым; п. II.4, III.4, IV.1, IV.3.5 — доц. канд. техн. наук Г. С. Ивлевой; п. III.5 — доц. канд. техн. наук — Л. В. Лопасовой.

Авторы выражают благодарность рецензентам доц., канд. техн. наук Л. П. Юдиной и главному конструктору Общесоюзного Дома моделей одежды М. М. Смирновой за ценные замечания, сделанные при подготовке рукописи к изданию. Авторы благодарят также сотрудников В. М. Медведкова и М. Д. Маевского лаборатории ассортимента и конструирования бытовой одежды ЦНИИШП, любезно предоставивших новые материалы по конструированию одежды и техническому размножению лекал.

Для успешного решения различных экономических и социальных задач, стоящих перед нашей страной, необходимо дальнейшее повышение эффективности всего общественного производства и улучшение качества продукции.

В десятой пятилетке были достигнуты серьезные успехи в решении коренной проблемы — повышении эффективности производства. Большая часть прироста всей промышленной продукции была получена за счет ускоренного роста производительности труда. В 80-е годы задача изыскания средств повышения производительности труда становится особенно острой, что связано прежде всего с проблемой ограниченности рабочей силы.

Швейная отрасль нашей страны по числу занятых рабочих является в настоящее время крупнейшей среди остальных отраслей легкой промышленности. Если в 1917 г. в России производили промышленным способом всего около 3% всех швейных изделий (в основном военные заказы), то в конце 70-х годов предприятия швейной отрасли перерабатывали более 80% всех тканей, поступающих на внутренний рынок страны. Поэтому особенно актуальным для швейной промышленности становится создание рациональных, так называемых технологичных конструкций одежды, позволяющих при их производстве использовать наиболее производительное оборудование, увеличивать объемы продукции при меньшем количестве рабочих.

Второе основное направление повышения эффективности производства — снижение материалоемкости изделий, экономия сырья и материалов. Рациональное использование материалов особенно важно для материалоемких обрабатывающих отраслей, в том числе швейной, для которой доля затрат на сырье и материалы в себестоимости швейных изделий составляет 83—85%, а меховых — до 90%. В экономном использовании материалов огромное значение имеет усовершенствование конструкции одежды. Например, широкое внедрение в промышленность разработанной в МТИЛП усовершенствованной конструкции мужского костюма, полученной с применением метода конструирования разверток деталей одежды в чебышевских сетях, позволило бы ежегодно экономить в масштабах швейной отрасли несколько миллионов рублей, так как экономия ткани на каждом костюме составляет около 3%.

Значительно возросли требования к качеству швейных изделий. Как известно, качество будущего изделия и экономическая эффективность его производства и потребления закладываются при моделировании и конструировании одежды. Поэтому не случайно, что самое серьезное внимание работники швейной промышленности обращают на изыскание резервов повышения качества швейных изделий именно на стадии проектирования.

За последние годы принят ряд важных постановлений партии и правительства, направленных на ускорение темпов развития производства, улучшение качества и ассортимента товаров швейной отрасли. Функционирует комплексная система управления качеством продукции (КС УКП). В Минлегпроме СССР разработан комплексный план совершенствования работы по качеству и ассортименту продукции в научно-исследовательских институтах, а также в организациях, занимающихся моделированием и конструированием одежды, укреплению их связей с производственными объединениями. В НИИА МГУ и ЦНИИШП разработана новая размерная типология взрослого и детского населения СССР на базе объединенной размерной типологии стран — членов СЭВ. В МТИЛП, ЦНИИШП, КТИЛП, УкрНИИШП, ЛИТЛП им. С. М. Кирова, ИВТИ им. М. В. Фрунзе, ВЗИТЛП и других организациях проводятся серьезные исследования по совершенствованию процесса и методов проектирования бытовой и специальной одежды, а также методов оценки ее качества.

При проектировании одежды должны быть максимально использованы последние достижения науки, техники и прикладного искусства, выбраны оптимальные композиционные и конструктивные решения. Наиболее перспективным для швейной промышленности является создание систем автоматизированного (машинного) проектирования (САПР) одежды с применением современных технических средств (ЭВМ, дисплеев, графопостроителей), позволяющих из большого числа возможных вариантов решений выбрать оптимальный. Одна из таких систем автоматизированного проектирования одежды, разработанная в УкрНИИШП и КТИЛП на основе типовой стадийности ЕСКД, описана в учебнике.

Критерием рациональности выбора конструктивных параметров одежды при проектировании является качество готовой продукции, объективная оценка которого невозможна без количественного измерения. Поэтому возникла необходимость создания системы показателей и нормативов, позволяющих объективно оценивать качество будущих изделий и производить выбор оптимальных вариантов одежды до запуска моделей в массовое производство. В учебнике рассматриваются методы комплексной количественной оценки качества одежды на различных этапах проектирования. Швейная отрасль является ведущей среди отраслей системы МЛП СССР по проведению аттестации

на Знак качества. Задача заключается в том, чтобы довести в 80-х годах объем аттестуемых на Знак качества швейных изделий до 30—35% от общего объема выпускаемой продукции.

Успешное решение задач, стоящих перед швейной отраслью, во многом зависит от качества подготовки специалистов — инженеров-конструкторов и инженеров-технологов. В период обучения каждый студент должен научиться теоретически мыслить, четко ориентироваться в стремительном потоке научной информации. Обновлять свои знания каждому специалисту необходимо практически постоянно. Труд инженерно-технического работника с каждым днем принимает все более творческий, поисковый характер. Все чаще приходится решать нестандартные задачи, требующие эрудиции и глубины мышления.

Проектирование в современном понимании — это совокупность (комплекс) работ по созданию нового образца изделия, включающая исследование, технико-экономические расчеты и обоснования, создание эскизов, моделей, расчеты и построение чертежей изделий и деталей, изготовление и испытание опытных образцов.

Конструирование — важнейшая часть проектирования изделий, складывается из двух последовательных этапов: принципиального, творческого, к которому относится выбор метода конструирования и разработки чертежей изделия в объеме эскизного проекта, и технического, включающего разработку чертежей деталей и узлов, а также другой рабочей документации.

Конструирование одежды — прикладная наука, занимающаяся вопросами рационального проектирования конструкции одежды для массового производства. При этом предполагается использовать научные достижения и многолетний опыт практики конструирования одежды, а также достижения смежных дисциплин: прикладной антропологии, материаловедения, технологии и гигиены одежды, организации и экономики швейного производства, квалиметрии. Все в большей степени привлекаются современные математические методы и ЭВМ для научного обоснования способов проектирования одежды.

Главная задача курса «Конструирование одежды» как научной дисциплины состоит в освещении методов проектирования деталей одежды, т. е. придании деталям наивыгоднейших форм и размеров в соответствии со строением и размерами тела человека, гигиеническими требованиями, свойствами материалов, существующими стилем и модой, экономичностью расхода материалов, технологичностью обработки одежды в процессах швейного производства.

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ

1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АССОРТИМЕНТЕ И КОНСТРУКЦИИ ОДЕЖДЫ

1.1.1. Краткие сведения из истории развития формы и конструкции одежды и способов ее производства

История возникновения одежды уходит далеко вглубь веков, к самым ранним ступеням развития человечества. Материалистическая точка зрения связывает происхождение одежды с климатическими условиями, а их развитие — с состоянием производительных сил и средств производства. Главная движущая сила развития общества — труд. Сначала, по-видимому, человек рефлекторно закрепил на своем теле прототип одежды (шкуры животных, кору деревьев, листья и волокна растений) с тем, чтобы освободить свои руки для труда. Дальнейшее развитие одежды также связано с развитием материально-практической деятельности людей. Изобретение ткацкого станка и развитие текстильных ремесел привело к появлению сначала драпированной, а потом и шитой одежды из ткани.

Возникновение портновского ремесла в Западной Европе относят к XII в., в русских городах — примерно к XIV в.

В древней Руси одежду называли «порты» или «портище», а мастеров, изготовлявших одежду, «портными», в Киевской Руси — «портными швецами». Только в начале XVI в. появилось новое слово «платье», постепенно вытеснившее старое название одежды. Однако слово «портной» прочно вошло в русский язык.

Одной из основных характеристик одежды является ее форма. Многообразие форм современной одежды определяется ее многовековым развитием под влиянием различных исторических, социальных и экономических условий, национальных особенностей, эволюции эстетических представлений общества, приспособления одежды к трудовым процессам и условиям географической среды. Одежда прошла длительный и сложный путь, прежде чем стать столь целесообразной по форме, как сейчас.

Историю развития одежды в зависимости от способа ее производства можно условно разделить на три этапа: первый — наиболее древний — обертывание тела специально вытканым прямоугольным куском ткани; второй — изготовление одежды из прямоугольных кусков ткани, соединенных швами; третий — изготовление одежды по форме фигуры.

Примером одежды первого этапа ее развития является драпированная одежда древних греков и римлян. В Индии она со-

хранилась до сих пор в национальном женском костюме. Существовала и другая одежда такого же типа, где на первый план выступает ее защитная функция,—это набедренные повязки мужчин Древнего Египта, украинская плахта, древнерусская понева и др. Пластическое решение этой одежды — лишенный всякой динамики прямоугольник.

Наиболее древний вид одежды, сшитой из прямоугольного куска ткани,—римская туника, послужившая основой разнообразных туникообразных рубах [1]. Этот вид одежды существует до сих пор у народов Севера (эскимосов), Средней Азии и др. Рубашечный покрой одежды был распространен также в Древней Руси (рубаха, некоторые типы сарафана) [2].

На рис. 1.1 показана так называемая московская конструкция рубахи с длинными прямыми или скошенными книзу рукавами с «полюками» (прямыми плечевыми вставками).

Первые попытки кроить одежду возникли на Востоке, но не получили там своего развития. Более благоприятные условия оказались в Европе, когда у людей появилось стремление подчеркнуть костюмом красоту форм тела. Средневековые мастера XII в. делали в одежде вырезы по бокам и соединяли края шнуровкой. Но шнуровка не создавала красивых форм. Одежда еще мыслилась монолитной, подобно архитектуре. Полагают, что идея расчленения одежды на части (детали) была заимствована портными у изобретателей разъемных рыцарских доспехов. Следует отметить, что рукава долгое время были самостоятельным предметом одежды; штаны также не сшивали, а надевали на каждую ногу отдельно.

В XIV—XV вв. платье было разделено поперечным швом на лиф и юбку. Возник новый вид женского костюма. Он просуществовал с небольшими изменениями в женской одежде привилегированных классов очень долго — с XVI до XIX в. В таком костюме индивидуальные особенности фигуры нивелировались, его основой являлись корсет и юбка на специальном плотном чехле с обручами различных размеров. Наряду с таким

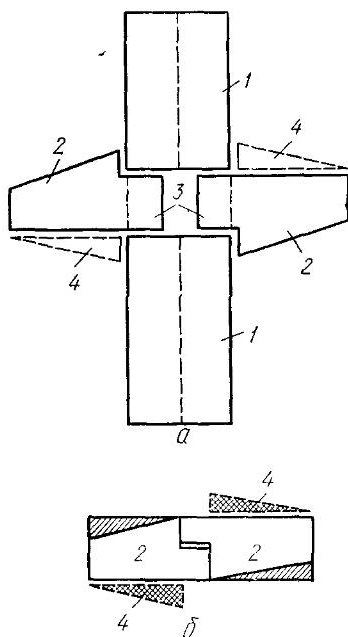


Рис. 1.1. Схема кроя «московской» рубахи XIV—XVI вв. [1.2]:

1 — стан; 2 — рукава; 3 — «полюки»; 4 — клинья

костюмом существовала народная одежда, основной особенностью которой являлось строгое соответствие выполняемым функциям — назначению (например, русская рубаша, понева, сарафан и др.).

Французская революция XVIII в. (1799 г.) дала толчок в развитии форм одежды: увеличилась подвижность человека в костюме, женщины освободились от тугого корсета (однако вскоре корсет вновь вошел в моду и просуществовал до 20-х годов XX столетия); появился новый тип одежды, единый для всех классов и сословий. Особенно изменился мужской костюм, в нем появились элементы народной одежды (длинные узкие брюки, короткий жилет и др.), заимствованные у ремесленников и рабочих — героев французской революции.

Наряду с попытками реформировать внешний вид одежды возникло стремление теоретически обосновать «ее покрой». По данным журнала «Искусство портного» (№ 1, 1908) первую систему кройки изобрел некто француз Мишель в 1818 г., назвав ее системой трети. В 1831 г. она была заменена родственной ей масштабной системой. Позднее появились другие системы, среди которых видное место занимали пропорционально-расчетные и расчетно-мерочные, дошедшие до настоящего времени. Возникновение систем кройки повлекло за собой необходимость снятия или пропорционального расчета мерок, определяющих размеры отдельных участков одежды на чертеже. До появления систем кройки одежду кроили только по «патронам», которые являлись семейным достоянием (отец, как тайну передавал их сыну). Мерки снимали лишь для того, чтобы определить длину и ширину одежды.

Введение в портновское ремесло в последней четверти XIX столетия швейных машин привело к повышению производительности труда и усложнению формы деталей кроя одежды, которая стала очень напоминать современную. Специфику одежды XX в. определяет прежде всего переход к промышленному способу ее производства, пришедшему взамен многовекового портновского ремесла. Характерными особенностями XX в. являются также рождение принципиально нового типа женской одежды и быстрая смена моды. Широкое участие женщин в производственном процессе сделало невозможным использование традиционной одежды в том виде, в каком она была в XIX в., прежде всего по функциональным соображениям. Корсет, туго стягивающий талию, затруднял дыхание и стеснял свободу движений, поэтому изменения в первую очередь коснулись форм и конструкции белья. Затем была укорочена юбка и предложены новые виды одежды, многовековое платье было заменено практичной одеждой из двух или трех частей (юбка с блузкой, жакетом), которую в основном носили работающие женщины. В 1928 г. Габриэль Шанель впервые ввела в женскую моду костюм типа мужского.

Значительный вклад в развитие общеевропейской моды сделали в 20-е годы советские художники Н. Ламанова, В. Мухина, А. Экстер и другие, проводившие смелые работы по реальному воплощению идей функционального костюма для рабочего человека нового общества, взяв за основу элементы народной одежды с ее простым, рациональным кроем.

В 30-х годах во всем мире растет массовое производство одежды. Считают*, что советская мода 30-х годов сливается с мировой модой и с этого времени развивается в общем для всех передовых стран направлении. Выявляются три основных силуэта женской одежды: прямой, полуприлегающий и силуэт с подчеркнутой линией талии (приталенный).

В годы второй мировой войны силуэт одежды как бы военизировался, были нарушены естественные пропорции фигуры, искусственно расширены плечи, силуэт одежды можно было изобразить в виде прямоугольника.

В послевоенные годы форма женской одежды претерпела большие изменения. Четко выделились и сохранились при всех изменениях моды два основных стиля: спортивно-деловой и женственный (элегантный). Одновременное существование материалов с различными свойствами позволило создать любую форму одежды и принять при моделировании несколько ведущих модных силуэтов вместо господствовавшего в течение многих веков одного.

Во второй половине 60-х годов в женской одежде особенно модным был полуприлегающий силуэт. Большое значение приобрела конструкция изделия. Она стала составной частью композиции, активным, видимым, даже порой подчеркнутым элементом художественного решения модели [3]. Отличительной чертой формы одежды этого времени была тенденция к уменьшению общего объема, что достигалось чисто конструктивными приемами.

В 70-х годах значительно изменился силуэт мужских костюмов. Главный акцент моды был обращен на четко очерченную линию слегка приподнятых плеч и широкие длинные лацканы пиджака. Новое направление моды второй половины 70-х годов в женской одежде характеризовалось объемными свободными формами с преобладающим поперечным членением ее поверхности, заменой вытачек и других геометрических элементов формы пластическими (складками, сборками, буфами), заметным удлинением одежды.

Одежда, возникшая первоначально в основном для защиты тела человека от неблагоприятных климатических и атмосферных воздействий, под влиянием различных исторических, социальных и экономических условий, национальных особенно

* Русаков С. И., Морозовская И. С., Андреева И. А. Советскому человеку красивую одежду. М., Легкая индустрия, 1967, с. 39.

стей, эволюции эстетических представлений общества претерпела множество изменений, достигла большого многообразия видов и форм и стала предметом прикладного искусства.

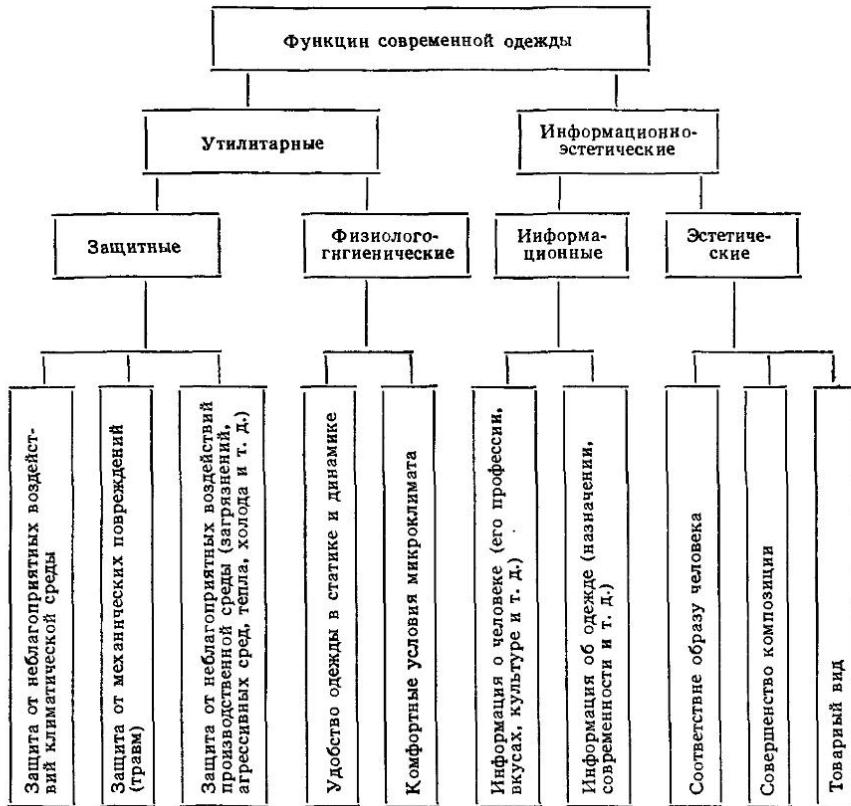
1.1.2. Основные понятия об одежде, ее функции. Классификация современной одежды

Одежда в широком смысле слова представляет собой разнообразный комплекс предметов, надеваемых на тело (белье, легкое и верхнее платье, головные уборы, обувь, перчатки, чулки), в узком смысле — это изделия, выпускаемые швейной промышленностью.

Понятие «*костюм*» объединяет наряду с собственно костюмом (одеждой) также другие предметы, формирующие внешний облик человека. Исходя из анализа литературы, можно дать следующее обобщенное понятие костюма. Костюм — это исторически сложившийся и постоянно развивающийся комплекс определенным образом согласованных между собой предметов как непосредственно надеваемых на тело человека (одежда, обувь, головной убор, перчатки и др.), так и сопутствующих им дополнений (сумка, зонт и др.), а также прически, грима, формирующих внешний облик человека и образующих единое утилитарно-художественное целое.

Современный костюм человека многофункционален. Его основные функции [4] могут быть представлены в виде структурной схемы (дерева целей, схема 1.1). Как видно из схемы, на первом уровне представлены две обобщенные функции: *утилитарная* и *информационно-эстетическая*. Утилитарная функция включает на следующем уровне защитные и физиолого-гигиенические функции. Информационно-эстетические функции подразделяются на информационные и собственно эстетические. Каждая из функций второго уровня конкретизируется элементарными функциями на третьем уровне структурной схемы. Так, защитные функции сводятся к защите организма человека от неблагоприятных воздействий климатической среды (холода, ветра, дождя, солнечной радиации), механических повреждений (травм) и неблагоприятных воздействий производственной среды (загрязнений, агрессивных сред, излишков тепла, холода и т. д.). Физиолого-гигиенические функции определяют удобство одежды (степень приспособленности одежды к человеку) в статике и динамике и комфорт (комфортные условия микроклимата пододежного воздуха, состояние нервной системы и т. д.). Информационные функции дают информацию о человеке (его вкусах, культуре и т. д.) и об одежде (назначении, современности, новизне). Собственно эстетические функции определяются соответствием одежды образу человека, совершенством композиции изделия,

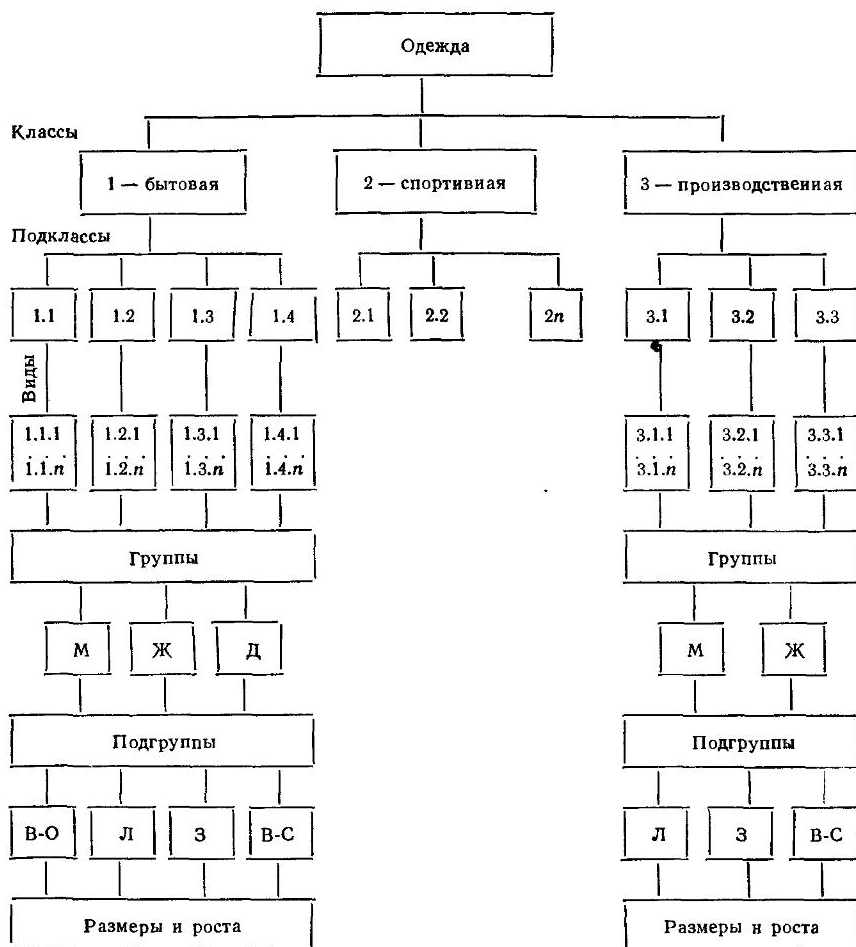
Структурная схема (дерево целей) основных функций современной одежды



а также уровнем его изготовления и отделки (товарным видом).

Функции спортивного костюма значительно отличаются от функций всех остальных видов одежды. Выявлены [5] следующие функции спортивной одежды: утилитарная, защитная, обозначительная, уравнительная, традиционная и эстетическая. Эти функции в разных соотношениях представлены во всех видах спортивной одежды. В костюме для одних видов спорта (например, футбола, баскетбола, волейбола, хоккея) ведущими являются защитная и обозначительная функции, для других (фигурное катание)—эстетическая и обозначительная, для третьих (плавание, прыжки в воду)—утилитарная, для четвертых (фехтование, конный спорт)—традиционная и т. д. Ведущая функция спортивного костюма в основном и определяет его форму.

Классификация одежды по назначению



В основу деления современной одежды на классы положена в качестве основного и наиболее общего признака защитная функция, определяющая назначение изделия [6]. По этому признаку одежду можно разделить на три класса (схема 1.2): 1 — класс бытовой одежды; 2 — спортивной и 3 — производственной. Бытовая одежда предназначена для защиты организма человека от неблагоприятных воздействий климатической среды; спортивная — для защиты тела спортсмена от травм, она должна также способствовать достижению высоких спортивных результатов; производственная одежда обеспечивает защиту

человека от неблагоприятных воздействий не только климатической, но и производственной среды.

Каждый класс одежды, исходя из практики специализации промышленности и торговли, делят по условиям эксплуатации и по более узкому назначению на подклассы, виды, группы и подгруппы.

Класс бытовой одежды наиболее многочисленный, его в свою очередь подразделяют на следующие подклассы: 1.1 — бельевые изделия; 1.2 — костюмно-платьевые; 1.3 — верхней одежды (пальтовые); 1.4 — корсетные изделия; 1.5 — головные уборы; 1.6 — перчатки и рукавицы (1.5 и 1.6 на схеме — 1.2 не показаны).

Каждый подкласс одежды делится на виды. Например, подкласс костюмно-платьевых изделий (1.2) может быть подразделен на следующие виды: 1.2.1 — пиджаки; 1.2.2 — жакеты; 1.2.3 — куртки; 1.2.4 — жилеты; 1.2.5 — брюки; 1.2.6 — сюртуки; 1.2.7 — смокинги; 1.2.8 — платья; 1.2.9 — платья-костюмы; 1.2.10 — юбки и т. д. (на схеме 1.1 виды одежды 1.2.5 — 1.2.10 не показаны).

По половозрастному признаку одежда делится на группы: М — мужская, Ж — женская и Д — детская. Детская одежда в свою очередь подразделяется на одежду для новорожденных, для детей ясельного возраста, для дошкольников, для младших школьников, старших школьников и одежду для подростков.

В зависимости от времени года и климатических зон группы одежды делят на подгруппы: В-О — весенне-осенняя; Л — летняя; З — зимняя; В-С — внесезонная. К внесезонной относится одежда, используемая в течение всех времен года.

Классификация может быть дополнена дальнейшим подразделением бытовой одежды в зависимости от использования ее в конкретной обстановке на повседневную (рабочий костюм и для улицы), домашнюю, торжественную и т. д. При этом следует иметь в виду, что конкретное назначение определяется в зависимости от вида одежды, например, мужской костюм может быть повседневным, нарядным, а также нетрадиционным, а женское платье — повседневным, нарядным, эстрадным, для дома, для отдыха и т. п.

Класс спортивной одежды подразделяют на подклассы по видам спорта, группы — по половозрастному признаку.

Класс производственной одежды в зависимости от выполняемых функций подразделяют на три подкласса: 3.1 — подкласс специальной одежды; 3.2 — ведомственной одежды; 3.3 — технологической одежды (санитарно-гигиенической).

Специальная одежда предназначена для защиты человека от опасных, вредных и других факторов производственной среды, обеспечения безопасных условий труда и сохранения работоспособности человека [7]. Она относится к числу наибо-

лее широко применяемых средств индивидуальной защиты. В нашей стране специальной одеждой бесплатно обеспечивается около 55 млн. работающих более чем по 11 тыс. профессий.

Специальная одежда в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.015—76 «Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная. Классификация» подразделяется на 14 групп и 36 подгрупп. В основу классификации специальной одежды положены ее защитные свойства от воздействия вредных производственных факторов. Так, группы специальной одежды выделяются для защиты от: механических повреждений, общих производственных загрязнений, повышенных и пониженных температур, радиоактивных веществ, рентгеновских излучений, электрических полей, нетоксичных и токсичных веществ, воды, кислот, щелочей, органических растворителей, нефти, нефтепродуктов, масел и жиров, вредных биологических факторов. Группы в свою очередь делятся на подгруппы по конкретным защитным свойствам.

Например, в группе одежды для защиты от повышенных температур выделяют подгруппы одежды для защиты от высоких температур, обусловленных климатом, от теплового излучения, искр, брызг расплавленного металла, окалины, открытого пламени; в группе одежды для защиты от воды — подгруппы водонепроницаемой, водоупорной одежды, одежды для защиты от растворов поверхностно-активных веществ и т. д.

Специальная одежда, так же как и бытовая, по условиям эксплуатации и по более узкому назначению делится на виды. К ним относятся: 3.1.1 — куртки; 3.1.2 — брюки; 3.1.3 — блузы; 3.1.4 — комбинезоны; 3.1.5 — полукombineзоны; 3.1.6 — плащи и т. д. При выборе видов специальной одежды руководствуются условиями труда для конкретного производства.

Подкласс ведомственной одежды включает форменную одежду для военнослужащих, работников морского и речного флота, железнодорожников, связистов, учащихся профессионально-технических училищ и т. п. Основные виды ведомственной одежды: шинель, пальто, китель, платье, белье и головные уборы.

Технологическая одежда предназначена для защиты от человека предметов труда на высокоточных производствах, в медицине и др.

По половозрастному признаку производственная одежда делится на группы: М — мужская и Ж — женская. В зависимости от условий эксплуатации на подгруппы: Л — летняя, З — зимняя и В-С — внесезонная.

Рассмотренная классификация позволяет представить все существующее многообразие современной одежды. Однако она неудобна при работе с использованием современной вычислительной техники. Поэтому была разработана и утверждена Госстандартом СССР (1975 г.) обезличенная десятичная система классификации.

1.1.3. Классификация и кодирование швейных изделий в общесоюзном классификаторе продукции (ОКП)

Для классификации продукции швейной промышленности в ОКП выделен самостоятельный класс под номером 85 «Изделия швейные». В настоящее время Ростовским филиалом ЦНИИШП разработан классификатор продукции швейной промышленности [8].

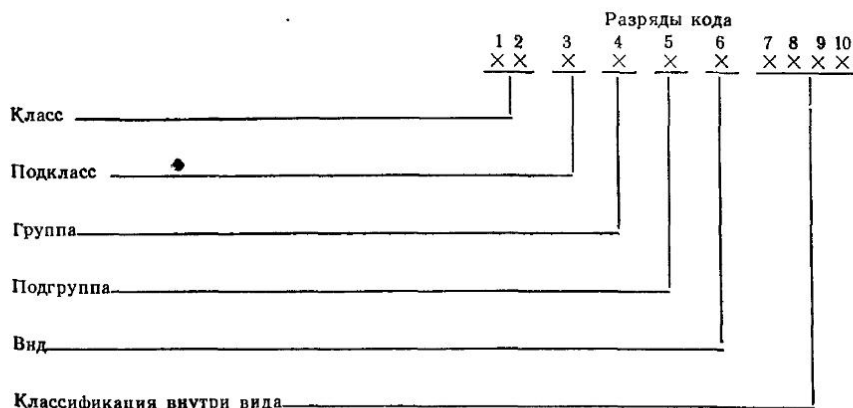
В основу классификации заложены основные положения Единой десятичной системы классификации и кодирования продукции (ЕДСККП). Разделение всех швейных изделий в классификаторе построено на нескольких логических правилах:

- деление производится всякий раз по одному основанию;
- каждый элемент продукции на каждом этапе деления относится только к одной классификационной группировке;
- каждая последующая группировка конкретнее предыдущей;
- вся совокупность классификационных признаков образует последовательно разветвленную систему.

Деление производится последовательно на классы, подклассы, группы, подгруппы, виды и другие группировки. Условным сокращенным обозначением продукции является совокупность взаимоувязанных шифров — код. В ОКП принята десятичная система кодирования. Для характеристики каждого признака отведено определенное количество десятичных разрядов (слева направо, схема 1.3).

Схема 1.3

Десятичная обезличенная классификация швейных изделий по ОКП



Два первых разряда кода — класс (85 — const); 3-й разряд — подкласс (1 — одежда верхняя; 2 — костюмно-платьевые изделия; 3 — белье; 4 — головные уборы, 5 — одежда специального назначения и т. д.); 4-й разряд — групповидовая совокупность изделий, сходных по назначению и близких по модельно-конструктивному решению (например, 1 —

пальто, 2 — полупальто, ..., 5 — платье, ..., 7 — сорочка и т. д.); 5-й разряд — подгруппа по виду сырья (1 — хлопчатобумажные ткани; 2 — ткани из льняных и смешанных волокон; 3 — ткани и трикотажные полотна из шелковых, синтетических и смешанных волокон; 4 — полшерстяные ткани; 5 — нетканые материалы и т. д.); 6-й разряд — вид по половозрастному признаку (1 — изделия для мужчин; 2 — для женщин; 3 — для мальчиков школьного возраста и т. д.); с 7-го по 10-й разряды — классификация внутри вида.

Целесообразность применения десятичной обезличенной классификации швейных изделий определяется необходимостью применения вычислительной техники на различных этапах планирования, учета и проектирования одежды. Для использования ЭВМ необходимо все текстовые и буквенные обозначения заменить на цифровые. Это можно сделать с помощью ОКП.

1.2. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И ТРЕБОВАНИЯ К ОДЕЖДЕ

1.2.1. Сущность проблемы управления качеством

Говорить сегодня о проектировании одежды можно только с позиций комплексной оценки ее качества. Долгое время в промышленности на первый план выдвигались требования усиления контроля: уменьшение брака считалось чуть ли не единственным показателем качества продукции. Сегодня мы знаем, что даже полное отсутствие брака и рекламаций еще не всегда говорит о том, что предприятие выпускает отличные изделия. Каждое высококачественное изделие должно обладать целым рядом положительных свойств.

Специалисты многих стран пришли к выводу о том, что качеством продукции нужно управлять, используя системный подход. Системы управления качеством продукции появились на передовых предприятиях. Так, широкую известность получили разработанные в СССР системы управления качеством: горьковская ҚАНАРСПИ (качество, надежность, ресурс с первых изделий); саратовская БИП (бездефектного изготовления продукции и сдачи ее ОТК с первого предъявления) и ее львовский вариант СБТ (система бездефектного труда); рыбинская НОТПУ (научная организация труда, производства и управления); ярославская НОРМ (научная организация работ по увеличению моторесурса двигателей).

Однако практика показала, что использование одной или нескольких систем в масштабах одного предприятия может обеспечить решение только части задач управления качеством продукции. Принципиальная особенность проблемы качества продукции в современных условиях — ее широкий межотраслевой характер, так как качество конечной продукции обеспечивают десятки и сотни предприятий различных отраслей. Сложность и межотраслевой характер проблем управления качеством выдвигает

нули в начале 70-х годов необходимость разработки и осуществления координированного общегосударственного комплекса мероприятий, направленных на достижение оптимального качества продукции и охватывающих все стадии производства и потребления. Эти мероприятия должны быть проведены на всех уровнях руководства народным хозяйством страны: предприятие — отрасль — межотраслевые общесоюзные органы (государственная система управления качеством продукции). Новой формой управления качеством продукции в масштабах предприятия становится комплексная система (КС УКП).

Швейная промышленность занимает передовые позиции в разработке и внедрении КС УКП в системе легкой промышленности СССР. Особо следует отметить горьковское ордена Трудового Красного Знамени ПШО «Маяк» и Тираспольскую ордена Трудового Красного Знамени швейную фабрику им. 40-летия ВЛКСМ. Они еще в период 1966—1971 гг. доказали неоспоримые преимущества этой системы, добились стабильного качества и высоких технико-экономических показателей.

В СССР термин «управление качеством продукции» стандартизирован. Согласно требованиям ГОСТ 15467—70 под *управлением качеством продукции* понимают установление, обеспечение и поддержание необходимого уровня качества продукции при ее разработке, производстве и эксплуатации (или потреблении), осуществляемое путем систематического контроля качества и целенаправленного воздействия на условия и факторы, влияющие на качество продукции [9].

1.2.2. Понятие о качестве. Свойства и показатели качества промышленной продукции

Попытки определить качество объекта предпринимались еще в древности. Платон (427—347 гг. до н. э.) считал, что качество изделия — это степень его совершенства; по Аристотелю (384—322 гг. до н. э.) качество — это сумма определенных свойств, отличающих данный предмет от других предметов того же вида.

Качество объекта обнаруживается в совокупности его свойств. С философских позиций категория качества выражает целостную характеристику функционального единства существенных свойств объекта, его внутренней и внешней определенности, относительной устойчивости, его отличия, а также сходства с другими объектами.

Согласно требованиям ГОСТ 15467—70 «Качество продукции. Термины» под *качеством продукции* принято понимать совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением [9].

Свойства объективно присущи изделию и проявляются тем или иным способом при его создании или эксплуатации. Опре-

деление основных характеристик свойств, используемых при оценке уровня качества продукции, дано в ГОСТ 15467—70 и ГОСТ 16431—70.

Показатель качества является внешним выражением свойств в определенных условиях, количественно характеризует степень пригодности продукции удовлетворять определенные потребности. Номенклатура (перечень) показателей качества зависит от назначения продукции. Поэтому, прежде чем оценивать качество продукции, необходимо определить те свойства и показатели, которые следует принимать во внимание для его оценки.

Любая продукция, в том числе и одежда, в процессах ее создания, обращения и потребления существует в нескольких различных формах: объекта прогнозирования и разработки (исследование, проектирование, изготовление и испытание опытных образцов); объекта перспективного и текущего планирования; овеществленного объекта (предмета) труда в производстве (полуфабриката); законченного производством продукта труда (готовой продукции); товара; предмета потребления.

Главной формой существования промышленной продукции является последняя — форма предмета потребления. Поэтому судить о наиболее существенных свойствах продукции необходимо в первую очередь по характеристикам качества конечного продукта — предмета потребления, исходя из требований человека-потребителя. К ним относятся прежде всего показатели свойств, связанных с удовлетворением определенных потребностей людей: общественной полезности, удобства и красоты. Эти показатели условно могут быть объединены под общим названием потребительских.

Однако представление о качестве будет неполным, если одновременно не учитывать производственные требования, технические возможности и экономическую целесообразность изготовления продукции [10]. Качество — сложная, комплексная характеристика продукции. Определить качество — значит его количественно измерить и оценить.

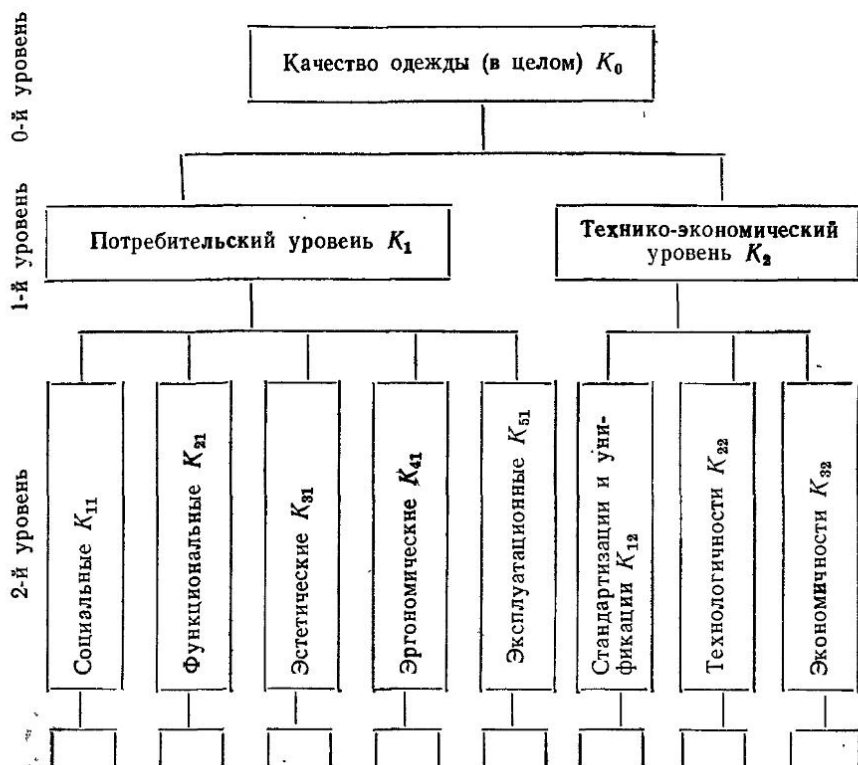
1.2.3. Структура качества одежды

Первая попытка систематизации показателей качества одежды была сделана в ЦНИИШП [6]. Более конкретный перечень показателей, подразделяемых на потребительские, промышленные и объективные технические, был принят при аттестации качества швейных изделий в 1974 г. и приведен в книге [11].

Рассмотрим классификацию показателей качества, разработанную в МТИЛП [12] как наиболее полную, позволяющую дать всестороннюю оценку качества одежды.

Структура качества одежды ввиду большого числа влияющих на нее факторов может быть определена как многоуровне-

Фрагмент иерархической структурной схемы показателей, определяющих качество одежды (с 0-го до 2-го уровня)



вая, иерархическая (дерево свойств). В ней учтены специфические свойства одежды, являющейся одновременно предметом потребления и продуктом промышленного производства (схемы 1.4—1.6) [12].

Система качества K_0 на первом уровне состоит из двух подсистем показателей: потребительских K_1 и технико-экономических K_2 . На втором уровне структурной схемы *потребительские показатели* качества одежды представлены следующими пятью классами показателей, определяющих непосредственную общественную и индивидуальную их ценность для человека-потребителя (см. схему 1.4):

социальные, определяющие общественную потребность в одежде с данной целевой функцией (назначением), K_{11} ;

функциональные, определяющие степень соответствия одежды основной целевой функции (назначению), внешнему облику и психологическим особенностям потребителей, K_{21} ;

эстетические, определяющие степень соответствия одежды общественному эстетическому идеалу, сложившемуся стилевому направлению, вкусам и моде, K_{31} ;

эргономические, определяющие степень соответствия одежды функциональным возможностям и психофизиологическим особенностям человека, его антропометрическим характеристикам в статике и динамике, гигиеничность, удобство пользования изделием в различных производственных и бытовых условиях, K_{41} ;

эксплуатационные, определяющие степень стабильности сохранения качества одежды в эксплуатации, ее надежность, K_{51} .

Технико-экономические показатели качества одежды определяют степень технического совершенства конструкции, методов проектирования и технологии одежды с учетом затрат на ее производство и потребление; на втором уровне структурной схемы они могут быть охарактеризованы тремя классами показателей (см. схему I.4):

стандартизации и унификации, определяющих степень конструктивной и технологической преемственности проектируемой конструкции одежды, K_{12} ;

технологичности, определяющих степень прогрессивности конструкции и технологии, степень механизации и автоматизации, трудоемкость и материалоемкость изделия, K_{22} ;

экономичности, характеризующих затраты на проектирование, технологическую подготовку и промышленное производство одежды, а также потребительские расходы на ее эксплуатацию, K_{32} .

На следующем, третьем, уровне происходит дальнейшая конкретизация структуры качества одежды: выделяются двадцать показателей, объединяющих группы родственных свойств. На четвертом и пятом уровнях структурной схемы — более семидесяти единичных показателей, степень сложности комплексности, обобщенности показателей уменьшается от нулевого уровня к последующим. Самые низкие уровни системы (четвертый и пятый) составляют единичные показатели, которые могут быть измерены инструментально или определены визуально с использованием методов экспертных оценок.

Таким образом, для оценки качества одежды предлагаются в общей сложности 102 показателя качества различной степени обобщенности. Структурная схема при этом остается открытой и ее можно в дальнейшем дополнять и совершенствовать.

1.2.4. Потребительские показатели качества и требования к одежде

Социальные показатели. Учет требований социально-экономического порядка обычно предшествует процессу конструирования и осуществляется на стадии разработки техниче-

ского задания при определении ассортимента изделий. Для изучения спроса и требований потребителей на многих предприятиях создаются специальные социологические службы.

К социальным показателям на третьем уровне структурной схемы относятся (схема 1.5): соответствие прогнозу спроса потребителей на одежду данной целевой функции K_{111} ; конкурентоспособность одежды и патентная чистота модели K_{211} ; соответствие размерно-ростовочного ассортимента одежды объему потребностей, спросу потребителей K_{311} .

Функциональные показатели. В каждом процессе, явлении есть своя главная сторона, без которой немислимо существование других. В категории качества — это соответствие объекта своему назначению (функциональность).

Многообразие условий потребления определило очень широкий ассортимент одежды. В связи со значительными различиями во внешнем облике и психологическом складе людей разного возраста, размерной группы, роста и полноты одежды даже одного и того же назначения необходимо проектировать с учетом всех присущих этим группам особенностей. Исходя из этого класс функциональных показателей качества одежды второго уровня K_{21} может быть представлен двумя показателями на третьем уровне (см. схему 1.5): степень соответствия изделия основной целевой функции, конкретному назначению, условиям эксплуатации K_{121} ; степень соответствия особенностям размерной и полнотно-возрастной группы потребителей K_{221} .

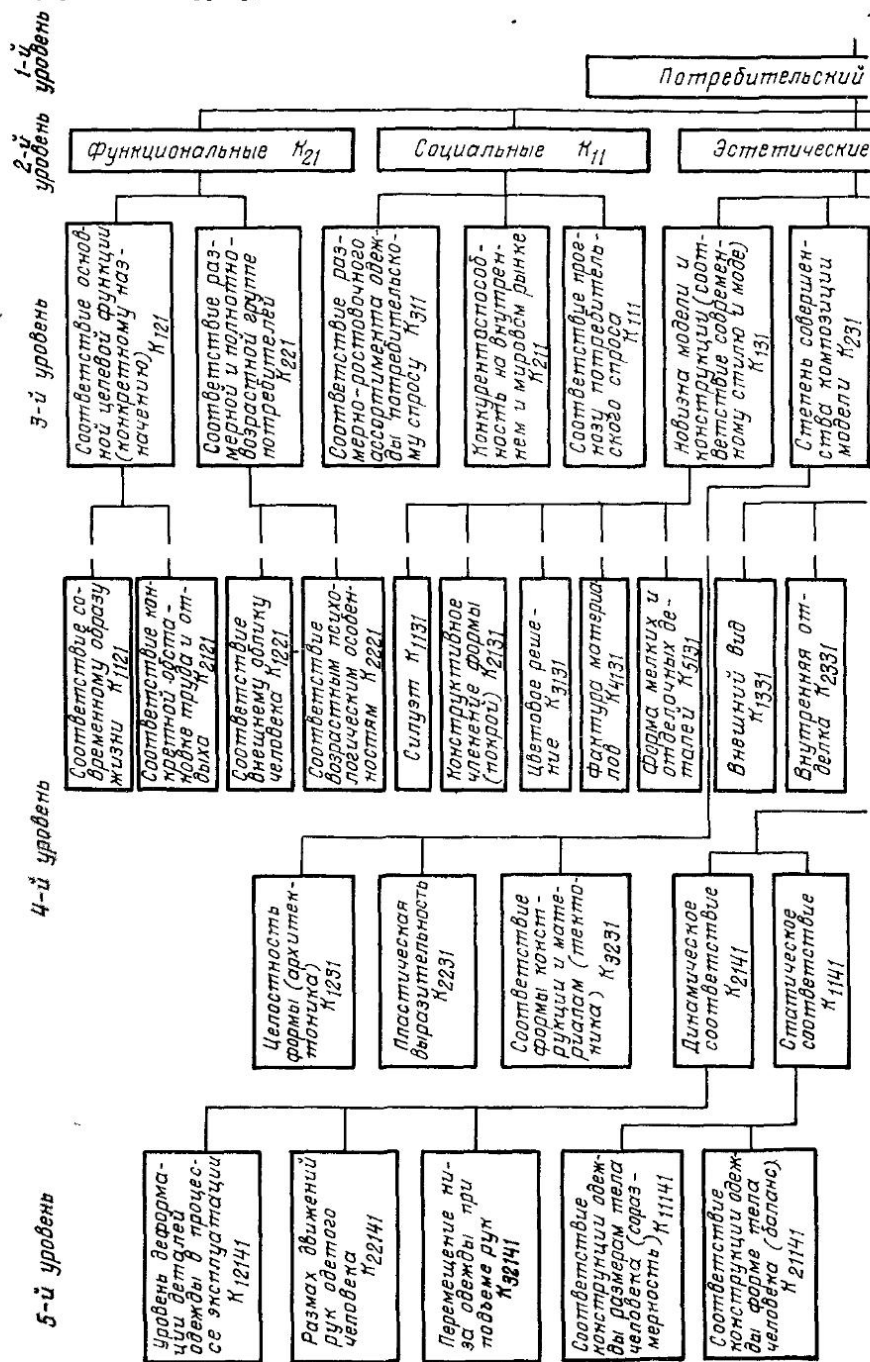
Первый показатель K_{121} на четвертом уровне включает следующие показатели: степень соответствия одежды современному укладу жизни, быта K_{1121} , т. е. современным средствам передвижения, архитектуре, мебели и т. д., и степень соответствия одежды конкретной обстановке эксплуатации, роду деятельности человека (K_{2121}).

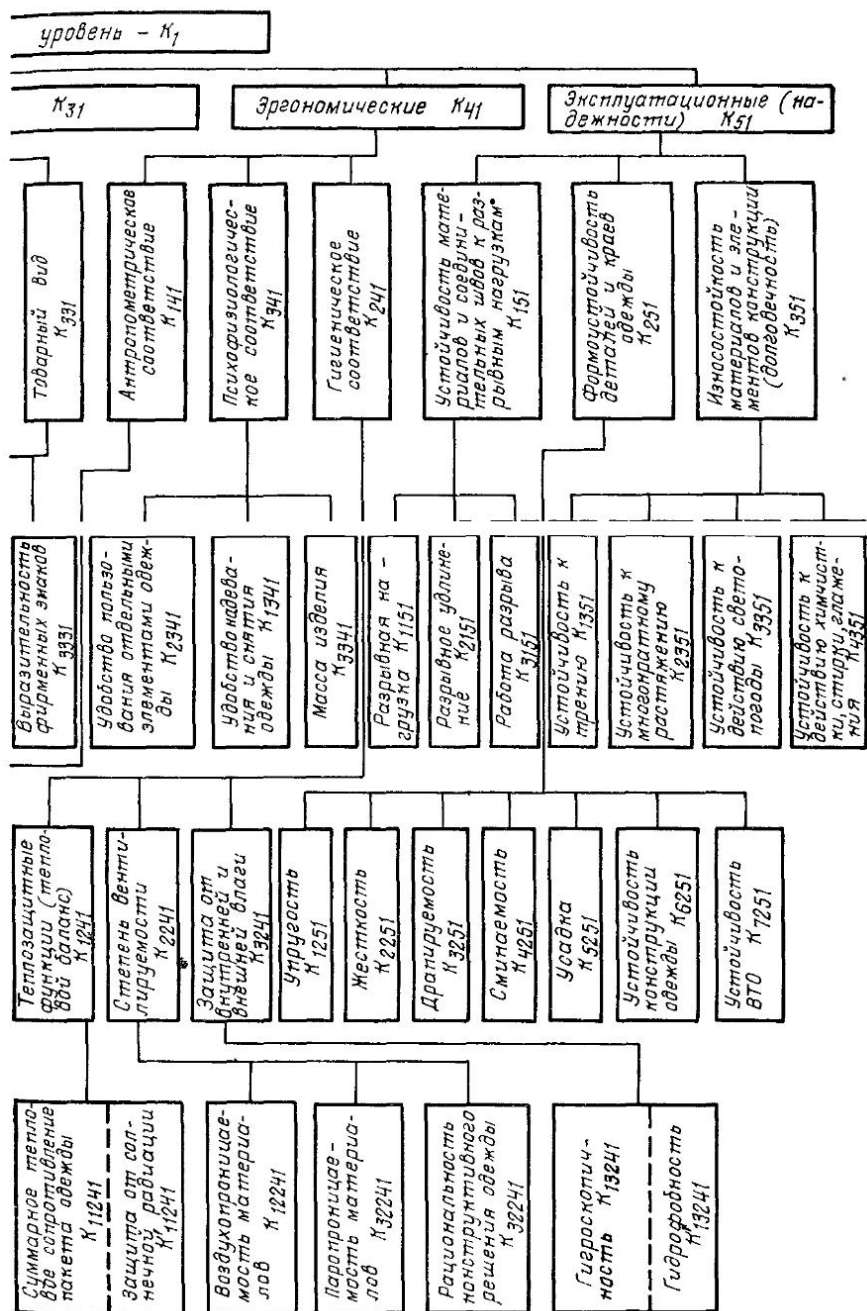
Второй показатель K_{221} включает на четвертом уровне следующие показатели: степень соответствия внешнему облику человека K_{1221} и степень соответствия возрастным психологическим особенностям человека K_{2221} .

Эстетические показатели. Эти показатели занимают особое место при оценке качества одежды как предмета личного потребления. Отсутствие соответствующих эстетических показателей превращает одежду по существу в бесполезную вещь, так как она перестает выполнять одну из основных своих целевых функций: удовлетворение специфически человеческих — эстетических потребностей [10].

Эстетические требования к промышленным изделиям — это требования эстетической целесообразности формы изделия и ее органичной взаимосвязи с функциональным содержанием изделия, а также требования художественной выразительности, гармонии, стилевого единства со средой [10]. Являясь одним из средств воплощения общественных эстетических идеалов своей эпохи, одежда проектируется с учетом ведущего художественного стиля данной эпохи и его частного проявления — моды.

Иерархическая структурная схема показателей, определяющих потребительские





Класс эстетических показателей подразделяется на три подкласса показателей третьего уровня (см. схему 1.5): соответствие современному стилю и моде, т. е. новизна модели и конструкции K_{131} ; степень совершенства композиции K_{231} ; товарный вид изделия K_{331} .

К единичным эстетическим показателям четвертого уровня, составляющим групповой показатель K_{131} новизны модели и конструкции, можно отнести: силуэт K_{1131} ; конструктивное членение формы — покрой K_{2131} ; цветовое решение модели K_{3131} ; фактуру материалов K_{4131} ; форму деталей K_{5131} .

Групповой эстетический показатель K_{231} степени совершенства композиций может быть охарактеризован следующими единичными показателями четвертого уровня: архитектурной формы K_{1231} ; пластической выразительностью формы модели K_{2231} ; тектоникой формы K_{3231} .

Архитектоника — целостность формы, т. е. согласованность и гармония функции, форм и цвета, соразмерность частей и целого, организация внутренней структуры изделия. *Пластическая выразительность* — четкость и изящество всех конструктивных элементов. *Тектоника формы* — взаимосвязь формы, конструкции и свойств материалов. Совершенные формы одежды могут быть созданы только с помощью совершенных конструкций.

Групповой эстетический показатель K_{331} товарного вида изделия может быть охарактеризован следующими единичными показателями четвертого уровня: внешним видом K_{1331} ; внутренней отделкой K_{2331} ; выразительностью фирменных знаков K_{3331} .

Внешний вид изделия определяется точностью и тщательностью технологической обработки и отделки. Важное значение имеет правильно по цвету подобранная подкладка. В изделиях без подкладки должны быть аккуратно заделаны все швы. Фирменные знаки, ярлыки, этикетки, маркировка и упаковка являются своего рода визитной карточкой изделия. Поэтому они должны быть достаточно привлекательными, оригинальными и выразительными.

Эргономические показатели. Эти показатели характеризуют степень приспособленности изделия к человеку и основаны на эргономических свойствах системы человек—изделие—среда или человек—изделие. *Эргономика* (от греческого *ergos* — труд и *nomos* — закон) — это научная дисциплина, комплексно изучающая человека в конкретных условиях его деятельности, законы взаимодействия (структурных связей) между человеком, промышленными изделиями и окружающей средой. Поэтому ее называют также наукой о «человеческом факторе» в технике.

При эргономической оценке качества одежды целесообразно пользоваться более конкретными показателями, с помощью которых можно количественно охарактеризовать эргономические свойства системы человек — одежда. С учетом требований ГОСТ 16456—70 «Качество продукции. Эргономические пока-

затели» такими показателями применительно к одежде на третьем уровне иерархической структурной схемы являются групповые показатели антропометрического K_{141} , гигиенического K_{241} и психофизиологического K_{341} соответствия (см. схему I.5).

Характер контактов человека и одежды неодинаков в статике и динамике. Поэтому групповой показатель антропометрического соответствия K_{141} рассматривается состоящим из двух показателей четвертого уровня: статического соответствия K_{1141} и динамического соответствия K_{2141} .

Показатель статического соответствия K_{1141} может быть охарактеризован двумя единичными показателями пятого уровня, обуславливающими степень соответствия конструкции одежды размерам тела человека — соразмерность (K_{11141}) и форме тела человека — баланс K_{21141} .

На основе проведенного исследования особенностей функционирования системы человек — одежда в динамике применительно к различным плечевым изделиям для характеристики группового показателя динамического соответствия K_{22141} предлагаются три единичных показателя пятого уровня, которые могут быть измерены инструментально и оценены количественно: уровень деформаций деталей одежды в процессе эксплуатации K_{12141} ; размах движений рук одетого человека K_{22141} и перемещение низа изделия при подъеме рук K_{32141} .

Гигиенические показатели одежды характеризуют ее соответствие санитарно-гигиеническим нормам и рекомендациям. С помощью показателей этой группы можно оценивать конструкцию и отдельные материалы изделия. Групповой показатель гигиенического соответствия K_{241} можно охарактеризовать тремя показателями четвертого уровня, определяющими теплозащитные функции: тепловым балансом K_{1241} , степенью вентилируемости, т. е. удалением продуктов кожного дыхания K_{2241} , и защитой от внутренней (пододежной) и внешней (атмосферной) влаги K_{3241} .

Групповой показатель, отражающий теплозащитные функции одежды K_{1241} в зависимости от ее основной целевой функции (защиты человека от холода или от избытка тепла и солнечной радиации), может быть охарактеризован двумя единичными показателями пятого уровня: суммарным тепловым сопротивлением пакета одежды K_{11241} или защитой от солнечной радиации K'_{11241} .

Групповой показатель удаления продуктов кожного дыхания (вентилируемости) K_{2241} обуславливается тремя единичными показателями пятого уровня: воздухопроницаемостью пакета одежды K_{12241} , его паропроницаемостью K_{22241} , а также рациональностью конструктивного решения одежды K_{32241} . Последние показатели могут приобрести особенно важное значение при проектировании одежды из материалов с низкими показателями воздухо- и паропроницаемости.

Одежда должна также способствовать удалению потовыделений, а верхняя одежда еще и защищать человека от атмосферной влаги. Исходя из этого групповой показатель защиты от внутренней (пододежной) и внешней (атмосферной) влаги K_{3241} может быть охарактеризован на пятом уровне двумя единичными показателями: гигроскопичностью K_{13241} или гидрофобностью K'_{13241} .

В группу психофизиологических показателей одежды включены показатели соответствия одежды физиологическим свойствам и психологическим особенностям человека, закрепленным и вновь формируемым навыкам. Исходя из этого, групповой показатель психофизиологического соответствия K_{341} конкретизируется на четвертом уровне тремя единичными показателями: удобством надевания и снятия одежды K_{1341} ; удобством пользования отдельными элементами одежды K_{2341} и массой одежды K_{3341} .

В зависимости от конкретного вида одежды показатель удобства надевания определяется рациональностью расположения и надежностью функционирования застежки, гладкостью поверхности подкладки, размерами и формой выреза горловины (в изделиях без застежки) и др. Показатель удобства пользования отдельными элементами одежды включает рациональность конструкции и доступность расположения карманов, чулкодержателей, бретелей и т. п. Показатель массы изделия особенно актуален при проектировании теплозащитной одежды и должен быть таким, чтобы масса изделия была всегда возможна минимальной.

Эксплуатационные показатели (надежность). Понятие качества промышленных изделий включает в себя свойства, которыми эти изделия обладают как во время их приобретения, так и в процессе последующего использования (эксплуатации). Важнейшей эксплуатационной характеристикой большинства промышленных изделий является надежность.

Надежность — комплексное свойство, определяющее безотказность, долговечность, ремонтпригодность изделия. Основное понятие в теории надежности — понятие отказа, т. е. утраты работоспособности, наступающей внезапно или постепенно.

Надежность текстильных и швейных изделий включает полный период времени носки вплоть до момента, когда они приходят в моральную или физическую негодность. Идеальный вариант, если сроки морального и физического износа совпадают. В действительности это не всегда так. Поэтому необходимо направить исследования на изыскание оптимальных показателей надежности материалов, швов и швейных изделий в целом, согласованных с их моральным (социальным) старением.

Класс эксплуатационных показателей качества одежды — надежность K_{51} достаточно полно может быть охарактеризован тремя групповыми показателями третьего уровня (см. схему 1.5): устойчивостью материалов и соединительных швов к разрывным нагрузкам K_{151} ; формоустойчивостью деталей и краев одежды K_{251} ; износостойкостью материалов и элементов конструкции одежды K_{351} . Первые особенно важны в критических ситуациях. Формоустойчивость может быть определена как способность одежды в условиях эксплуатации устойчиво сохранять (в определенных пределах) свои размеры и форму.

Все групповые показатели на четвертом уровне иерархической схемы конкретизируются соответствующими единичными показателями.

Для примера рассмотрим единичные показатели, характеризующие показатель износостойкости материалов и элементов конструкции одежды K_{351} : устойчивость к трению K_{1351} ; то же, к многократному растяжению K_{2351} ; к действию светопогоды K_{3351} ; к действию химчистки, стирки, глажению K_{4351} .

1.2.5. Техничко-экономические показатели качества одежды

Показатели стандартизации и унификации конструкции. Одна из главных функций стандартизации — сведение всех возможных решений к минимуму наиболее рациональных из них [13]. Стандартизация способствует повышению серийности продукции, создает предпосылки для снижения затрат на проектирование, изготовление и эксплуатацию, способствует сокращению сроков проектирования и технической подготовки производства.

Унификация — основной и наиболее употребительный метод стандартизации, имеющий главной целью уменьшение многообразия имеющихся видов, типов и типоразмеров изделий одинакового функционального назначения.

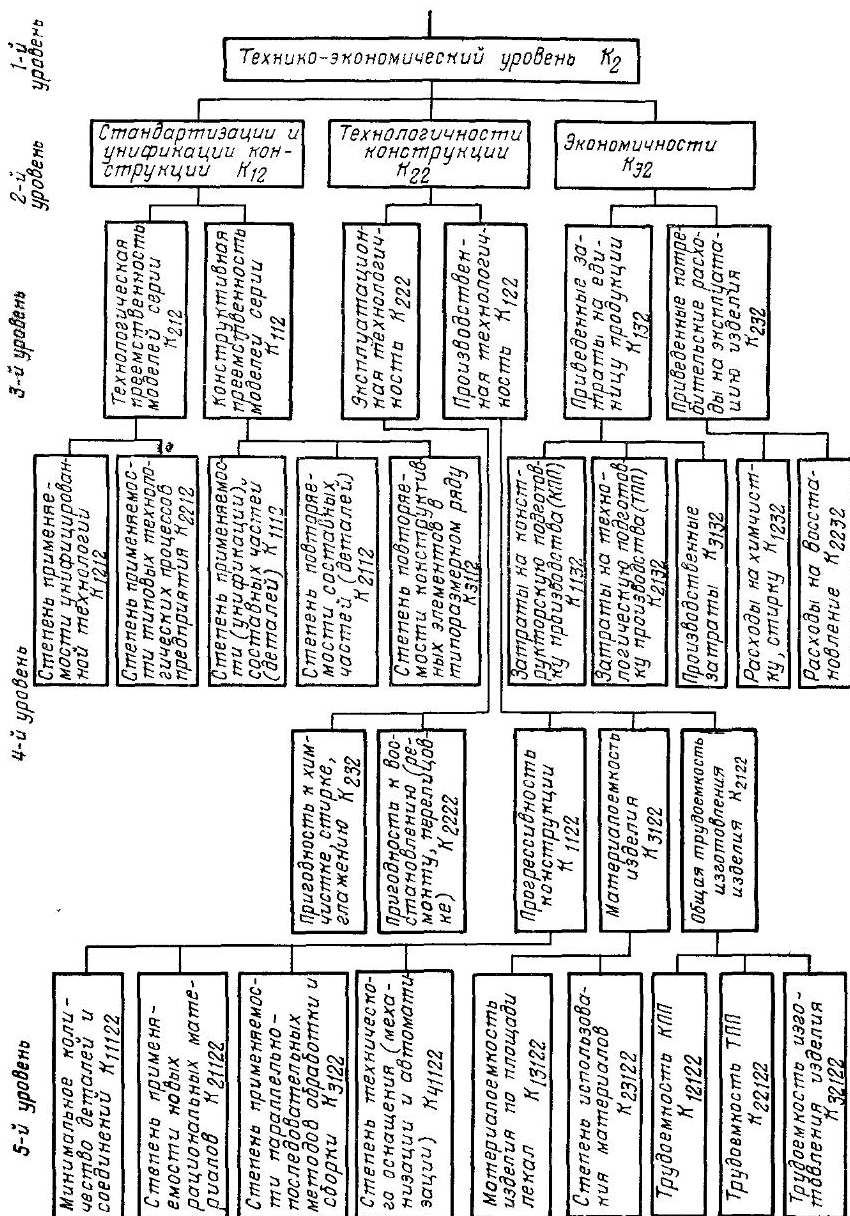
Технический прогресс и быстрая смена моды диктуют необходимость резкого сокращения сроков разработки и снижения затрат труда, средств и материалов на создание и освоение в производстве новых моделей одежды при одновременном расширении ассортимента и улучшении качества. Выполнение большинства этих требований затруднительно, если рассматривать каждую модель одежды как индивидуальную конструкцию, проектируемую и создаваемую заново. Поэтому в настоящее время в швейной промышленности все более широкое распространение получают другие, более прогрессивные методы одновременного проектирования не одной, а целой серии («семейства») новых моделей одежды. При этом обеспечивается конструктивная и технологическая преемственность моделей и широкое применение унифицированных деталей и узлов.

Исходя из изложенного выше, классовый показатель уровня стандартизации и унификации конструкции K_{12} можно охарактеризовать двумя групповыми показателями третьего уровня (схема 1.6): степенью конструктивной преемственности моделей серии K_{112} и степенью технологической преемственности моделей серии K_{212} . Единичные показатели рассматриваются в п. III.3.6.

Показатели технологичности конструкции. Необходимость отработки конструкции промышленных изделий всех видов (в том числе и одежды) на технологичность на всех стадиях их создания установлена стандартами ЕСТПП [14, 15].

Технологичность изделия есть совокупность свойств его конструкции, характеризующих возможность оптимизировать затраты труда, средств и времени на всех стадиях создания, производства и эксплуатации изделия.

Иерархическая структурная схема показателей, определяющих технико-экономический уровень качества одежды



Технологичность конструкции одежды K_{22} в соответствии с требованиями ГОСТ 14202—69 [15] может быть представлена на третьем уровне двумя групповыми показателями (см. схему I.6): производственной технологичности K_{122} и эксплуатационной технологичности K_{222} . Дальнейшая конкретизация показателя технологичности конструкции одежды рассмотрена в п. III.4.1.

Показатели экономичности. Показатели экономичности связывают между собой потребительские и технические (производственные) показатели качества продукции и должны входить в их состав в наиболее полном интегральном смысле, т. е. отражать экономическую эффективность затрат на разработку, изготовление и эксплуатацию (или потребление) продукции. Комплексным показателем качества, который характеризует величину полезного эффекта, приходящегося на единицу затрат по созданию и эксплуатации этой продукции, является *интегральный показатель качества* [9]:

$$K_n = P_n / (Z_{с.п} + Z_{п.п}),$$

где P_n — суммарный полезный эффект от использования продукции; $Z_{с.п}$ — суммарные затраты общественного труда на создание продукции; $Z_{п.п}$ — затраты на потребление продукции.

Однако найти интегральный показатель качества применительно к одежде весьма затруднительно, поскольку полезный эффект потребления одежды, определяемый ее основными целевыми функциями (защитной и эстетической), не может быть выражен в натуральной или ценностной форме. Для определения уровня экономичности в системе качества одежды, являющейся одновременно продуктом массового производства и предметом личного потребления, следует учитывать как показатели производственной, так и эксплуатационной экономичности. В соответствии с этим показатель экономичности на третьем уровне может быть представлен двумя групповыми показателями (см. схему I.6): уровнем приведенных производственных затрат на единицу продукции K_{132} и уровнем приведенных потребительских расходов на эксплуатацию изделия K_{232} .

Для характеристики первого группового показателя K_{132} на четвертом уровне предлагаются три единичных показателя: затраты на конструкторскую подготовку производства (КПП) K_{1132} ; затраты на технологическую подготовку производства (ТПП) K_{2132} и производственные затраты на изготовление изделия K_{3132} .

Второй групповой показатель K_{232} может быть определен на четвертом уровне двумя единичными показателями: расходами на химчистку, стирку K_{1232} и расходами на восстановление K_{2232} .

1.2.6. Методы комплексной оценки качества одежды

Методы комплексной оценки качества продукции, получившие большое распространение в последние годы, применяются, когда возможно и целесообразно охарактеризовать

уровень качества продукции *комплексным показателем*, выражаемым одним числом. Комплексный показатель качества продукции K_0 объединяет в один несколько ее показателей ($K_1, K_2, \dots, K_n$). Наиболее распространенным комплексным показателем качества продукции является обобщенный показатель. *Обобщенным показателем*, согласно ГОСТ 16431—70 [9], называется комплексный показатель качества продукции, относящийся к такой совокупности ее свойств, по которой принято решение оценивать качество продукции.

Математическая модель для определения обобщенного комплексного показателя качества в общем случае будет иметь вид:

$$K_0 = f(n, m_i, K_i); \quad \sum_{i=1}^n m_i = 1 \quad (i = 1, 2, \dots, n),$$

где n — число учитываемых показателей качества продукции; m_i — коэффициент весомости i -го показателя качества; K_i — относительный i -й показатель качества любого уровня иерархической структурной схемы:

$$K_i = P_i/P_i^0 \text{ или } K_i = P_i^0/P_i,$$

где P_i — значение показателя качества любого уровня схемы, измеренного количественно или выраженного в баллах; P_i^0 — базовое значение этого показателя у образца-эталона.

При сравнительно небольших отклонениях величин исходных показателей качества от показателей качества эталона допустимо использование наиболее простых *комплексных средневзвешенных арифметических показателей*

$$K_0 = \sum_{i=1}^n K_i m_i; \quad (1.1)$$

при значительных отклонениях — *средневзвешенных геометрических показателей*

$$K_0 = \prod_{i=1}^n K_i^{m_i}. \quad (1.2)$$

Для одежды различного назначения рассчитаны значения нормированных коэффициентов весомости всех рассмотренных выше показателей качества, входящих в формулы (1.1) и (1.2). В табл. 1.1 в качестве примера приведены средние арифметические значения нормированных* коэффициентов весомости подсистем показателей первого уровня, а также классовых показателей второго уровня для одежды различных видов.

Как видно из приведенных в табл. 1.1 данных, наибольшую значимость (весомость) для оценки уровня качества одежды всех видов имеет подсистема потребительских показателей ка-

* Нормированными называются коэффициенты весомости показателей, приведенных к более высокому уровню, например первого уровня — к нулевому, второго — к первому и т. д.

Средние арифметические значения нормированных коэффициентов весомости m'_{igo} показателей качества первого и второго уровней (по данным [16])

Показатели качества	m'_{igo}	Вид одежды				
		Костюм мужской	Пальто мужское	Сорочка мужская	Пальто женское	Платье женское
Потребительские	m'_{10}	0,635	0,623	0,653	0,657	0,692
В том числе:						
социальные	m'_{110}	0,105	0,101	0,114	0,069	0,101
функциональные	m'_{210}	0,115	0,126	0,010	0,105	0,116
эстетические	m'_{310}	0,139	0,148	0,166	0,177	0,176
эргономические	m'_{410}	0,142	0,123	0,132	0,166	0,162
эксплуатационные	m'_{510}	0,134	0,125	0,131	0,140	0,137
Технико-экономические	m'_{20}	0,365	0,377	0,347	0,343	0,308
В том числе:						
стандартизации	m'_{120}	0,108	0,127	0,125	0,102	0,101
технологичности	m'_{220}	0,141	0,124	0,113	0,126	0,116
экономичности	m'_{320}	0,116	0,126	0,109	0,115	0,091

чества ($\overline{m'}_{10}=0,627-0,693$), среди них классы эстетических ($\overline{m'}_{310}=0,139-0,177$), эргономических ($\overline{m'}_{410}=0,123-0,166$) и эксплуатационных ($\overline{m'}_{510}=0,125-0,140$) показателей, наименьшую — социальные ($\overline{m'}_{110}=0,069-0,115$), сравнительно новые и еще мало разработанные.

1.3. РАЗМЕРНАЯ ТИПОЛОГИЯ И РАЗМЕРНЫЕ СТАНДАРТЫ ВЗРОСЛОГО И ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ

При массовом производстве изготавливать одежду отдельно для каждого потребителя невозможно. Поэтому швейные фабрики выпускают одежду ограниченного количества размероростов и на фигуры стандартных размеров (типовые). Возникает сложная задача — разработать такую систему размерных стандартов, которая при минимальном количестве размероростов обеспечила бы максимальную удовлетворенность населения готовой одеждой.

Для получения достаточной информации об объекте проектирования одежды — человеке, необходимо хорошо знать ана-

томическое строение двигательного аппарата и особенности внешней формы тела человека, закономерности изменчивости размеров тела среди населения и принципы их стандартизации.

1.3.1. Анатомическое строение двигательного аппарата человека

Двигательный аппарат тела человека образуют костный скелет и мышечная система. Скелет при этом играет пассивную, а мышцы, напротив, активную роль.

Общие сведения о скелете. Скелет человека состоит из костей, хрящей и связок и выполняет функции опоры, движения и защиты внутренних органов от механических воздействий. В скелете насчитывается 206 костей. Из них 170 — парных и 36 — непарных [17].

По форме различают кости следующих видов: длинные, или трубчатые, к которым принадлежит большинство костей конечностей; широкие, или плоские (лопатка, грудина, кости черепа, тазовые кости, ребра); короткие (мелкие кости кисти и стопы); смешанные (позвонки, затылочная кость черепа).

Соединения костей между собой могут быть двух видов: непрерывные и прерывные [17]. Непрерывные малоподвижные соединения костей осуществляются посредством хрящей (например, ребра), костных соединений (крестец и тазовые кости после 16 лет) или мышц (лопатки с позвоночником). Прерывные подвижные соединения двух или нескольких костей, между которыми имеется щелевидная полость, образуют сустав. Подвижность суставов зависит от их формы.

Наиболее подвижные суставы — шаровые, расположенные на границе сочленения туловища и конечностей (плечевой и тазобедренный), несколько менее подвижны эллипсоидные, седловидные и блоковидные суставы, соединяющие кости конечностей (локтевой, лучезапястный, коленный, голеностопный). Наименее подвижны плоские суставы (между позвонками и мелкими костями кисти и стопы).

Скелет состоит из следующих основных отделов: скелета головы (черепа), позвоночного столба (позвочника), грудной клетки и двух пар конечностей. Строение и функции основных отделов скелета в необходимом объеме описаны в литературе [18, с. 8—15].

Общие сведения о мышечной системе человека. По строению мышцы делятся на гладкие (образующие стенки внутренних органов и кровеносных сосудов) и поперечно-полосатые (облегают скелет снаружи), называемые также скелетными. Насчитывается всего более 600 скелетных мышц [17, 18].

По форме скелетные мышцы могут быть: длинные, чаще всего расположенные на конечностях, широкие — на туловище и короткие — между отдельными позвонками и ребрами. Каж-

дая мышца начинается и заканчивается сухожилием, посредством которого она прикрепляется к костям скелета, суставной сумке или коже.

Основная функция мышц заключается в их сокращении. Сокращаясь, мышцы вызывают перемещение отдельных органов и костных рычагов скелета. Иногда мышца вызывает то или иное движение в одиночку, но чаще мышцы работают группами. Все наши движения совершаются вследствие согласованности, координации движения многих мышц. Различают мышцы-синергисты и мышцы-антагонисты. Синергистами называются мышцы, одновременное совместное сокращение которых вызывает определенное движение, например, поворот или наклон головы. Антагонистами называются мышцы, сокращение которых вызывает противоположные действия. Например, одна мышца сгибает предплечье, а другая его разгибает и т. п.

Изучение мышц рекомендуется производить по отделам: шеи, груди, живота, спины и задней стороны шеи, плечевого пояса и верхних конечностей, тазового пояса и нижних конечностей. При изучении основных поверхностных скелетных мышц следует обратить внимание на их форму, место расположения, места прикрепления, выполняемые функции. Строение и функции основных поверхностных мышц подробно описаны в литературе [18, с. 15—20].

Общая характеристика внешней формы тела человека. Изучением внешней формы тела человека занимается пластическая анатомия, которую называют также анатомией внешних форм или наукой для художника. При изучении внешней формы тела человека обычно выделяют крупные отделы: туловище, шею, голову и парные верхние и нижние конечности. В каждом из отделов различают: переднюю, заднюю и боковую поверхности. При этом следует обратить внимание на анализ формы плеч, груди, спины, живота, взаимного расположения костей верхних и нижних конечностей и их взаимосвязь со строением костного скелета, развитием, формой и тонусом мышц, развитием жировых отложений. Достаточно полные сведения по всем этим вопросам даны в литературе [18, с. 20—23; 19, с. 32—33].

1.3.2. Основные морфологические признаки, определяющие внешнюю форму тела человека

К основным морфологическим признакам, лежащим в основе определения внешней формы тела человека, относятся: тотальные, или общие признаки, пропорции тела, телосложение и осанка [18, 20].

Любому морфологическому признаку тела человека свойственна изменчивость. Форма, степень выраженности и направление изменчивости у разных признаков неодинаковы и зависят

от таких факторов, как возраст, пол, социальная среда, особенности протекания биохимических процессов в организме человека.

Важное значение придается изучению физического развития человека, т. е. процессу изменения размеров, форм тела и функций организма человека на протяжении его жизни. В физическом развитии человека в зависимости от возраста можно выделить ряд последовательных периодов. В период становления организма наблюдается нарастание всех признаков физического развития. Период зрелости характеризуется стабилизацией большинства морфологических признаков. С началом старения ряд признаков регрессирует (уменьшается).

В текущем столетии отмечается ускорение темпов физического развития детей и подростков — акцелерация. Она проявляется, в частности в том, что по сравнению со средними значениями прошлого века современный новорожденный имеет большую массу и длину тела, отмечаются большие размеры детей и подростков всех возрастов, а также и взрослых, более раннее половое созревание, более ранняя стабилизация роста, более поздние сроки старения и большая продолжительность жизни*.

Тотальные (общие) морфологические признаки. К тотальным признакам относятся наиболее крупные размерные признаки тела, являющиеся важными признаками физического развития: длина тела (рост), периметр (обхват) груди и масса [18, 20].

Длина тела. У новорожденных она равна в среднем 50,5—51,5 см. В первые годы жизни дети усиленно растут. Наибольший прирост длины тела у детей (равный в среднем около 25 см) наблюдается в первый год жизни. Затем темпы роста постепенно замедляются, вновь возрастая у девочек в 10—12 лет, у мальчиков в 13—14 лет. Окончательной длины тело девушек достигает в среднем к 16—17, а юношей — к 18—19 годам. Приблизительно до 55 лет — период стабильной длины тела. У людей старше этого возраста происходит постепенное уменьшение длины тела, вследствие уплощения межпозвоночных хрящевых дисков в связи с утерей их упругости и эластичности, а также усиления изгибов позвоночника (сутуловатости).

У взрослых женщин средняя длина тела на 11—12 см меньше, чем у мужчин. Считают [21], что для всего человечества длина тела равна в среднем 165 см у мужчин и 154 см у женщин. В странах — членах СЭВ средняя длина тела мужчин равна 170 см, а женщин — 158 см [22].

Малыми величинами среднего роста для мужчин считаются величины, лежащие ниже 160 см, большими — выше 170 см [21].

* Соловьева В. С. Обзор некоторых гипотез о причинах акцелерации. — Вопросы антропологии, М., 1967, вып. 26, с. 99.

Так, малую среднюю длину тела имеют народности Крайнего Севера и Юго-Восточной Азии (вьетнамцы, японцы, некоторые народности Индии и индокитайцы), большую — народы Северной Европы и Скандинавии (шотландцы, норвежцы, шведы), Балканского полуострова (югославы, албанцы, греки), народы Северной Америки (некоренное население). Наибольшая средняя длина тела отмечается у племен, проживающих в Юго-Восточной Африке (182 см). На территории СССР самые высокие — эстонцы (174 см), низкие — якуты (162,5 см) [23].

Периметр (обхват) груди. Для прикладных целей наибольший обхват груди измеряют обычно на уровне выступающих точек грудных желез у женщин и сосковых точек у мужчин.

В процессе роста у людей обхват груди непрерывно увеличивается и лишь с возрастом несколько уменьшается. Обхват груди к концу первого года жизни равен в среднем 49 см у мальчиков и 48 см у девочек [8]. Увеличение обхвата груди по годам происходит неравномерно: максимальный прирост обхвата груди достигает 5—6 см в год у девочек в возрасте 11—12 лет, у мальчиков в возрасте 13—14 лет. Увеличение обхвата груди у девушек заканчивается к 16—17, у юношей — к 17—20 годам. Стабильности в обхвате груди у взрослых не наблюдается, так как с возрастом он постепенно увеличивается.

Масса тела. В качестве средних значений массы тела взрослых мужчин называют цифру 64 кг, женщин — 56 кг [21]. Средняя масса тела мужчин стран—членов СЭВ — 71,5 кг, женщин — около 64 кг [22]. Масса тела новорожденного мальчика равна в среднем 3,5 кг, девочки 3,4 кг [18]. В течение всего ростового периода масса тела непрерывно увеличивается, но неравномерно по годам: в течение первого года жизни она утраивается, от года до 7 лет прирост массы уменьшается, затем вновь увеличивается, достигая максимума (4—5 кг за год) у девочек 12—15 лет, у мальчиков в 14—17 лет. После 17 лет темп увеличения массы тела снижается, продолжая незначительно расти у женщин примерно до 20, а у мужчин — до 25 лет.

Пропорции тела. Пропорциями тела человека называют соотношения размеров отдельных его частей (имеются в виду так называемые проекционные размеры тела). Пропорции изменяются в зависимости от возраста, пола; они различны у людей даже в пределах одной половозрастной группы.

В. В. Бунак [24] выделяет три основных типа пропорций тела, достаточно часто встречающиеся как среди мужчин, так и женщин: долихоморфный — с относительно длинными конечностями и узким коротким туловищем; брахиморфный — с относительно короткими конечностями и длинным широким туловищем; мезоморфный (средний) — занимает промежуточное положение между долихоморфным и брахиморфным типами.

Разница в длине тела между людьми в основном зависит от длины нижних конечностей. Поэтому долихоморфный тип

более характерен для людей высокого роста, брахиморфный — низкого роста.

Пропорции тела человека существенно изменяются в зависимости от возраста. Изменения происходят в основном за счет уменьшения относительных размеров головы и туловища и увеличения относительной длины конечностей [18, 25]. Изменение пропорций отдельных размеров тела детей в процессе роста происходит неравномерно по годам. Поэтому одежда для детей по своим размерам не может быть ни уменьшенной копией одежды для взрослых, ни быть одинаковой по своим пропорциям с одеждой для детей различных возрастов.

Телосложение. Телосложение определяется сочетанием ряда внешних признаков и прежде всего степени развития мускулатуры и жировотложений, изменчивость которых влечет за собой изменение других признаков телосложения: формы грудной клетки, живота, спины. Различают следующие варианты этих признаков:

развитие мускулатуры: слабое, среднее, сильное;

развитие жировотложений: слабое, среднее, обильное; у женщин подкожный жировой слой располагается преимущественно в области грудных желез, в верхнем отделе бедер, на ягодицах и в плечевой области, у мужчин типичное место отложение жира — нижний отдел передней брюшной стенки;

форма грудной клетки: плоская, цилиндрическая, коническая (напоминающая усеченный конус, обращенный большим основанием вниз);

форма живота: впалая, прямая, округло-выпуклая;

форма спины: нормальная (с умеренными изгибами всех отделов позвоночника), сутулая (с увеличенным грудным кифозом) и прямая (со сглаженными, небольшими изгибами всех отделов позвоночника).

Различные сочетания этих признаков образуют различную внешнюю форму тела человека. Соответственно этому выделяют различные типы телосложения. Одни из них применимы главным образом к форме тела мужчин, другие — тела женщин, третьи — тела детей. Подробно о телосложении см. в книге [18].

Осанка. Под осанкой понимают индивидуальные особенности конфигурации тела человека в сагиттальной плоскости при естественном спокойном вертикальном состоянии, требующем минимальной затраты мышечной энергии для поддержания равновесия тела.

В жизни встречаются люди, имеющие различные индивидуальные особенности формы тела, т. е. различную осанку. При любой осанке тело человека находится в равновесии, достигаемом посредством приспособления к этому различных его частей. Каждая осанка характеризуется определенной формой позвоночника и туловища, положением головы и нижних конеч-

ностей [18]. Основным фактором, определяющим осанку, считают форму туловища и в первую очередь форму позвоночника. Исходя из этого, типы осанки определяют обычно по форме его сагиттальных изгибов. Описание типов осанки, принятое в антропологии и медицине, дано в книге [18].

Осанку фигуры в швейном производстве определяют по форме наружного контура туловища со стороны спины при рассматривании фигуры в профиль. Конфигурация спинного контура туловища зависит не только от изгибов позвоночного столба, но и от степени выступления лопаток, развития мускулатуры и жировых отложений в области шеи, спины и ягодиц.

Всю одежду в массовом производстве изготавливают в настоящее время только на фигуры с так называемой нормальной осанкой. Для проектирования манекенов типовых фигур и правильной балансировки одежды на этих фигурах важно располагать характеристикой спинного контура фигур с нормальной осанкой.

Главными измерениями для определения степени сагиттальных изгибов спинного контура туловища служат проекционные измерения: положение корпуса и глубины талии первой и второй (рис. 1.2).

Положение корпуса (Π_K) представляет собой расстояние по горизонтали от шейной точки до вертикальной плоскости, касательной к наиболее выступающим точкам лопаток. Глубина талии первая ($\Gamma_{T I}$) — расстояние по горизонтали от вертикальной плоскости, касательной к выступающим точкам лопаток до линейки, приложенной горизонтально к продольным мышцам спины на уровне линии талии. Глубина талии вторая $\Gamma_{T II}$ — расстояние по горизонтали от вертикальной плоскости, касатель-

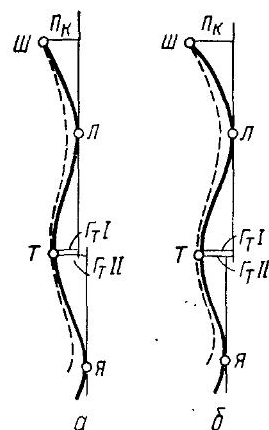


Рис. 1.2. Конфигурация спинного контура туловища женщин (а) и мужчин (б)

Таблица 1.2

Типы осанки мужских и женских фигур среднего размера, роста и полноты (рис. 1.3, а)

Тип осанки фигуры	Величина Π_K , см	
	для женщин	для мужчин
Сутулая С	8,2±1	10,1±1
Нормальная Н	6,2±1	8,1±1
Перегибистая П	4,2±1	6,1±1

ной к ягодичным точкам, до линейки, приложенной горизонтально к продольным мышцам спины на уровне линии талии.

На рис. 1.2 показана в масштабе конфигурация в сагиттальной плоскости спинного контура туловища мужской и женской

фигур типового телосложения (пунктирными линиями показан контур позвоночника). Различия в конфигурации этих контуров выражаются в большем шейном лордозе и грудном кифозе (сутуловатости) у мужских фигур по сравнению с женскими: у мужских фигур с нормальной осанкой выступание лопаток

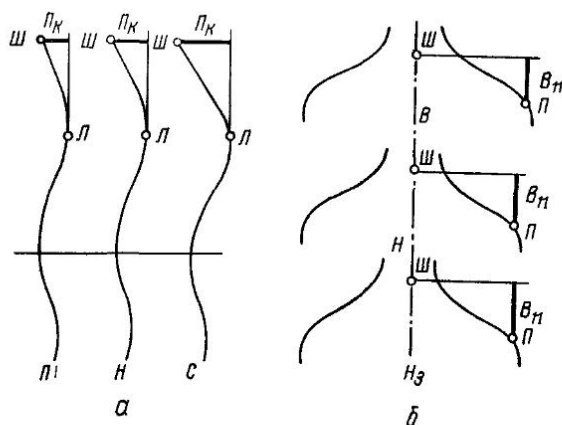


Рис. 1.3. Типы осанки фигур по положению корпуса (а) и высоте плеч (б)

доминирует над выступанием ягодиц ($G_{\text{тII}} < G_{\text{тI}}$), у женских фигур, наоборот, выступание ягодиц доминирует над выступанием лопаток ($G_{\text{тII}} > G_{\text{тI}}$).

В швейном производстве различают три типа осанки: сутулую, нормальную и перегибистую. Для установле-

ния принадлежности фигуры к тому или иному типу осанки используется параметр, определяющий изгиб верхней части туловища — положение корпуса $П_{\text{к}}$ (табл. 1.2).

Таблица 1.3
Типы мужских и женских фигур среднего размера и роста в зависимости от высоты плеч (рис. 1.3, б)

Тип фигуры	Высота плеч, $V_{\text{п}}$, см	
	для женщин	для мужчин
Низкоплечие H_3	$7,4 \pm 0,75$	$7,9 \pm 0,75$
Нормальные H	$5,9 \pm 0,75$	$6,4 \pm 0,75$
Высокоплечие V	$4,4 \pm 0,75$	$4,9 \pm 0,75$

В понятие осанки швейники включают также второй параметр, определяющий наклон плечевых скатов — высоту плеч $V_{\text{п}}$ * (табл. 1.3, рис. 1.3).

Характер осанки зависит от использования обуви. Особенно значительное влияние

на осанку женщин оказывает обувь на высоком каблуке. Изменения осанки от применения такой обуви должны учитываться при конструировании одежды [18].

* Высота плеч — проекционное измерение по вертикали — разность уровней шейной и плечевой точек.

1.3.3. Методы исследования размеров тела человека (антропометрия)

Для конструирования одежды массового производства необходимо знать не только строение и морфологические особенности тела человека, но и его размерную характеристику. Размерная характеристика тела дается обычно в виде ряда отдельных измерений, называемых *размерными признаками*. Для определения средних величин размерных признаков проводятся массовые антропологические исследования населения по специальным программам.

Основной прием антропологического исследования, состоящий в измерении тела человека и его частей, носит название *антропометрии* [18].

1.3.3.1. СОВРЕМЕННАЯ МЕТОДИКА АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НАСЕЛЕНИЯ

Современная методика антропологических измерений характеризуется максимальной унификацией программы и видов измерений, измерительных инструментов, условий проведения, последовательности и приемов измерений.

Программы и виды измерений. Программа антропологических измерений для целей конструирования одежды включает большое число (до 60—70) различных размерных признаков, в том числе основные тотальные морфологические признаки (длина тела, обхват груди, масса тела).

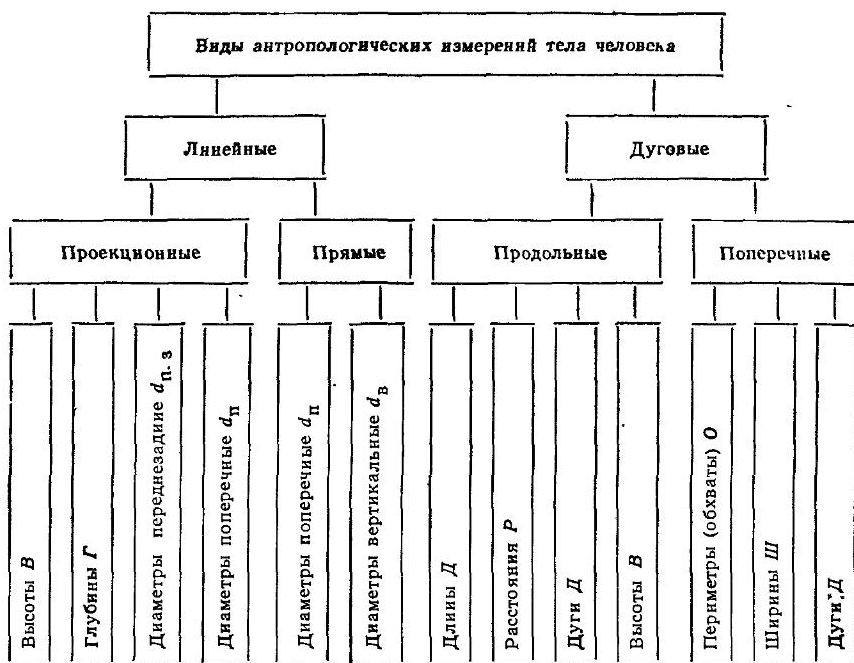
Размерные признаки, измеряемые по поверхности тела, называются *дугowymi*. К ним относятся: поперечные измерения — *обхваты*, определяющие периметры туловища, шеи, головы и конечностей на различных участках, *ширины*, определяющие ширину отдельных участков туловища, и *дуги*; продольные измерения — *длины*, *расстояния* и *дуги*, определяющие длину отдельных частей тела, и *высоты*.

Размерные признаки тела, определяемые как расстояние между двумя точками на поверхности, но не измеряемые по поверхности тела, называются *линейными*. Линейные размерные признаки подразделяются на: проекционные и прямые.

Проекционные размерные признаки определяются расстоянием между двумя точками на поверхности тела в проекции на вертикальную плоскость (*высоты*) или горизонтальную плоскость (проекционные диаметры, глубины). Проекционные *диаметры* измеряют на шее и туловище в переднезаднем и поперечном направлениях. *Глубины* измеряют в основном для характеристики изгибов позвоночника и спинного контура туловища (например, положение корпуса, глубины талии и др.).

Прямые размерные признаки определяют по кратчайшему расстоянию между двумя точками на поверхности тела. В программах измерений для це-

Классификация измерений тела человека



лей конструирования одежды эти размерные признаки используют сравнительно редко. К их числу можно отнести, например, акромиальный и плечевой диаметры.

Классификация измерений тела человека приведена на схеме 1.7.

Для получения достоверных данных о величинах размерных признаков необходимо точно соблюдать методику измерений. Лица, производящие измерения (измерители), должны в совершенстве владеть техникой измерений, точно фиксировать положение каждой измеряемой точки, соблюдать строжайшее единообразие приемов измерений. Лица, которых измеряют (измеряемые), в процессе измерений должны сохранять определенную позу, установку головы, режим дыхания и т. п.

Измерительные инструменты. При проведении массовых антропологических измерений в настоящее время применяются следующие измерительные инструменты.

Металлический портативный антропометр системы Мартина — используется для измерения высот антропометрических точек [18, с. 56—67]. При измерениях антропометром следят за тем, чтобы его стержень всегда находился в вертикальном положении, располагаясь в одной сагит-

тальной* или фронтальной** плоскости с определяемым размером (рис. I.4, а).

Верхняя штанга антропометра с двумя муфтами — подвижной и неподвижной (см. рис. I.4, б) — используется как штангенциркуль для измерения поперечных и переднезадних проекционных диаметров.

Для измерения прямых диаметров используется большой толстотный циркуль (рис. I.5).

Для измерения обхватов и других дуговых поперечных и продольных размерных признаков используется полотняная сантиметровая лента. Лента должна плотно прилегать к телу, но ни в коем случае не деформировать мягкие ткани (рис. I.6).

Для измерения проекционных размерных признаков, характеризующих осанку (глубин, изгибов позвоночника), чаще всего пользуются двумя взаимно перпендикулярными линейками.

Массу тела определяют на портативных медицинских весах.

При антропологических обследованиях все измерения производят при строгом соблюдении определенных условий.

Условия проведения измерений. Измеряемый должен находиться в обнаженном виде, без обуви. Обнажение тела понимается относительно (мужчин и детей измеряют в плавках или трусах, девушек и женщин — в трусах и обязательно в бюстгальтере).

Так как измерение позы измеряемого влияет на величину размеров тела, постоянно следят, чтобы измерения проводились

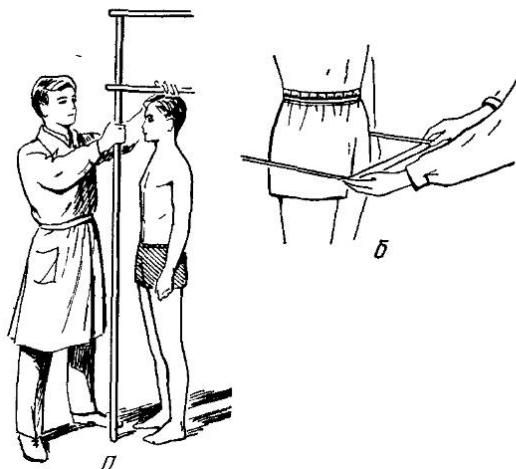


Рис. I.4 Схема проведения проекционных продольных измерений с помощью антропометра (а) и поперечных — с помощью верхней штанги антропометра (б)

* Сагиттальные (от лат. sagitta — стрела) — вертикальные плоскости, проходящие через срединную позвоночную линию, а также все параллельные ей плоскости. Сагиттальная плоскость делит тело на левую и правую половины.

** Фронтальные — вертикальные плоскости, перпендикулярные сагитальным.

при строго определенном положении измеряемого. Измеряемый должен стоять прямо, без напряжения, сохраняя привычную осанку; руки должны быть опущены. При измерении высот точек над полом и некоторых дуговых продольных размеров голова измеряемого фиксируется в определенном положении (глазнично-ушной горизонтали). При этом нижний край глазницы и надкозелковая вырезка (середина верхнего края наружного слухового прохода) устанавливаются в одной горизонтальной плоскости.

Обхваты и другие дуговые размерные признаки тела заметно изменяются в зависимости от дыхательных движений

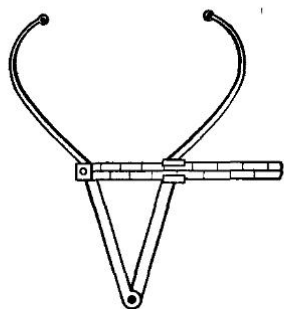


Рис. I.5. Толстотный циркуль

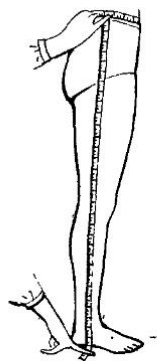
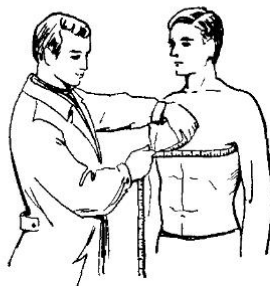


Рис. I.6. Схема проведения измерений с помощью полотняной сантиметровой ленты

грудной клетки и брюшной стенки. Известно, что обхват груди, измеренный в момент глубокого вдоха, на 5—8 см больше, чем при полном выдохе [25]. Поэтому все измерения производят при спокойном дыхании измеряемого, при этом рекомендуется отвлекать его внимание разговором.

Все линейные и дуговые измерения производят с точностью до 1 мм. Массу тела определяют с точностью до 200 г. Перед началом и в процессе измерений инструменты должны тщательно проверяться. Для повышения точности измерений их производят, как правило, между определенными, так называемыми антропометрическими точками.

Основные антропометрические точки. Антропометрические точки соответствуют ясно выраженным и легко прощупываемым образованиям скелета (выступам костей, концам отростков, шероховатостям, буграм и т. п.), точно очерченным границам на мягких тканях или специфическим кожным образованиям (например, сосковые точки).

В классической антропометрии используют более 100 антропометрических точек [24]. В прикладной антропометрии — не более 20. При измерениях для разработки современной размер-

ной типологии населения стран — членов СЭВ использовано 16 антропометрических точек (рис. 1.7): из них 10 — для определения проекционных продольных размерных признаков (высот), остальные — в качестве ориентиров при других измерениях тела. Точки имеют следующие буквенные обозначения: *а* — вершечная; *б* — шейная; *в* — основания шеи; *г* — ключичная; *д* — верхнегрудинная; *е* — среднегрудинная; *ж* — плечевая (акромиальная); *з* — плечевая; *и* — лучевая; *к* — сосковая; *л* — остистоподвздошная; *м* — коленная; *н* — передний угол подмышечной впадины; *о* — задний угол подмышечной впадины; *п* — ягодичная; *р* — точка высоты линии талии. Подробная характеристика

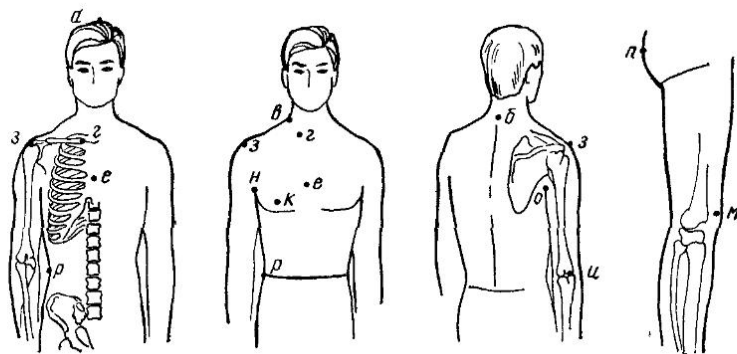


Рис. 1.7. Схема расположения основных антропометрических точек на поверхности тела человека (ОСТ 17-325—74)

определения указанных точек приведена в ГОСТ 17521—72 и ГОСТ 17522—72, а также в лабораторном практикуме по конструированию одежды [19]. В ОСТ 17-325—74 и ОСТ 17-326—74 используются 13 антропометрических точек, три точки (*д*, *ж*, *л* — на рис. 1.7 не показаны), измерения которых не используются при конструировании одежды, исключены.

Антропометрическое обследование начинают с разметки на поверхности тела измеряемого пяти точек, являющихся исходными для ряда измерений: шейной, основания шеи, плечевой, заднего угла подмышечной впадины и точки высоты линии талии. Точки размечают дермографическим карандашом или шариковой ручкой. Точку высоты линии талии переносят антропометром на переднюю и заднюю поверхности туловища. Для точности измерения линию талии фиксируют по отмеченным точкам эластичной тесьмой.

После разметки исходных точек начинают измерения. Для этого просят измеряемого принять исходную позу. Измерения начинают сверху. Парные измерения снимают всегда по правой стороне [18].

Размерная характеристика тела человека для целей конструирования одежды дается в соответствии с программой исследования населения стран — членов СЭВ [22] и требований государственных и отраслевых стандартов. Всем размерным признакам присвоены порядковые номера, например, росту (длине тела) — 1, обхвату груди третьему — 16 и т. д. Некоторые размерные признаки (2, 6 и 8) в отраслевой стандарт не включены, так как они не применяются при конструировании одежды; одновременно с этим по просьбе конструкторов одежды в ОСТ 17-325—74 включен ряд дополнительных признаков под последующими (после 63) номерами.

Для удобства использования размерных признаков в расчетах при конструировании одежды в ОСТ 17-325—74, кроме наименований, приведены условные сокращенные буквенные обозначения всех размерных признаков. Каждый размерный признак обозначается прописной буквой с подстрочным индексом. Прописные буквы устанавливаются в зависимости от вида измерения (линейные или дуговые) и его ориентации (продольные или поперечные): *В* — высоты; *Д* — длины, расстояния и продольные дуги; *О* — полные обхваты; *С* — полуобхваты; *Р* — рост; *Ш* — ширины, поперечные дуги; *Ц* — расстояния между центрами. Индексы обозначают места измерений (например, полуобхват груди третий — *С_{гIII}*, полуобхват талии — *С_т*, полуобхват бедер с учетом выступа живота — *С_б*, ширина груди — *Ш_г* и т. д.).

Следует обратить внимание на то, что некоторые поперечные дуговые размерные признаки измеряют полностью, но записывают в половинном размере (в соответствии с практикой построения чертежей деталей одежды). К их числу относятся: все полуобхваты *С*, ширины *Ш* (кроме ширины плечевого ската — *Ш_п*) и расстояние между сосковыми точками *Ц_г*. Таким образом при использовании антропологических измерений, полученных НИИА МГУ в результате массовых антропометрических исследований, при конструировании одежды вносятся соответствующие коррективы.

Согласно требованиям ОСТ 17-325—74 и ОСТ 17-326—74 определяют 60 размерных признаков тела взрослого человека. При этом обхват груди четвертый (признак 17) измеряют только у женщин, а высоту плеча косую спереди (признак 60) — только у мужчин. 54 признака определяют посредством измерений, а 6 признаков — расчетным путем как разность двух измерительных признаков. Все измерительные и расчетные признаки распределяются следующим образом.

Линейные проекционные измерения (высоты). Определяют высоты от пола антропометрических точек (рис. 1.8): верхушечной 1 — рост *Р*, ключичной 3 — *В_{к.т.}*, точки основания шеи 4 —

Во. ш, плечевой 5 — $B_{п.т}$, линии талии 7 — $B_{л.т}$, коленной 9 — $B_{к.}$, шейной 10 — $B_{ш.т}$, заднего угла подмышечной впадины 11 — $B_{з.у}$, подъягодичной складки 12 — $B_{п.с}$. Измерения высот выполняются односторонне при вертикальном положении штанги антропометра. При измерениях строго следят за положением головы измеряемого в глазнично-ушной горизонтали. Всего производят 9 измерений (1, 3—5, 7, 9—12).

Линейные проекционные измерения (глубины). Определяют положение корпуса 74 — P_k (рис. 1.9, б), глубину талии первую 78 — $\Gamma_{тI}$ (рис. 1.10, а), глубину талии вторую 79 — $\Gamma_{тII}$ (рис. 1.11, а).

Пять линейных проекционных признаков (69—73) определяют расчетным путем как разность двух высот (см. рис. 1.8, 1.9 и 1.12, б): вертикальный диаметр руки 69 — $d_{вр}$ ($69 = 5 - 11$); расстояние от шейной точки до колена 70 — $D_{ш.к}$ ($70 = 10 - 9$); расстояние от талии до колена 71 — $D_{т.к}$ ($71 = 6 - 9$); высота плеча 72 — $B_{п}$ ($72 = 10 - 5$); высота головы 73 — $B_{гол}$ ($73 = 1 - 10$). Аналогично определяют и дуговой размерный признак — расстояние от шейной точки до точки основания шеи по линии измерения обхвата шеи 76 — $D_{ш.о.ш}$ (как разность длин двух дуг 36 и 61, рис. 1.9, а, в, д).

Линейные проекционные и прямые измерения (диаметры). Определяют диаметры: плечевой 53 — $d_{пл}$; поперечный шеи 54 — $d_{ш}$ (рис. 1.12, а); переднезадний руки 57 — $d_{п.з.р}$ (см. рис. 1.9, б).

Дуговые продольные измерения (высоты, длины, расстояния). Эти измерения определяют длину отдельных частей туловища: расстояние от шейной точки до линии обхвата груди первого спереди (высота проймы спереди) 34 — $B_{пр.п}$ (см. рис. 1.9, а); высота груди 35 — $B_{г}$, длина талии спереди 36 — $D_{т.п}$; расстояние от шейной точки до уровня заднего угла подмышечной впадины спереди (высота проймы косая) 37 — $B_{пр.к}$ (см. рис. 1.9, а); дуга через высшую точку плечевого сустава 38 — $D_{п}$ (см. рис. 1.9, б); расстояние от шейной точки до линии обхватов груди первого и второго с учетом выступания лопаток (высота проймы сзади) 39 — $B_{пр.з}$ (см. рис. 1.9, в); длина спины до талии с учетом выступания лопаток 40 — $D_{т.с}$; высота плеча косая спереди 60 — $B_{п.к.п}$ (рис. 1.9, г); расстоя-

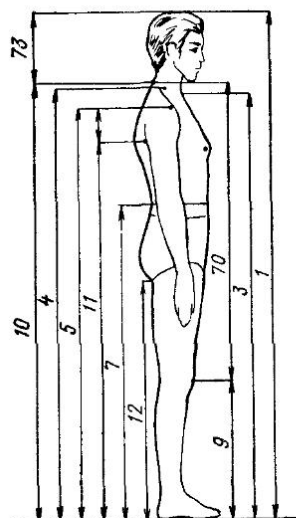


Рис. 1.8. Схема измерений продольных проекционных размерных признаков высот (ОСТ 17-325—74)

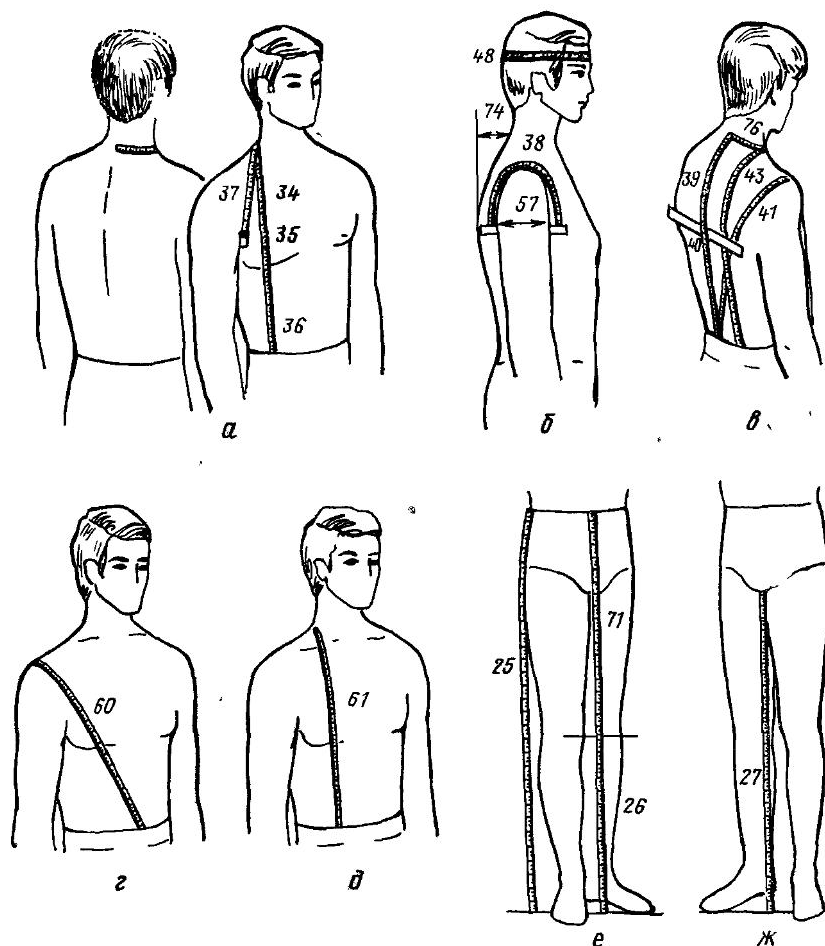


Рис. 1.9. Схема измерений продольных дуговых размерных признаков (ОСТ 17-325—74)

ние от линии талии сзади до точки основания шеи 43 — $D_{т.сI}$ (см. рис. 1.9, в); расстояние от точки основания шеи до линии талии спереди 61 — $D_{т.пI}$ (см. рис. 1.9, д); расстояние от линии талии до плоскости сиденья 49 — D_c (рис. 1.11, в) и длину конечностей (см. рис. 1.9, е, ж); расстояние от линии талии до пола сбоку 25 — $D_{сб}$ (рис. 1.9, е); расстояние от линии талии до пола спереди 26 — $D_{сп}$; длина ноги по внутренней поверхности 27 — D_n (рис. 1.9, ж); длина руки до локтя 62 — $D_{р.лок}$ и длина руки до линии обхвата запястья 68 — $D_{р.зап}$ (см. рис. 1.11, б). Всего 12 продольных дуговых измерений на туловище (34—41, 43, 49, 61) и 5 — на конечностях (25—27, 62, 68).

Дуговые поперечные периметры (обхваты). Обхваты измеряются в трансверсальных* плоскостях: обхват головы 48— $O_{\text{гол}}$ (см. рис. I.9, б); обхват шеи 13— $O_{\text{ш}}$ (рис. I.10, а); по наиболее вдавленному или выступающему участку туловища — обхваты груди первый 14— $O_{\text{гI}}$, второй 15— $O_{\text{гII}}$, третий 16— $O_{\text{гIII}}$ и четвертый 17— $O_{\text{гIV}}$ (измеряется только у женщин); обхват талии 18— $O_{\text{т}}$; обхват бедер с учетом выпуклания живота 19— $O_{\text{б}}$ (рис. I.10, б) и без учета выпуклания живота 20—

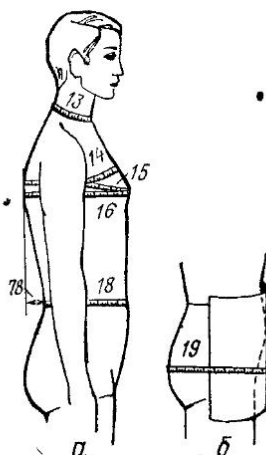


Рис. I.10. Схема измерений дуговых поперечных размерных признаков обхватов туловища (ОСТ 17-325—74)

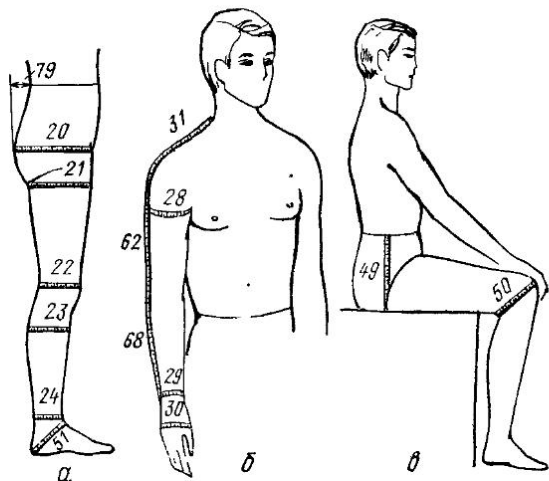


Рис. I.11. Схема измерений поперечных дуговых (обхватов конечностей) и продольных размерных признаков туловища и конечностей (ОСТ 17-325—74)

$O_{\text{бI}}$ (см. рис. I.11, а). На конечностях наименьшие обхваты измеряются в местах, наименее покрытых мышцами, это обхват щиколотки 24— $O_{\text{ш}}$; обхват колена 22— $O_{\text{к}}$; обхват запястья 29— $O_{\text{зап}}$ (см. рис. I.11, б); наибольшие — в местах наибольшего развития мышц, это обхват бедра 21— $O_{\text{бед}}$ (см. рис. I.11, а); обхват икры 23— $O_{\text{ик}}$; обхват плеча 28— $O_{\text{п}}$ (см. рис. I.11, б). На нижней конечности определяют также обхват колена при согнутом положении ноги 50— $O_{\text{к с}}$ (см. рис. I.11, в), обхват подъема стопы 51— $O_{\text{с}}$ (см. рис. I.11, а), на верхней конечности — обхват кисти 30— $O_{\text{кис}}$ (см. рис. I.11, б). Всего измеряется 19 обхватов: 1 — на шее, 7 — на туловище и 11 — на конечностях.

* Трансверсальный (от лат transversaal) — поперечный. Трансверсальные плоскости могут быть горизонтальными и наклонными.

Дуговые поперечные измерения (ширины, дуги). Определяют ширину отдельных участков туловища человека: ширину плечевого ската 31 — $Ш_{п.}$ (см. рис. 1.11, б); ширину груди 45 — $Ш_{г.}$ (см. рис. 1.12, а); расстояние между сосковыми точками 46 — $Ц_{г.}$; ширину спины 47 — $Ш_{с.}$ (см. рис. 1.12, б); дугу плечевого пояса сзади 75 — $Д_{п.з.}$. Всего 5 измерений (31, 45—47, 75).

Рассмотренная размерная характеристика обеспечивает получение основных исходных данных при конструировании одежды приближенными методами, но не позволяет судить

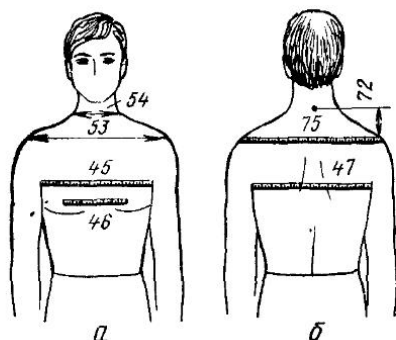


Рис. 1.12. Схема измерений дуговых поперечных и линейных проекционных размерных признаков туловища (диаметров, ширин, расстояний) (ОСТ 17-325—74)

о пространственном положении основных антропометрических точек и не характеризует пластику формы поверхности тела человека в целом. Это затрудняет его графическое воспроизведение при проектировании скульптурных эталонов фигур типового телосложения и манекенов одежды.

Для получения развернутой информации о форме поверхности и размерах тела человека в последние годы начали использовать современные методы исследования, в частности, стереофотограмметрический метод. Его сущность сводится к тому, что непосред-

ственные контактные измерения любого пространственного объекта заменяются измерениями на плоских изображениях (фотографических снимках фигур или их сечений). Подробное описание этого метода дано в литературе [18, с. 185—190]. Широкое использование стереофотограмметрического метода для антропометрических исследований сдерживается в настоящее время громоздкостью, сложностью и уникальностью существующей съемочной и обрабатывающей аппаратуры. Поэтому он применим только в стационарных условиях и не может заменить мобильных массовых антропометрических исследований, лежащих в основе построения размерной типологии.

1.3.4. Закономерности распределения и изменчивости размерных признаков тела человека

На основе многочисленных наблюдений установлено, что чаще всего встречаются люди среднего роста. Люди же очень большого или очень малого роста встречаются срав-

нительно редко. Можно заметить также, что людей выше среднего и ниже среднего роста примерно одно и то же количество. То же можно сказать и о других размерных признаках. Это свидетельствует о наличии определенной закономерности в распределении размерных признаков тела человека.

1.3.4.1. ПЕРВАЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЬ

Распределение большинства размерных признаков тела весьма близко к нормальному. Под *нормальным распределением* понимают определенную функциональную зависимость между величиной признака и частотой его встречаемости. По отношению к антропометрическим признакам закон нормального распределения может быть сформулирован следующим образом: различные варианты признаков в любой неподобранной группе населения одного пола и возраста встречаются с различной частотой — средние и близкие к ним значения встречаются наиболее часто, по мере удаления от средней арифметической величины частота встречаемости признака уменьшается.

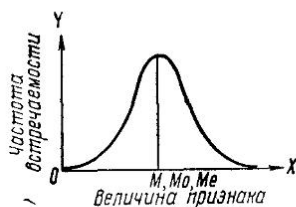


Рис. 1.13. Кривая нормального распределения

Графическое изображение нормального распределения (рис. 1.13) можно построить, отложив на оси абсцисс значения признаков, а на оси ординат — значения их численности и соединив точки плавной кривой линией. Эта кривая называется кривой нормального распределения, или кривой Гаусса — Ляпунова. Как видно из рис. 1.13, кривая одновершинна и симметрична относительно среднеарифметической*. Среднеарифметическая величина M совпадает с медианой Me^{**} и модой Mo^{***} (см. рис. 1.13). Ветви кривой асимптотически приближаются к оси X . Формула кривой имеет вид:

$$y = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-M)^2}{2\sigma^2}}, \quad (1.3)$$

где y — частота встречаемости признака (вероятность);
 σ — среднее квадратичное отклонение, характеризующее степень

* Среднеарифметическая величина M — статистическая характеристика вариационного ряда, указывающая на то, какое значение признака наиболее характерно для данной совокупности.

** Медианой Me называется центральное значение признака, которое делит всю данную совокупность на две равные части (50% имеют значение признака, меньшее, чем медиана, а 50% — большее, чем медиана).

*** Модой Mo — называется наиболее часто встречающаяся величина признака.

изменчивости признака, см; e — основание натуральных логарифмов; M — среднеарифметическая признака, см; x — переменное значение признака, см; π — постоянное число, равное 3,14159.

Если в формуле (I.3) принять $\sigma=1$, а выражение $\frac{x-M}{\sigma}$ заменить на t , формула примет вид:

$$y = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}}. \quad (I.4)$$

Формула (I.4) носит название функции нормированного отклонения $f(x)$. Ее можно рассчитать для любых значений t (от 0 до 3,5). Таблицы $f(x)$ носят название таблиц ординат кривой нормального распределения, приведены в большинстве руководств по математической статистике, а также в книге [18, с. 211]. Их применяют при расчете теоретических кривых нормального распределения.

Применение закона нормального распределения значительно упрощает задачу антропологической стандартизации. Расчеты, основанные на нормальном распределении признаков, в частности определение числа людей, имеющих те или иные размеры, могут быть выполнены при помощи специальных таблиц площадей (интегралов) нормальной кривой, имеющих в руководствах по математической статистике и в приложении № 4 к статье М. В. Игнатьева [26, с. 69—70] (см. таб-

лицу функции
$$F(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^t e^{-\frac{t^2}{2}}.$$

Чтобы воспользоваться этими таблицами, необходимо предварительно выразить значения признака в виде отклонений от среднеарифметических, деленных на свои среднеквадратичные отклонения. Такая операция называется *нормированием*:

$$t = (x - M) / \sigma.$$

Например, требуется найти число мужчин, длина тела которых находится в интервале от 167 до 172 см. Найдим нормированные отклонения границ интервала от среднеарифметической $M=170$ см, если: $\sigma=6$ см; $t = (167-170) : 6 = -0,67$ и $t_2 = (172-170) = 0,33$.

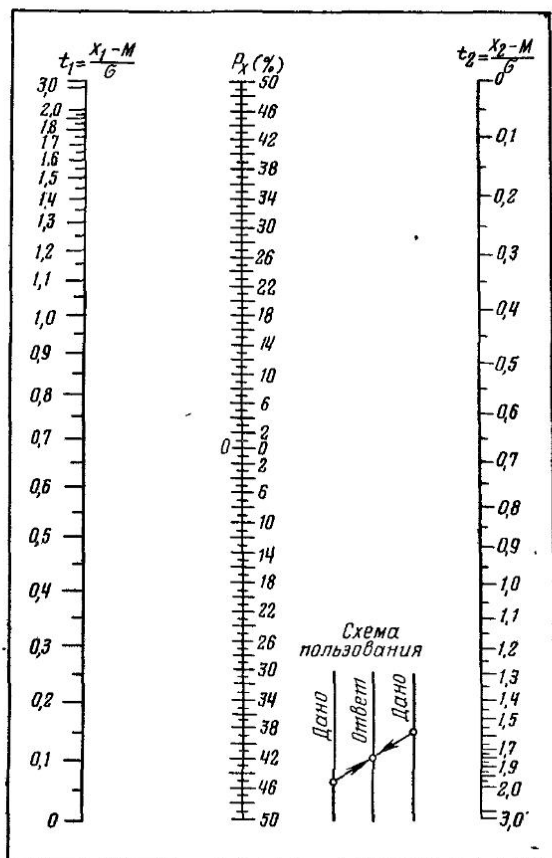
В таблице находят значения $F(t)$ сначала для большего значения $t_2=0,33$, а затем для меньшего — $t_1=-0,67$; $F(0,33)=0,6293$; $F(-0,67)=0,2514$. Вычитая одно значение из другого, получают $0,6293-0,2514=0,3779$. Таким образом людей, имеющих длину тела от 167 до 172 см, в данном коллективе будет 37,79%.

Численность по закону нормального распределения [26, с.21] можно определить также при помощи номограммы М. В. Игнатьева (рис. I.14). На номограмме нанесены три шкалы: на крайних шкалах отложены нормированные откло-

нения признака от средней величины t_1 и t_2 , на средней — численность признака нормального распределения Px (%).

Например, требуется определить число женщин, имеющих обхват груди от 104 до 112 см, при $M=96$ см и $\sigma=8$ см. Находят нормированное отклонение для границ интервала: $t_1=(104-96):8=1$ и $t_2=(112-96):8=2$. Найдя на одной шкале номограммы точку, соответствующую $t_1=1$, а на другой точку, соответствующую $t_2=2$, соединяют их и на пересечении полученной линии со средней шкалой читают ответ — 14%.

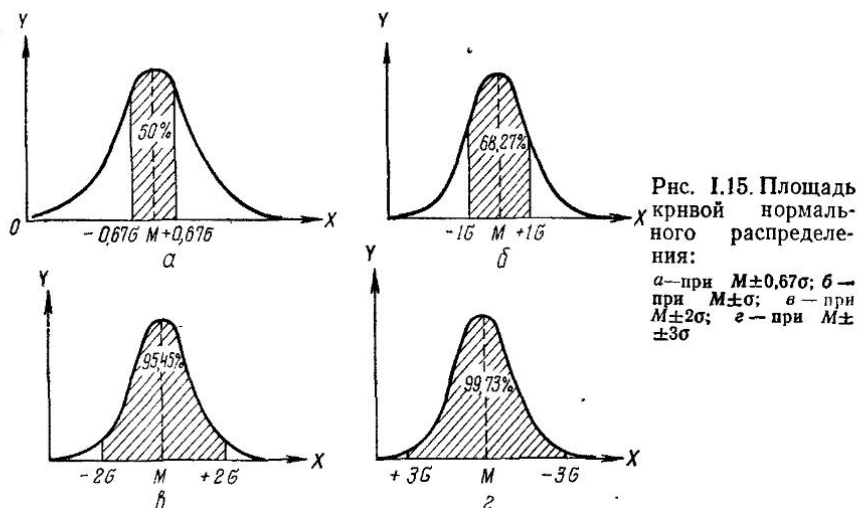
Рис. I.14. Номограмма для определения численности по закону нормального распределения



Если внутри интервала находится значение среднеарифметической величины, то номограммой приходится пользоваться дважды: первый раз для определения численности от 0 до отрицательного отклонения, второй раз — от 0 до положительного отклонения, полученные результаты складывают.

Из теории вероятностей известно, что для нормального распределения большое значение имеет среднее квадратичное отклонение: в пределах $M \pm 0,67\sigma$ укладывается 50% всех

случаев, в пределах $M \pm \sigma - 68,27\%$, в пределах $M \pm 2\sigma - 95,45\%$, а в пределах $M \pm 3\sigma - 99,73\%$ (рис. I.15). Можно записать и обратные соотношения. Так, с вероятностью 0,95 можно утверждать, что 95% всех случаев лежит в пределах $M \pm 1,96\sigma$; с вероятностью 0,99 можно утверждать, что 99% всех случаев лежит в пределах $M \pm 2,58\sigma$ и с вероятностью 0,999 можно утверждать, что 99,9% всех случаев лежит в пределах $M \pm 3,29\sigma$. Практически вся совокупность заключена в пределах $M \pm 3,5\sigma$. Значения размерных признаков, выходящие за эти пределы для данной совокупности не являются ти-



пичными [18]. Вероятности 0,95, 0,99 и 0,999 получили название *доверительных вероятностей*, а интервалы, заключенные в пределах $M \pm 1,96\sigma$, $M \pm 2,58\sigma$ и $M \pm 3,29\sigma$, называются *доверительными интервалами*. Доверительный интервал показывает границы, в которых с той или иной вероятностью заключена искомая величина [18].

Например, если средний рост женщин 158 см, а среднеквадратичное отклонение 6 см, то с вероятностью 0,99 можно утверждать, что у первой встречной взрослой женщины рост будет не ниже $158 - 2,58 \cdot 6 = 142,5$ и не выше $158 + 2,58 \cdot 6 = 173,5$ см.

Формулы нормального распределения применимы лишь тогда, когда фактические расхождения между наблюдаемыми и нормальными распределениями не превышают допустимых пределов. Для количественной оценки соответствия между ними в статистике применяют ряд критериев. Для практических целей приемлем предложенный М. В. Игнатьевым [26] показатель погрешности (или просчета) P , выражающий относительную численность лиц, не удовлетворенных при замене эмпирического распределения нормальным. Погрешность, воз-

никающая из-за несоответствия эмпирических и теоретических распределений является следствием наличия в эмпирическом распределении *асимметрии* и *эксцесса* [18]:

$$П = [|0,125\gamma_1| + |0,058\gamma_2|] 100,$$

где γ_1 — коэффициент асимметрии; γ_2 — коэффициент эксцесса.

Величина погрешности, превышающая 5%, считается значимой. Для примера в табл. I.4 приведены значения γ_1 , γ_2 и рассчитанные на их основе значения погрешности $П$ для распределений тотальных размерных признаков (длины тела, обхвата груди третьего и массы) для взрослого населения СССР.

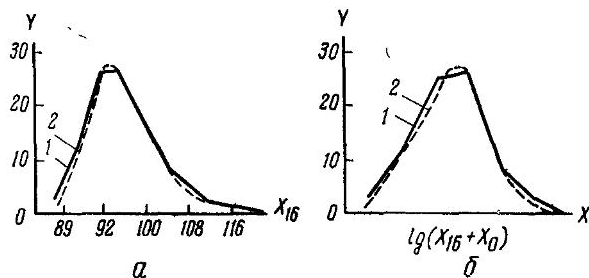
Т а б л и ц а I.4

Критерии оценки соответствия наблюдаемых и нормальных распределений тотальных размерных признаков взрослого населения СССР (по данным [22])

Пол	Длина тела			Обхват груди третий			Масса тела		
	γ_1	γ_2	$П, \%$	γ_1	γ_2	$П, \%$	γ_1	γ_2	$П, \%$
Мужчины	0,08	0,24	2,39	0,68	0,61	12,04	0,87	1,33	18,59
Женщины	0,10	-0,04	1,78	0,54	0,06	7,09	0,65	0,20	9,28

Как видно из приведенных в табл. I.4 данных, значения погрешности распределений признаков обхвата груди и массы тела превышают допустимый предел $П = (7,09—18,59) > 5\%$, что свидетельствует о непригодности закона нормального распределения для описания распределений этих признаков. В то же время в НИИА МГУ установлена возможность их описания логнормальным законом [6]. С этой целью производится их логарифмическая трансформация функцией $f(x) = \lg(x + x_0)$ при $x_0 = \text{const}$. Распределения эмпирических частот обхвата груди третьего (x_{16}) у мужчин СССР и соответствующих частот логнормальной модели в абсолютной и логарифмической шкалах показаны на рис. I.16. Правосторонне асимметричные кривые в абсолютной шкале (рис. I.16, а) становятся симметричными в логарифмической шкале (рис. I.16, б).

Рис. I.16. Распределение эмпирических частот (1) и соответствующих частот логнормальной модели (2): а — в абсолютной шкале (обхват груди третий x_{16} , мужчины СССР); б — в логарифмической шкале



1.3.4.2. ВТОРАЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЬ

Для построения системы размерных стандартов имеет значение не только распределение отдельных размерных признаков, но и распределение их сочетаний. Работами НИИА МГУ [26, 27] доказано, что сочетаниям размерных признаков также свойственно нормальное распределение. Это означает, что среди населения чаще всего встречаются люди со средними длиной тела и обхватом груди, чем люди со средней длиной

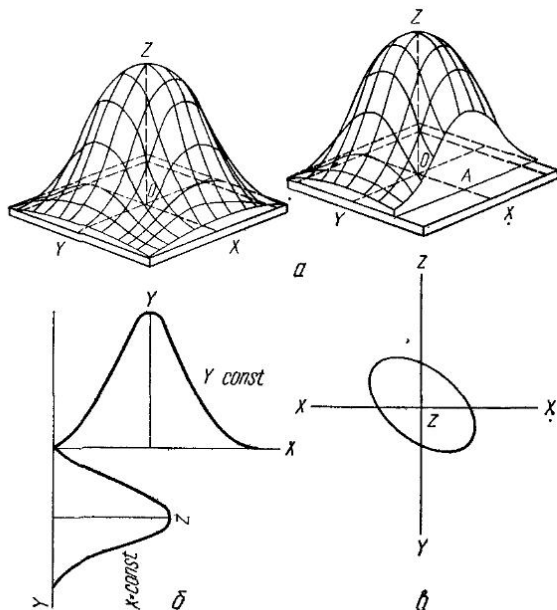


Рис. 1.17. Поверхность нормального распределения сочетаний двух признаков:

а — общий вид; б — сечения в вертикальных плоскостях; в — сечение в горизонтальной плоскости

тела и очень большим или очень малым обхватом груди, и наоборот. Графическим изображением нормального распределения сочетаний двух признаков является уже не кривая, а поверхность, называемая *поверхностью нормального распределения*, или *нормальной корреляционной поверхностью* (рис. 1.17, а).

Сечения поверхности вертикальными плоскостями, параллельными оси X или Y , дают кривые нормального распределения одного размерного признака при постоянстве другого (рис. 1.17, б). Горизонтальные сечения поверхности нормального распределения плоскостями, параллельными основанию, образуют корреляционные эллипсы (рис. 1.17, в).

В НИИА МГУ доказано [22, 26], что выводы, полученные относительно законов распределения пар антропометрических признаков, распространяемы на сочетания трех и более признаков.

Следствием нормального распределения признаков является прямолинейная (нормальная) связь между размерными признаками — *нормальная корреляция**. Она выражается в том, что высокие люди имеют в среднем больший обхват груди, чем люди невысокие. Большему обхвату груди в среднем соответствуют большие значения обхватов талии и бедер и т. д. Вместе с тем каждому определенному значению одного признака соответствует не одно, а целое распределение значений другого признака. Причина корреляционной связи антропометрических признаков заключается в том, что организм человека развивается под влиянием бесконечно большого числа факторов, которые по-разному определяют развитие признаков и их связь друг с другом.

Связь одного размерного признака с другим может быть более или менее тесной. Степень тесноты связи между двумя признаками в математической статистике измеряется коэффициентом корреляции r_{12} .

Коэффициент корреляции может быть определен по следующей общей формуле:

$$r_{12} = \sum (x - M_x)(y - M_y) / n\sigma_x\sigma_y,$$

где x и y — переменные значения признаков, см; M_x и M_y — среднеарифметические значения признаков, см; σ_x , σ_y — среднеквадратичные отклонения признаков, см; n — общее число измерений (объем выборки).

Абсолютное значение коэффициента корреляции, определяющего связь между размерными признаками, всегда меньше единицы, но чем ближе коэффициент корреляции к 1, тем теснее эта связь. Высокая степень связи между размерными признаками соответствует значению коэффициента корреляции, равному от $\pm 0,75$ до $\pm 0,99$, средняя степень связи имеет пределы от $\pm 0,45$ до $\pm 0,74$, низкая — от $\pm 0,20$ до $\pm 0,44$. Меньшие значения коэффициента корреляции свидетельствуют о практическом отсутствии связи между размерными признаками [2].

Большинство антропометрических признаков связано между собой положительной связью. Высокая степень тесноты связи характерна для продольных размерных признаков с длиной тела, средняя — для обхватов и других поперечных дуговых признаков с обхватом груди, малая степень тесноты связи — для признаков осанки со всеми тотальными признаками. Отсутствие связи характерно для размерных признаков глубин позвоночника и других признаков осанки друг с другом.

* Корреляция (от лат. correlation) в математической статистике — связь между явлениями.

Среднее значение одного признака y по заданному значению другого x можно найти по уравнению простейшей регрессии типа:

$$y = a + bx,$$

где a — свободный член (первоначальное значение y при $x=0$), его значение может быть определено по формуле $a = M_y - bM_x$; b — коэффициент регрессии, показывает, на какую величину изменяется признак y при изменении связанного с ним признака x на 1 см, определяется по формуле

$$b = R_{y/x} = \frac{\sigma_y}{\sigma_x} r_{xy}.$$

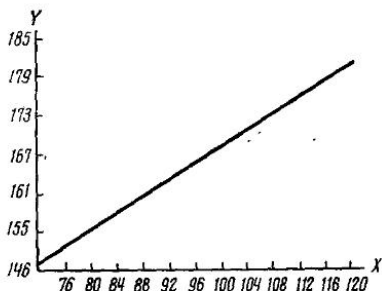


Рис. 1.18. Прямолинейная регрессия длины тела (роста) мужчин по обхвату груди третьему: $x_1 = 146,5 + 0,224 x_{1g}$

Графически такая связь между размерными признаками выражается прямой линией (рис. 1.18). Определение значений одного признака по заданным значениям нескольких признаков производят по уравнениям множественной регрессии типа $y = a + bx + cz$, где b и c — коэффициенты регрессии. Чтобы воспользоваться этим уравнением, необходимо знать среднеарифметические значения всех признаков (M_x, M_y, M_z), их среднеквадратичные отклонения ($\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$), а также парные коэффициенты корреляции (r_{xy}, r_{xz}, r_{yz}).

1.3.5. Принципы построения размерной типологии населения и размерных антропологических стандартов

Теоретически в природе нет двух людей с абсолютно одинаковыми размерами тела. Однако промышленное производство швейных изделий для населения возможно только при условии, что изготавливаться эти изделия будут на вполне конкретные типовые фигуры, достаточно точно отражающие формы человеческого тела, характерные для данного населения [22].

Рациональную систему типовых фигур называют *размерной типологией*. Основная цель построения рациональной размерной типологии состоит в том, чтобы выделить минимальное количество типов фигур, которые обеспечат максимальную удовлетворенность населения размерами одежды. Это необходимо для того, чтобы не усложнять массовое производство одежды.

Под удовлетворенностью населения данной системой типовых фигур понимается относительная или абсолютная числен-

ность людей, которым подходит одежда, изготовленная на эти типовые фигуры [22, 25].

Размерными антропологическими стандартами называются средние значения размерных признаков для каждого типа фигур, рассчитанные от одного, двух или более ведущих признаков, занесенные в специальные таблицы.

При построении размерной типологии и размерных антропологических стандартов решаются следующие задачи: выбор ведущих размерных признаков; установление интервала (промежутка) по каждому из ведущих признаков между размерами соседних типовых фигур; определение оптимального числа типовых фигур для производства одежды; расчет значений всех других (подчиненных) размерных признаков для типов фигур по сочетаниям ведущих и расчет относительной численности выделенных типов фигур среди населения (расчет размерно-ростовочного ассортимента).

1.3.5.1. ВЫБОР ВЕДУЩИХ РАЗМЕРНЫХ ПРИЗНАКОВ

Ведущими, или главными, размерными признаками считают те, которые берутся за основу при выделении размерных типов фигур и определяют разбивку изделий на номера и подномера. Фигуру, которую можно охарактеризовать выбранными ведущими признаками, называют *типовой фигурой*. Все остальные размерные признаки тела, определяющие детальную размерную характеристику каждой типовой фигуры, называются *подчиненными* (их рассчитывают в зависимости от ведущих).

Правильный выбор ведущих размерных признаков имеет решающее значение для рационального построения системы размерных антропологических стандартов.

Под рационально построенной системой размерных антропологических стандартов понимают такую систему, которая при наименьшем числе типов (номеров и подномеров) обеспечивает наибольшую удовлетворенность населения размерами изделий как по главным, так и по всем подчиненным размерным признакам.

Число типов системы стандартов зависит прежде всего от числа ведущих размерных признаков. Выделение одного ведущего размерного признака для стандартизации размеров тела недостаточно, так как соотношения размеров тела у разных людей неодинаковы.

Однако достаточно ли введение двух ведущих размерных признаков? Если достигнута удовлетворенность по ведущим признакам, будут ли изделия подходить потребителям по подчиненным размерным признакам? Например, костюм может подходить по длине тела и обхвату груди, но не подходить по высоте плеч, обхвату талии, длине рук и т. д. В этом случае нужно вводить третий, четвертый, пятый ведущие размерные признаки.

В действительности большое число ведущих размерных признаков не является необходимым. М. В. Игнатьев [26]

указывает на два обстоятельства, которые ведут к значительному снижению числа ведущих размерных признаков: взаимная связанность размеров между собой и наличие размерных признаков, допускающих относительно большие интервалы безразличия. Корреляционная связь между размерными признаками позволяет уменьшить число ведущих размерных признаков, так как целая группа признаков может быть представлена одним ведущим.

Ведущие признаки должны удовлетворять следующим основным требованиям [18, 25]:

иметь наибольшую или близкую к наибольшей абсолютную величину из всех размерных признаков тела и определять собой основные размеры тела человека, его параметры*;

располагаться в разных плоскостях, поскольку известно, что любой размерный признак имеет тесную связь только с размерными признаками, расположенными с ним в одной или параллельной плоскости;

каждый выбранный ведущий размерный признак должен быть тесно связан с подчиненными размерными признаками, в то же время степень связи между ведущими размерными признаками должна быть невысокой;

с точки зрения конструирования одежды ведущие признаки должны быть наиболее просто определяемыми и соответствовать базисным измерениям, по которым строят чертежи конструкции одежды.

Всем этим требованиям наилучшим образом отвечают тотальные признаки: обхват груди и длина тела (рост). Эти два размерных признака приняты в качестве ведущих в швейном производстве. Обхват груди — один из наиболее крупных признаков, определяющий периметр верхней части тела, где требуется особенно хорошая подгонка изделия по фигуре. Рост характеризует общую длину тела и определяет длину изделия. Коэффициент корреляции между этими размерными признаками небольшой: для взрослого населения СССР у женщин $r_{1,16} = 0,144$, у мужчин $r_{1,16} = 0,300$. Связь обхвата груди и роста с другими размерными признаками одного с ними направления наиболее тесная (табл. I.5).

Однако выяснилось, что два ведущих признака не обеспечивают достаточную удовлетворенность населения, так как при фиксированном значении обхвата груди еще велика самостоятельная изменчивость обхватов талии и бедер, несмотря на высокую степень тесноты связи их с обхватом груди.

* Подобно тому как в геометрии параметр служит для выделения отдельных элементов (например, кривых) из множества кривых того же рода, параметрами тела можно назвать те его размеры, которые позволяют выделять отдельные типы телосложения людей, существенно отличающиеся друг от друга.

Таблица 1.5

Корреляция некоторых размерных признаков с ростом и обхватом груди третьим (женщины и мужчины СССР, по данным [22])

Условное обозначение (номер) размерного признака	Коэффициент корреляции			
	с ростом P (1)		с обхватом груди $O_{г III}$ (16)	
	Женщины	Мужчины	Женщины	Мужчины
$B_{шт} (10)$	0,974	0,977	0,208	0,339
$D_{н} (27)$	0,892	0,900	0,173	0,300
$D_{р. зап} (68)$	0,738	0,805	0,310	0,395
$D_{т с} (40)$	0,545	0,555	0,146	0,303
$O_{г III} (16)$	0,144	0,300	1,000	1,000
$O_{т} (18)$	0,079	0,164	0,912	0,838
$O_{б} (19)$	0,214	0,351	0,850	0,798
$Ш_{г} (45)$	0,183	0,278	0,693	0,658
$Ш_{с} (47)$	0,219	0,245	0,693	0,641

Так, у женщины при одинаковых значениях длины тела и обхвата груди частные среднеквадратичные отклонения * равны по обхвату талии 4,9, по обхвату бедер — 5,0 (округленно можно принять по обоим признакам $\bar{\sigma}_{4,1,16} = 5$ см). Это значит, что в любом размере по обхвату груди эти признаки могут варьировать в пределах $\pm 3\sigma = \pm 15$ см от среднеарифметической обхвата талии или бедер.

Указанные выше особенности изменчивости обхватов талии и бедер не позволяют за одним обхватом груди закреплять только один вариант обхватов талии и бедер, так как это может значительно снизить удовлетворенность населения готовой одеждой. Обхваты талии и бедер с учетом выступания живота наилучшим образом отражают возрастную изменчивость фигур взрослого населения, поэтому они также были выделены в качестве ведущих признаков, характеризующих тип взрослого человека по полноте. Сопоставление величин остаточных дисперсий $\bar{\sigma}_{19, 1, 16, 18}$ и $\bar{\sigma}_{18, 1, 16, 19}$ показало, что у женщин более изменчив обхват бедер с учетом выступания живота, а у мужчин — обхват талии. Например, в СССР у женщин $\bar{\sigma}_{19, 1, 16, 18} = 4,29$, $\bar{\sigma}_{18, 1, 16, 19} = 4,05$ см; у мужчин — $\bar{\sigma}_{18, 1, 16, 19} = 3,39$, $\bar{\sigma}_{19, 1, 16, 18} = 2,91$ см [12].

Поэтому у женщин в качестве третьего ведущего (полнотного) признака был выделен обхват бедер с учетом выступания живота, а у мужчин — обхват талии. Обхват талии у мужчин имеет более важное значение для хорошей посадки одежды на фигуре, чем обхват бедер.

* Частное среднеквадратичное отклонение $\bar{\sigma}$, в отличие от полного среднеквадратичного отклонения, определяет изменчивость одного признака при постоянстве другого. Его называют также остаточной дисперсией.

В некоторых случаях при выборе ведущих признаков учитывают практические соображения, связанные с методикой конструирования изделий. Например, для конструирования женских корсетных изделий в качестве ведущих выделяют также признаки, определяющие размеры грудной железы.

В настоящее время вновь рассматривается вопрос о необходимости выделения в качестве дополнительных ведущих признаков признаков осанки (положения корпуса и высоты плеч).

1.3.5.2. ИНТЕРВАЛ БЕЗРАЗЛИЧИЯ

После выбора ведущих признаков производится определение числа типов фигур. Оно зависит не только от числа ведущих признаков и величины размаха их изменчивости, но и от интервала (промежутка) между соседними номерами одежды, который не может быть выбран произвольно, он должен быть равен интервалу безразличия.

Понятие *интервала безразличия* в литературу по стандартизации введено Ю. П. Зыбиным*. Применительно к одежде определение интервала безразличия как промежутка, внутри которого разница между размерами изделий не имеет значения для потребителей, дал М. В. Игнатьев [26].

Наличие интервала безразличия является необходимым условием массового производства. Если интервал безразличия близок к нулю, массовое производство предметов личного пользования делается невозможным. Интервал безразличия в большинстве случаев бывает ограничен с двух сторон, иногда — только с одной. В первом случае людям, имеющим определенную величину признака, подойдут изделия соответствующей величины с небольшими неощутимыми отклонениями в ту или другую стороны. К такому типу изделий принадлежат почти все швейные изделия, обувь, головные уборы, перчатки, чулочно-носочные, трикотажные изделия и другие. Когда интервал безразличия ограничен с одной стороны, изделие не может быть меньше определенного размера, другая же граница строго не определена. Примером такого рода изделий служат поясные ремни.

Величина интервала безразличия, ограниченного с двух сторон, тесно связана с количеством номеров изделий. Чем больше интервал безразличия, тем меньше требуется номеров изделий для достижения одной и той же удовлетворенности населения.

На величину интервала безразличия влияют различные факторы, в том числе: величина размерного признака, свойства материалов и другие. Для большего по величине признака (на-

* Ю. П. Зыбин применяет понятие «предел осязаемости», который показывает, на сколько можно изменить размер изделий без заметного ощущения человеком. Численная величина «предела осязаемости» в два раза меньше интервала безразличия.

пример, роста) величина интервала безразличия больше, чем для меньшего (например, длины руки). Интервал безразличия зависит от свойств материала и в первую очередь его растяжимости и эластичности [26]. Увеличение растяжимости материала, повышая порог чувствительности человека к колебаниям размеров изделия, ведет к уменьшению необходимого числа номеров изделий без ущерба для интересов потребителей и является удобным для массового производства. Примером таких изделий могут служить бельевые трикотажные изделия.

В швейной, как и в других отраслях промышленности, производящих предметы личного пользования (обувная, трикотажная), пользуются величинами интервала безразличия по ведущим размерным признакам, установленным эмпирически, т. е. опытным путем. Интервал безразличия по обхватам груди и бедер принят равным 4 см (по полуобхватам — 2 см). По обхвату бедер — 6 см (по полуобхвату — 3 см).

В США и некоторых других странах интервалы между соседними номерами изделий по полуобхвату груди приняты другие, равные $\frac{1}{2}$ дюйма, т. е. 1,27 см. В соответствии с принятым в США интервалом, одежда для взрослых выпускается с 34 по 45 размер, что соответствует в переводе на метрическую нумерацию с 42,5 по 56 размер. Интервал по росту в США берется равным 2 дюймам (5 см).

Величина интервала безразличия по росту должна устанавливаться, исходя в первую очередь из оценки внешнего вида человека, и зависит от вида одежды и ее назначения. Так, если применительно к конструированию верхней и легкой одежды интервал по росту принят 6 см, то для конструирования мужских сорочек он расширен до 10 см, а бельевых трикотажных изделий и некоторых видов специальной одежды — до 12 см.

Межростовая разница по длине изделия устанавливается различной в зависимости от вида изделия и соотношения его длины с общей длиной тела. Для практических целей можно пользоваться рекомендациями ОДМО (табл. I.6). Межростовая

Т а б л и ц а I.6

Межростовая разница по длине швейных изделий

Вид одежды	Длина изделия, см	Межростовая разница, см
Жилет короткий	До 40	1
Блузка	41—60	1,5
Пиджак, жакет	61—80	2
Платье и пальто короткие	81—100	3
Брюки, платье и пальто удлиненные	101—125	4
Шинель, платье, пальто длинное	126—150	5

разница по длине рукава (длинного) устанавливается для всех видов одежды одинаковой, равной 2 см.

После определения величин интервала безразличия определяются ряды значений, удобные для промышленного производства одежды.

1.3.5.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ЧИСЛА ТИПОВ

Задача построения целесообразной размерной типологии сводится к примирению двух противоположных требований — требований потребителей и производства. Потребитель заинтересован в максимальном соответствии одежды размерам и форме своего тела, а следовательно, увеличении числа

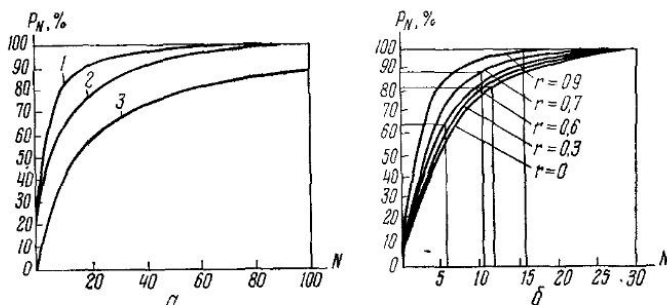


Рис. 1.19. Зависимость удовлетворенности населения от числа типов фигур (номеров одежды): а — при различном числе ведущих признаков (1 — одним, 2 — двух, 3 — четырех); б — при различных коэффициентах корреляции между двумя ведущими признаками

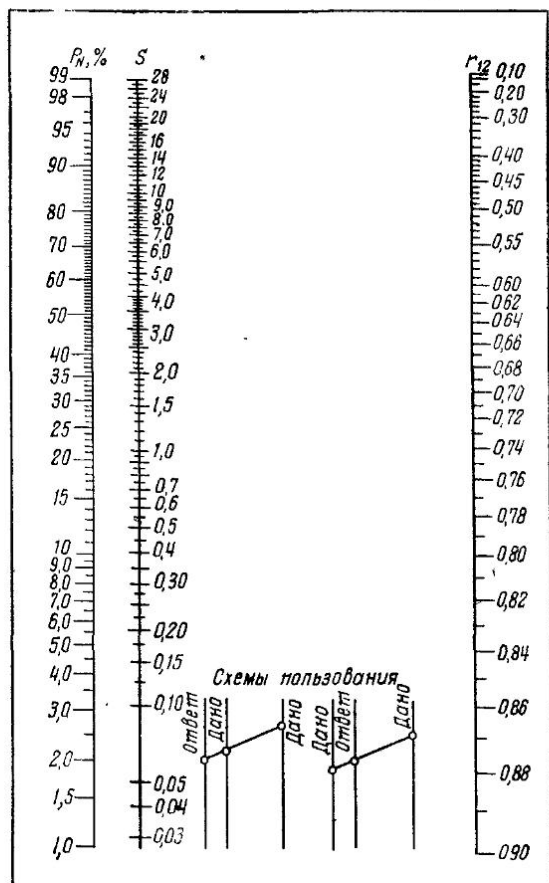
типов фигур и номеров одежды. Требования производства сводятся к уменьшению числа номеров выпускаемой одежды. Таким образом, между интересами потребителей и возможностью их удовлетворения создается известное противоречие, которое разрешается построением рациональной системы стандартов.

Теоретической предпосылкой решения поставленной задачи служит закономерность возрастания удовлетворенности населения в зависимости от увеличения количества размерных вариантов (номеров одежды). Эта закономерность является следствием закона нормального распределения. Она заключается в том, что с увеличением количества размерных вариантов удовлетворенность населения размерами одежды возрастает вначале очень быстро, а затем по достижении определенной величины рост удовлетворенности настолько замедляется, что введение новых вариантов становится нецелесообразным. Наглядное представление о возрастании удовлетворенности (P_N), вследствие увеличения числа номеров (N), дают кривые на рис. 1.19. Увеличение общей удовлетворенности (рис. 1.19, а) при двух-

размерной системе стандартов (кривая 2) идет медленнее, чем при одноразмерной (кривая 1), оно еще более замедляется, если число ведущих признаков увеличить до четырех (кривая 3).

Согласно расчетам М. В. Игнатьева [26], для достижения достаточной удовлетворенности сочетаниями двух ведущих признаков требуется 25 номеров, для достижения той же удовлетворенности при трех ведущих признаках необходимо 125 номеров, а учет изменчивости пяти признаков потребовал бы 1000 номеров одежды.

Рис. 1.20. Номограмма для определения уровня удовлетворенности и числа номеров одежды при двух ведущих размерных признаках



Влияние увеличения коэффициента корреляции на нарастание удовлетворенности наглядно видно из рис. 1.19, б. При высоких коэффициентах корреляции достигается большая удовлетворенность при меньшем числе номеров.

При размерной антропологической стандартизации могут решаться две различные задачи: нахождение оптимального

числа номеров при заданном уровне удовлетворенности и определение уровня удовлетворенности при заданном числе номеров.

Для решения обеих задач при двухразмерной системе стандартов можно пользоваться предложенной М. В. Игнатьевым [26] номограммой (рис. 1.20). Номограмма выражает зависимость между тремя переменными: удовлетворенностью P_N , %, числом вариантов N и коэффициентом корреляции между ведущими размерными признаками r_{12} . На шкале S наносят произведение $S = N\Delta x_1\Delta x_2$, где Δx_1 и Δx_2 — нормированные (деленные соответственно на σ_1 и σ_2) интервалы безразличия по ведущим размерным признакам. Отсюда легко найти число номеров $N = S/\Delta x_1\Delta x_2$. По номограмме можно находить значения любой из этих переменных по двум другим. Искомое значение отыскивается обычным способом: на соответствующих шкалах находят заданные значения двух величин и соединяют их линейкой. Ответ получается в точке пересечения линейки с третьей шкалой.

1.3.5.4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИН ПОДЧИНЕННЫХ ПРИЗНАКОВ

Одна из основных задач размерной типологии — нахождение правильного соотношения размеров отдельных частей фигуры [26].

Антропологические размерные типы характеризуются серией размерных признаков. Наилучшие средние значения подчиненных размерных признаков в зависимости от ведущих определяют по *уравнениям множественной регрессии*.

Изучение характера связи между антропометрическими признаками, используемыми при построении размерной типологии, показало, что не все признаки связаны между собой прямолинейной зависимостью [18, 22]. Это относится прежде всего к ведущим обхватным размерным признакам (обхватам груди, талии и бедер), описываемым логнормальным распределением. Поэтому при расчете подчиненных размерных признаков для характеристики типовых фигур взрослого населения стран — членов СЭВ в настоящее время применяют *квадратичное уравнение регрессии* типа:

$$\text{для мужчин} — x_i = a + bx_1 + cx_{16} + dx_{16}^2 + ex_{18} + fx_{18}^2; \quad (1.5)$$

$$\text{для женщин} — x_i = a + bx_1 + cx_{16} + dx_{16}^2 + ex_{19} + fx_{19}^2; \quad (1.6)$$

где x_i — любой подчиненный размерный признак; x_1 — длина тела (рост); x_{16} — обхват груди третий; x_{18} — обхват талии; x_{19} — обхват бедер с учетом выступания живота; a, b, c, d, e, f — коэффициенты уравнения регрессии.

При прямолинейной зависимости между обхватами и подчиненным размерным признаком коэффициенты при квадратичных членах уравнения (1.5) и (1.6) равны нулю и квадратич-

ное уравнение превращается в обычное уравнение множественной прямолинейной регрессии.

Например, среднее значение размерного признака длины спины до талии x_{40} для каждой типовой фигуры мужчины можно рассчитать по следующему уравнению:

$$x_{40} = 10,748 + 0,166x_1 + 0,030x_{16} - 0,015x_{18}.$$

При $x_1 = 170$ см; $x_{16} = 100$ см и $x_{18} = 88$ см $x_{40} = 40,648 \approx 40,6$ см.

Полученные в результате вычислений абсолютные величины размерных признаков заносятся в специальные таблицы — *размерные антропологические стандарты*.

1.3.6. Современная размерная типология и размерные стандарты взрослого населения стран — членов СЭВ

Научная разработка размерной типологии и построение размерных антропологических стандартов для взрослых впервые произведены НИИА МГУ в 1960 г. [27] на основе обработки материалов массовых антропологических измерений, проведенных в 1956—1957 гг.

К концу 60-х годов возникла необходимость проведения новых измерений. Одной из основных причин этого явилось решение Постоянной комиссии СЭВ о создании *единой размерной типологии* для стран — членов СЭВ, цель проведения новых измерений — обеспечение наибольшей удовлетворенности населения всех стран готовой одеждой как на базе внутреннего производства, так и импортной. Чтобы разработать такую типологию, понадобилось провести одновременно во всех семи странах — членах СЭВ (НРБ, ВНР, ГДР, ПНР, СРР, СССР, ЧССР) антропометрические исследования по единой программе и методике измерений (рассмотрены выше, см. п. 1.3.31). Вторая причина — значительные изменения, происшедшие за годы после создания первой размерной типологии в 1960 г.: увеличение среднеарифметических значений длины тела (особенно в младших возрастных группах взрослого населения) и обхватных размерных признаков (особенно в группе женщин).

1.3.6.1. СОСТАВ И ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫБОРКИ

Выборка — это часть генеральной совокупности, включающей все население одной или нескольких стран. Если выборка составлена правильно, то различные значения размерных признаков в ней встречаются с такой же частотой, как и в генеральной совокупности. Такая выборка называется *представительной*, или *репрезентативной* [22].

Чтобы обеспечить представительство, выборка должна составляться с учетом различных факторов [18, 22], а именно: отражать процентное распределение городского и сельского

Таблица 1.7

Среднеарифметические значения M и среднеквадратичные отклонения σ ведущих размерных признаков мужчин стран — членов СЭВ (по данным [18, 22])

Страна	Размерные признаки и статистические параметры					
	$P(I)$		$O_{Г III} (I6)$		$O_T (I8)$	
	M_I	σ_I	M_{I6}	σ_{I6}	M_{I8}	σ_{I8}
НРБ	170,4	6,1	97,8	6,6	85,6	10,1
ВНР	171,8	6,7	98,8	7,8	87,4	11,2
ГДР	171,6	6,5	100,1	7,2	90,0	10,3
ПНР	169,4	6,2	94,1	6,8	84,5	9,3
СРР	166,6	6,1	93,7	6,6	81,8	10,0
СССР	168,1	6,3	96,1	6,1	81,7	6,6
ЧССР	171,7	6,6	99,0	7,4	87,4	10,2
Все страны — члены СЭВ	170,0	6,4	97,1	6,9	85,5	9,7

Таблица 1.8

Среднеарифметические значения M и среднеквадратичные отклонения σ ведущих размерных признаков женщин стран — членов СЭВ (по данным [18, 22])

Страна	Размерные признаки и статистические параметры					
	$P(I)$		$O_{Г III} (I6)$		$O_6 (I9)$	
	M_I	σ_I	M_{I6}	σ_{I6}	M_{I9}	σ_{I9}
НРБ	157,9	5,7	98,9	8,8	108,4	9,0
ВНР	159,8	5,9	94,7	8,6	102,9	9,0
ГДР	159,2	6,3	99,8	9,8	106,3	10,0
ПНР	156,2	5,8	93,7	8,6	103,1	9,0
СРР	155,6	5,7	93,6	9,1	103,5	9,5
СССР	156,2	5,8	97,4	10,0	106,1	9,4
ЧССР	159,6	6,0	96,5	9,00	110,2	9,3
Все страны — члены СЭВ	157,9	5,9	96,38	9,1	104,97	9,3

населения, а также возрастной состав населения (в соответствии с данными переписи населения); включать людей различных профессий (в городе: мужчин — рабочих и служащих тяжелой и легкой промышленности; женщин — легкой и пищевой промышленности); иметь определенный национальный состав. Выборка должна быть случайной, т. е. каждый человек должен иметь одинаковые шансы быть измеренным. В каждой стране было исследовано по 1,5 тыс. человек мужчин и женщин в возрасте от 18 до 60 лет. Всего была исследована 21 тыс. человек взрослых. В Советском Союзе обследовали людей тех национальностей, которые имеют наибольшую численность. Математическая обработка всех материалов, полученных в странах —

членах СЭВ, производилась на ЭВМ по методике НИИА МГУ. Средние статистические параметры (M и σ) ведущих размерных признаков для каждой страны и общие для всех стран — членов СЭВ приведены в табл. I.7 и I.8.

Как видно из представленных в табл. I.7 и I.8 данных, население стран — членов СЭВ значительно различается по величине тотальных размерных признаков. Наиболее высокорослое мужское и женское население в ВНР, ГДР и ЧССР. Население НРБ имеет средние значения роста (длины тела). Мужчины ПНР в среднем несколько ниже, чем в НРБ, и выше, чем в СССР, а женщины в среднем имеют одинаковый рост. Наиболее низкорослое население в СРР. Наибольшие средние значения обхвата груди отмечаются у мужчин ГДР и ЧССР, женщин — ГДР и НРБ, наименьшие — у мужчин и женщин СРР и ПНР. Наибольшие средние значения обхвата талии у мужчин ВНР и ЧССР, наименьшие — в СРР и СССР. Наибольшие значения обхвата бедер наблюдаются у женщин НРБ и ГДР, наименьшие — у женщин ВНР и ПНР.

В то же время в результате проведенных исследований обнаружено сходство морфологических типов телосложения людей всех стран — членов СЭВ. Это позволило выделить общие ряды значений ведущих признаков и типы фигур.

1.3.6.2. ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ ТИПОВЫХ ФИГУР

По каждому из ведущих признаков устанавливаются ряды значений (*варианты*) с промежутком, равным интервалу безразличия, удобным для промышленного производства одежды.

Так, по обхвату груди третьему для всех стран — членов СЭВ установлены следующие варианты: у мужчин (15 вариантов) — 72, 76, ... 96, ... 128; у женщин (17 вариантов) — 72, 76 ... 96, ... 136.

По росту (длине тела) у мужчин (9 вариантов) — 146, 152, ... 170, ... 194; у женщин (9 вариантов) — 134, 140, ... 158, ... 182.

По обхвату талии у мужчин (14 вариантов) — 58, 64, ... 88, ... 136.

По обхвату бедер с учетом выступления живота у женщин (19 вариантов) — 80, 84, ... 104, ... 152.

При разработке *объединенной размерной типологии* для населения стран — членов СЭВ* в качестве типовых выделены все фигуры, частота встречаемости которых равна не менее 0,1% (не реже чем один человек на тысячу) хотя бы в одной из стран. Таким образом было установлено 360 типов фигур для мужского населения всех стран — членов СЭВ и 509 типов — для женского (из них в СССР встречаются 144 типа мужских фигур и 253 типа женских).

* Для построения объединенной размерной типологии рассчитывают сводные таблицы частоты встречаемости всех выделенных типовых фигур для семи стран — членов СЭВ. При этом частота встречаемости каждой типовой фигуры определяется как сумма процентов встречаемости по отдельным странам, взятых с одинаковым коэффициентом весомости, равным $1/7$ [22]

Каждая типовая фигура характеризуется определенными значениями ведущих и подчиненных признаков, величину которых рассчитывают по уравнениям множественной регрессии в зависимости от заданных значений ведущих признаков (см. п. 1.3.5.4).

Детальная характеристика размеров каждой типовой фигуры в абсолютных единицах (в см), представленная в табличной форме, называется *антропологическим размерно-ростовочным стандартом* (сокращенно размерным стандартом).

В результате совместных работ, проведенных странами — членами СЭВ, разработаны объединенные размерные стандарты тела взрослого населения стран — членов СЭВ, названные «Рекомендацией СЭВ по стандартизации» РС 3137—71. «Одежда. Типовые фигуры женщин и мужчин и их размерные признаки для проектирования одежды».

На основе РС 3137—71 были разработаны ГОСТ 17521—72 «Типовые фигуры мужчин. Размерные признаки для проектирования одежды» и ГОСТ 17522—72 «Типовые фигуры женщин. Размерные признаки для проектирования одежды», введенные в действие с 1 января 1973 г. Требования государственных стандартов являются обязательными при разработке отраслевых стандартов (ОСТ). Типовые фигуры, включенные в государственный стандарт, отражают все морфологическое разнообразие населения СССР и всех стран — членов СЭВ. Однако современные условия организации производства одежды и торговли не позволяют изготавливать одежду на все указанные типы фигур. Поэтому на основе государственных стандартов разработаны и в настоящее время действуют ОСТ 17-325—74 «Изделия швейные, трикотажные, меховые. Типовые фигуры женщин. Размерные признаки для проектирования одежды» и ОСТ 17-326—74 «Изделия швейные, трикотажные, меховые. Типовые фигуры женщин. Размерные признаки для проектирования одежды».

В соответствии с требованиями ОСТ 17-325—74 и ОСТ 17-326—74 одежду для взрослых мужчин намечено изготавливать на 93 типа фигур, обеспечивающих удовлетворенность 83,3%, женщин — на 105 типов фигур, обеспечивающих удовлетворенность 64,4%. В отраслевых стандартах типовые фигуры мужчин сгруппированы в три полнотные группы (1, 2, 3), женщин — в четыре (1, 2, 3, 4). 2-я и 3-я полнотные группы подразделены на подгруппы по обхватам груди. Для всех установленных групп и подгрупп типовых фигур указаны преобладающие возрасты (младшая группа — от 18 до 29 лет, средняя — от 30 до 44 лет и старшая — от 45). Для 1-й полнотной группы указаны две возрастные группы (младшая и средняя). Для 2-й полнотной группы в подгруппе малых размеров

Таблица 1.9

Классификация типовых фигур по длине тела (в соответствии с ОСТ 17-325—74 и ОСТ 17-326—74)

Номер роста	Мужчины		Женщины	
	Средняя длина тела, см	Границы изменения длины тела, см	Средняя длина тела, см	Границы изменения длины тела, см
I	158	155—160,9	146	143—148,9
II	164	161—166,9	152	149—154,9
III	170	167—172,9	158	155—160,9
IV	176	173—178,9	164	161—166,9
V	182	179—184,9	170	167—172,9
VI	188	185—190,9	176	173—178,9

(88—104) — три (младшая, средняя и старшая), в подгруппе больших размеров (108—128 — у мужчин; 108—120 и 124—136 — у женщин) — две (средняя и старшая). Для 3-й полнотной группы в подгруппе малых размеров (88—104) указаны все три возрастные группы, в подгруппе больших размеров (108—128 — у мужчин; 108—120 — у женщин) — две (средняя и старшая). В 4-й полнотной группе у женщин (размеры 88—104) — все три возрастные группы. Соотношения между номером роста и величиной длины тела (в см) остаются для типовых фигур (мужчин и женщин) постоянными независимо от размера и полноты фигуры (табл. 1.9).

В то же время соотношение между обхватом груди третьим, определяющим размер, и обхватом бедер с учетом выступания живота, определяющим полноту типовых фигур женщин, изменяется в каждой полнотной группе. У типовых фигур мужчин это соотношение меняется не только между полнотными группами, но и между отдельными размерами внутри одной полнотной группы. Классификация типовых фигур мужчин и женщин в соответствии с требованиями ОСТ 17-325—74 и ОСТ 17-326—74 приведена в табл. 1.10 и 1.11.

Как видно из представленных в табл. 1.10 и 1.11 данных, моделирование одежды для мужчин должно производиться на двенадцать, а для женщин — на семнадцать полнотно-возрастных групп. Разработку конструкции необходимо вести на средние номера типовых фигур в пяти размерно-полнотных подгруппах у мужчин и семи — у женщин. Маркировку одежды массового производства по ростам, размерам и полнотам в соответствии с требованиями ОСТ 17-325—74 и ОСТ 17-326—74 рекомендуется производить в строку, в см, в такой последовательности: рост (1) — обхват груди третий (16) — обхват талии (18) или обхват бедер с учетом выступания живота (19). Например, средний номер типовой фигуры во

второй полнотной группе (первой подгруппы) мужчин — 170—100—88, женщин — 158—96—104 и т. д.

В таблицах абсолютных значений размерных признаков тела обхват шеи (13), а также все обхваты туловища (14—20) и дуговые поперечные размерные признаки (45—47) в соответствии с практикой конструирования одежды приведены в половинном размере.

1.3.7. Особенности построения размерной типологии детей

Построение размерной типологии детей представляет собой более сложную задачу, чем построение размерной типологии взрослых людей. Процесс роста у детей происходит неравномерно. Это выражается как в возрастном изменении пропорций тела, так и в значительном колебании размеров тела у детей одного возраста [18]. Характер распределения размерных признаков и их сочетаний в общей группе детей резко отклоняется от нормального. Поэтому для построения размерной типологии детей необходимо было разработать специальную методику.

1.3.7.1. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗМЕРОВ ТЕЛА ДЕТЕЙ

Существует несколько разных методов изучения процессов роста и развития детей. Наиболее простой метод — однократное обследование детей в широком диапазоне возрастов (например, от 3 до 18 лет). Такой метод носит название *поперечного исследования* [23]. Учитывая особенности изменчивости размерных признаков детей в различных возрастах, их измерения и расчет статистических параметров (M , σ и др.) первоначально ведут по группам, в узких одногодových интервалах, для которых можно применить закон нормального распределения [22].

Измерения детей проводят по программам, включающим около 50 размерных признаков (при измерении детей в возрасте до 1 года — около 20 признаков). Сбор материалов для характеристики детей проводят из расчета 150 человек на годовой интервал каждого пола* (при исследовании детей до 1 года измеряют по 30 человек на каждый одномесячный интервал [18, 22]).

Объединенная размерная типология детей основывается на результатах антропометрического обследования детского населения всех стран — членов СЭВ. В общей сложности измерено 31,5 тыс. детей обоего пола в возрасте от 3 до 18 лет. Измере-

* При этом 60 человек измеряют по полной программе, а 90 — по неполной (измеряют только ведущие признаки). Это позволяет при расчете удельной распространенности использовать данные измерений 150 человек [22].

Т а б л и ц а 1.10

Классификация типовых фигур мужчин по обхватам груди, полнотным и возрастным группам (в соответствии с требованиями ГОСТ 17-325—74)

ОС.1 17-323-14)

Номер полнотной группы	Возрастная группа	Длина тела, см	Размеры типовых фигур по обхвату груди, см											Средний номер типовой фигуры
			Обхват талии, см											
			88	92	96	100	104	108	112	116	120	124	128	
1-я	Младшая	164—188		70	76	82	88	94	—	—	—	—	—	176—100—82
	Средняя													
2-я	Младшая	158—188												170—100—88
	Средняя			76	82	88	94	—	—	—	—	—		
	Старшая													
	Средняя	164—188		—	—	—	—	100	106	112	118	—	—	176—112—106
	Старшая													
3-я	Младшая	158—176												170—100—94
	Средняя			76	82	88	94	100	—	—	—	—		
	Старшая													
	Средняя	170—176		—	—	—	—	106	112	118	124	120	136	176—112—112
	Старшая													

[illegible]

Таблица 1.12

Возраст, соответствующий наступлению ускоренного роста детей в странах — членах СЭВ, лет [22, 23]

Пол	Страна						
	НРБ	ВНР	ГДР	ПНР	СРР	СССР	ЧССР
Мальчики	10 и 11	12	11 и 12	12	16 и 17	12 и 13	11 и 12
Девочки	5 и 9	6 и 9	6 и 8	6 и 11	—	6 и 12	5 и 8

ния проводились по унифицированной программе, содержащей 49 размерных признаков. При этом была выявлена значительная неравномерность ростового процесса у детей разных стран [22, 23].

Оказалось (табл. 1.12), что в странах с максимальной длиной тела у взрослого населения (НРБ, ВНР, ГДР, ЧССР) наступление ускоренного роста, предшествующего половому созреванию, как у девочек, так и у мальчиков наблюдается в более ранние сроки. В сравнительно низкорослых группах людей (дети ПНР и СССР) границы наступления ускоренного роста смещены на более поздние сроки.

Отмеченные особенности роста детей, которые связывают [23] с различными сроками проявления процесса акцелерации в разных странах, значительно осложняют и без того сложную задачу разработки размерной типологии и размерных антропологических стандартов для детей.

1.3.7.2. МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ЕДИНОЙ РАЗМЕРНОЙ ТИПОЛОГИИ ДЕТЕЙ СТРАН — ЧЛЕНОВ СЭВ

Моделировать и конструировать одежду для детей по возрастам невозможно, поскольку дети разных возрастов могут иметь одинаковые размеры тела. Поэтому необходимо было выявить закономерности изменчивости размеров тела в более крупных однородных группах, объединяющих детей различных возрастов.

В соответствии с разработанной НИИА МГУ методикой [18, 22], это удалось сделать путем сопоставления коэффициентов a_1 и b_1 уравнений регрессии продольных подчиненных размерных признаков (x_i), определяющих пропорции тела, рассчитанных в зависимости от первого ведущего признака (роста — x_1) для каждой возрастной одногрупповой группы мальчиков и девочек: $x_i = a_1 + b_1 x_1$. Коэффициенты a_1 и b_1 усреднялись по материалам семи стран и анализировались. В результате анализа было установлено сходство коэффициентов для отдельных возрастов, что свидетельствует о сохранении на протяжении определенных периодов жизни у детей единых закономерностей роста отдельных частей тела. В связи с этим появилась возможность объединять детей различного возраста в однород-

Возрастные и соответствующие им ростовые группы детей стран — членов СЭВ (по данным [18])

Группа	Возраст	Рост, см
М а л ь ч и к и		
1-я	3 года — 5 лет 11 мес.	80, 86, 92, 98, 104, 110
2-я	6 лет — 12 лет 11 мес.	116, 122, 128, 134, 140, 146
3-я	13 лет — 15 лет 5 мес.	152, 158, 164
4-я	15 лет 6 мес. — 17 лет 11 мес.	170, 176, 182, 188 и выше
Д е в о ч к и		
1-я	3 года — 5 лет 11 мес.	80, 86, 92, 98, 104, 110
2-я	6 лет — 11 лет 11 мес.	116, 122, 128, 134, 140, 146
3-я	12 лет — 14 лет 11 мес.	152, 158
4-я	15 лет — 17 лет 11 мес.	164, 170, 176 и выше

ные укрупненные возрастные группы. Далее необходимо было осуществить переход от возрастных групп к типам фигур по сочетанию ведущих размерных признаков (роста и обхвата груди третьего). Поскольку в период роста наибольшие изменения претерпевает длина тела, первым ведущим признаком выбран рост. Внутри каждой возрастной группы выделены варианты роста, а затем внутри каждого варианта по росту выбраны наиболее часто встречающиеся варианты обхвата груди.

1.3.7.3. РАЗМЕРНЫЕ АНТРОПОЛОГИЧЕСКИЕ СТАНДАРТЫ ТЕЛА ДЕТЕЙ СТРАН — ЧЛЕНОВ СЭВ

Для расчета размерных антропологических стандартов детей выделены четыре возрастные группы мальчиков и девочек с последующим переходом к ростовым группам. Причем для детей введена непрерывная со взрослыми шкала ростов с интервалом 6 см (табл. 1.13).

В результате совместной работы специалистов стран — членов СЭВ разработана рекомендация СЭВ — РС 3138—71. «Одежда. Типовые фигуры девочек и мальчиков и их размерные признаки», которая устанавливает для мальчиков — 114 типов фигур, для девочек — 115. Сюда включены типовые фигуры, процент встречаемости которых среди населения хотя бы одной из стран — членов СЭВ не менее 0,1 (не реже чем один человек на тысячу) [28].

Значения подчиненных признаков в объединенных размерно-ростовочных стандартах для мальчиков и девочек стран — членов СЭВ рассчитывались по уравнениям квадратичной формы типа [18, 22]:

$$x_i = a + bx_1 + cx_{16} + dx_{16}^2 + ex_1x_{16},$$

Классификация типовых фигур мальчиков по ростам, обхватам груди и возрастным группам (согласно требованиям ОСТ 1767—77)

Обхват груди мальчиков, см, по возрастным группам

ясельной (до 3 лет)				дошкольной (от 3 до 7 лет)				младшей школьной (от 7 до 12 лет)				старшей школьной (от 12 до 15,5 лет)				подростковой (от 15,5 до 18 лет)			
при росте, см																			
74	80	86	92	98	104	110	116	122	128	134	140	146	152	158	164	170	176	182	188
44	48	48	52	52	52	56	56	56	60	60	—	68	68	—	—	80	84	84	—
48	52	52	—	56	56	60	60	60	64	64	64	72	72	72	—	—	88	88	—
								64	68	68	68	76	76	76	76	—	92	92	92
								—	—	72	72	—	—	80	80	—	96	96	96
																	100	100	100
																	104	104	104
																	—	—	—

Примечания: 1. Типовая фигура с обхватом груди 44 см предусмотрена только для изготовления белья для детей в возрасте до 9 мес.

2. Рамкой обведены типы фигур, на которые рекомендуется разрабатывать модель и конструкцию одежды.

3. В подростковой группе модели и конструкции одежды разрабатывают на два типа фигур (в таблице разделены чертой).

Таблица 1.15

Классификация типовых фигур девочек по ростам, обхватам груди и возрастным группам (согласно требованиям
ОСТ 1766—77)

Обхват груди девочек, см, по возрастным группам																			
ясельной (до 3 лет)				дошкольной (от 3 до 7 лет)				младшей школьной (от 7 до 11 лет)				старшей школьной (от 12 до 14,5 лет)				подростковой (от 15 до 18 лет)			
при росте, см																			
74	80	86	92	98	104	110	116	122	128	134	140	146	152	158	164	170	176		
44	48	48	52	52	52	52	—	60	60	60	64	—	—	76	—	—	—		
48	52	<u>52</u>	—	—	56	<u>56</u>	56	64	64	64	68	68	—	80	80	<u>88</u>	88		
								—	—	<u>68</u>	72	72	72	—	—	92	92		
											76	76	<u>76</u>	—	—	<u>96</u>	96		
											—	—	80	—	—	100	100		
														104	104	104	—		
														—	108	108	+		

Примечание То же, что и для табл. 1.14

где x_i — значение подчиненного признака; x_1, x_{16} — ведущие признаки (рост и обхват груди третий); a, b, c, d, e — коэффициенты уравнения.

В разработанные на основе рекомендаций СЭВ по стандартизации ГОСТ 17916—72 «Типовые фигуры девочек. Размерные признаки для проектирования одежды» и ГОСТ 17917—72 «Типовые фигуры мальчиков. Размерные признаки для проектирования одежды» включены все типы фигур, установленные для стран — членов СЭВ. Из них в СССР встречаются 89 типовых фигур мальчиков и 87 типовых фигур девочек. При изготовлении одежды на все установленные государственными стандартами типы фигур удовлетворенность детей одеждой достигла бы почти 100%. Однако современные условия производства одежды и торговли не позволяют производить одежду на такое большое число типовых фигур.

В соответствии с разработанными на основе государственных стандартов отраслевыми стандартами (ОСТ 1766—77 и ОСТ 1767—77), с учетом реальных возможностей промышленности и торговли принято для производства детской одежды 63 типа фигур мальчиков и 58 типов фигур девочек. Типы фигур и величины размерных признаков типовых фигур детей ясельного возраста (от 6 месяцев до 3 лет) установлены на основе дополнительных антропометрических обследований детей в 1976 г.

В отраслевые стандарты включены типовые фигуры с обхватом груди от 44 до 108 см и ростом от 74 до 188 см у мальчиков и от 74 до 176 см — у девочек (табл. I.14 и I.15). Типы фигур, установленные для детей от 3 до 18 лет, охватывают 88,6% мальчиков и 84,9% девочек (вместо соответственно 72 и 64% по ранее действующей типологии) [28].

1.3.8. Размерный ассортимент. Шкалы

Размерным ассортиментом называется процентное соотношение отдельных типов фигур по различным территориям.

Как установлено НИИА МГУ [18, 26], типы фигур являются сходными для различных национальностей и географических районов Советского Союза. Работы, проведенные в различных странах по линии СЭВ [22], показали, что типы фигур сходны и для разных стран. Это позволило разработать, как отмечалось выше, единые (объединенные) размерно-ростовочные стандарты фигур как для взрослых, так и для детей всех стран — членов СЭВ.

Однако процентное соотношение отдельных типов фигур по различным территориям неодинаково. Поэтому одежду следует выпускать по различным шкалам процентного распределения типовых фигур. Раздельные шкалы вводятся в районах, в ко-

торых наблюдаются достоверные различия между среднеарифметическими значениями одного или нескольких ведущих признаков (об оценке достоверности различий см. [18, с. 98—102]).

В основу расчета шкал положена закономерность распределения сочетаний размерных признаков (см. п. 1.3.4). Чтобы использовать закон нормального распределения для расчетов, необходимо знать для каждого географического района величины среднеарифметических значений ведущих размерных признаков, их среднеквадратичные отклонения и величину корреляционной связи между ними.

Первые раздельные шкалы типоразмеростов для 49 географических районов СССР были разработаны НИИА МГУ совместно с ЦНИИШП в 1962 г. в результате антропометрических исследований 1957—1962 гг. («Шкалы типоразмеростов мужских, женских и детских фигур по районам СССР для фабричного производства одежды»). За прошедший после первых исследований период времени произошли существенные изменения в величине антропометрических признаков. Поэтому было признано необходимым провести повторное обследование населения различных географических районов и союзных республик для уточнения процентного распределения типовых фигур по различным территориям.

К концу 1978 г. были проведены измерения и разработаны шкалы для пяти экономических районов: Центрального (объединяющего двенадцать областей), Северо-Западного (шесть областей), Уральского (четыре области), Северо-Кавказского (две области и два края), Поволжского (пять областей), восьми союзных республик (Армянской, Белорусской, Грузинской, Латвийской, Литовской, Молдавской, Украинской, Эстонской), а также районов Западной и Восточной Сибири.

Основой для разработки шкал процентного распределения типовых фигур послужили таблицы частот встречаемости типовых фигур, рассчитанные с точностью тысячной доли процента [29]. Шкалы разрабатываются в трех вариантах: общая шкала, где к 100% приведены удельные веса всех типовых фигур в соответствии с требованиями ОСТ 17-325—74 и ОСТ 17-326—74; шкала по полнотным группам, где к 100% приведены удельные веса типовых фигур каждой полнотной группы в отдельности; шкала по подгруппам размеров, где к 100% приведены удельные веса типовых фигур каждой подгруппы.

При расчете общей шкалы в таблицу включаются все типовые фигуры по ростам, обхвату груди, талии (или бедер), входящим в ОСТ 17-325—74 и ОСТ 17-326—74. Анализ шкал, приведенный в [29], показал, что удельные веса полнот, а также процентное соотношение ростов и размеров для населения различных районов неодинаковы.

Более высокорослые мужчины характерны для Эстонской и Белорусской ССР, Центрального и Северо-Западного экономических районов. Наибольший процент мужчин и женщин невысокого роста отмечается в Уральском экономическом районе. Наибольший процент фигур мужчин и женщин больших размеров — в Северо-Кавказском экономическом районе [29]. Работы НИИА МГУ по разработке шкал продолжают. В недалеком будущем предполагается рассчитать районные шкалы процентного распределения фигур детей.

Размерные антропологические стандарты (при условии сохранения ведущих признаков и установленных для них интервалов безразличия) могут использоваться длительное время. Процентное распределение типовых фигур вследствие изменения во времени абсолютных величин размерных признаков и процентного распределения возрастных групп среди населения и его миграции необходимо уточнять каждые пять—десять лет.

1.3.9. Динамическая антропометрия

Размерные антропологические стандарты, используемые при конструировании одежды, содержат размерные признаки фигур мужчин, женщин и детей в статике, в так называемой статической позе. В процессе эксплуатации одежды человек должен совершать различные движения, поэтому конструктору одежды необходимы сведения о размерах тела не только в статике, но и в динамике, т. е. в динамической позе.

На основе работ, проведенных в СССР, ГДР и ЧССР разработана программа и методика определения изменений размеров тела в динамике [22].

Размерные признаки, измеренные в статической позе, называют *статическими* и обозначают $x_i^{(s)}$ с соответствующим порядковым номером. Размерные признаки, измеренные в других положениях туловища или конечностей, т. е. в динамической позе, называют *динамическими* и обозначают $x_i^{(d)}$.

Разницу в величинах измерений динамических и статических размерных признаков называют эффектом движения тела или *динамическим эффектом*. Собственный динамический эффект у конкретного лица можно определить по формуле:

$$d_i = x_i^{(d)} - x_i^{(s)}, \quad (1.7)$$

где d_i — собственный динамический эффект у i -го лица ($i = 1, 2, \dots, n$); $x_i^{(s)}$ — значение статического признака у i -го лица; $x_i^{(d)}$ — значение динамического признака у i -го лица.

Динамические признаки принято считать случайными величинами, имеющими определенное вероятностное распределение. Среднеарифметическое значение динамического эффекта определяется по формуле:

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i,$$

где n — размер выборки (число измерений).

Динамический эффект предложено рассматривать с помощью $\alpha \cdot 100\%$ -ного квантиля этого распределения ($0 < \alpha < 1$). Понятие квантиля можно интерпретировать с помощью рис. 1.21: $\alpha \cdot 100\%$ -ный квантиль d_α случайной величины D — это число, имеющее такое свойство, что динамический эффект тела у $\alpha \times 100\%$ лиц не превышает значения d_α , у остальных $(1-\alpha) \times 100\%$ лиц динамический эффект движения тела превышает это значение [22].

В работе [22] приведены условные 95%-ные и 50%-ные квантили динамических эффектов. Наименьшие значения динамических эффектов для всех признаков соответствуют его среднеарифметической величине, наибольшие — 95%-ному квантилю. Значение 50%-ного квантиля занимает промежуточное положение между среднеарифметическим значением динамического эффекта и 95%-ными квантилями.

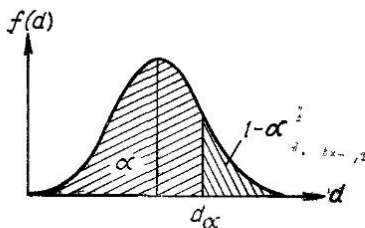


Рис. 1.21. Определение квантиля d_α случайной величины, исходя из функции плотности вероятности $f(d)$

В настоящее время еще нет окончательных рекомендаций, какие из характеристик следует рекомендовать для использования при конструировании одежды. Скорее всего, что для бытовой одежды большинства видов можно будет ограничиться их среднеарифметическими значениями, для спортивной и специальной — ориентироваться на 50%-ные или 95%-ные квантили динамических эффектов.

1.3.10. Размерная классификация одежды различных видов и из различных материалов

Нумерация размеров верхней и легкой одежды для взрослых и детей соответствует нумерации фигур типового телосложения, определяемой современной размерной типологией, а также ОСТ 17-325—74, ОСТ 17-326—74, ОСТ 1766—77 и ОСТ 1767—77.

Размеры мужских и детских сорочек устанавливают по величине обхвата шеи, соответствующего определенному размеру по полуобхвату груди третьему (табл. I.16).

Для мужских сорочек введены три укрупненных роста с интервалом между смежными ростами 10 см: I рост (160 см) — от 155 до 165 см; II рост (170 см) — от 165 до 175 см; III рост (180 см) — от 175 до 185 см. В соответствии с требованиями ОСТ 17-310—74 установлены три длины (1, 2, 3-я) с разницей в смежных длинах 5 см.

Соотношение размеров мужских и детских сорочек (по ОСТ 17-310—74)

Размер по полуобхвату груди, см	Мужские												Для подростков		
	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	44	46	48	
Размер по обхвату шеи, см	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	37	38	39	

Окончание табл. 1.16

Размер по полуобхвату груди, см	Для мальчиков									
	ясельного возраста		дошкольного возраста		младшего школьного возраста			среднего школьного возраста		
	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42
Размер по обхвату шеи, см	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36

Примечание. Рамкой обведены типовые размеры сорочек, для которых разрабатывается конструкция.

Длина сорочки стандартизована и составляет для типовой фигуры II роста для сорочек с прямым низом 75 см, с боковыми разрезами — 80 см, навывпуск под ремень — 82 см. Также стандартизована и длина рукава, равная для II роста 62 см.

Для детских сорочек число укрупненных ростов различно в зависимости от возрастной группы. Так, для подростков число ростов и длин изделий установлено такое же, как и для взрослых. Для детей ясельного возраста — одна длина (1-я), для остальных размеров — две длины (1, 2-я), а для сорочек 31 размера (по обхвату шеи) — три (0, 1, 2-я). Интервал по длине сорочек между смежными ростами (в одном размере) принят такой же, как и для взрослых, т. е. 5 см, а между смежными размерами (при одной и той же длине) — 3 см. Длины сорочек для детей и рукавов также стандартизованы.

В разработанных в ЦНИИШП размероростовочных шкалах на мужскую и женскую специальную одежду интервал безразличия по размеру увеличен с 4 до 8 см, а по росту — с 6 до 12 см. Вследствие этого число номеров женской одежды уменьшено с восьми до шести, в мужской — до пяти, число ростов уменьшено с шести до трех.

Для конструирования верхних и бельевых трикотажных изделий используют измерения типовых фигур, определяемые в соответствии с требованиями ОСТ 17-325—74 и ОСТ 17-326—74.

Нумерация изделий производится с 44 по 70 размеры (с межразмерным интервалом 2 см). Для большей части верхних трикотажных изделий (жакета, джемпера, жилета, пуловера и др.), а также бельевых изделий в соответствии с требованиями ГОСТ 7474—75 «Изделия трикотажные верхние» и ГОСТ 904—78 «Изделия трикотажные бельевые» установлены три роста (с межростовым интервалом 12 см) без подразделения на полнотные группы*. Некоторые трикотажные изделия (женское платье, брюки, длинные рейтузы) проектируют, как и швейные изделия, на шесть ростов. Платья подразделяют также и на полнотные группы.

1.4. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗМЕРОВ, ФОРМЫ И КОНСТРУКЦИИ ОДЕЖДЫ

Современная одежда чрезвычайно разнообразна. Ее форма и размеры изменяются в зависимости от размеров и формы тела человека, назначения и вида одежды, функциональных, эстетических, эргономических и эксплуатационных требований, свойств материалов, из которых изготавливается одежда, и других факторов.

Под *формой одежды* в дальнейшем понимается пространственная поверхность, которую образует одежда непосредственно на поверхности тела человека в процессе эксплуатации или на поверхности заменяющей его «модели» на манекене. Таким образом, объемной формы одежды не существует вне человека. Поэтому можно говорить о *системе человек—одежда*, свойства которой зависят от свойств, составляющих ее элементов: человека и одежды.

Поверхность одежды сложна и не имеет правильной геометрической формы. При изучении размеров и формы одежды необходимо различать внутренние и наружные (внешние) размеры и форму.

1.4.1. Внутренние размеры и форма одежды

Внутренние размеры и форма одежды определяются прежде всего размерами и формой тела человека; однако одежда не может быть его точной копией. Будучи связана с телом целым рядом точек и линий, одежда в большей или меньшей мере отражает формы человеческого тела и его размеры.

Наиболее плотно прилегают к телу женские корсетные изделия. Однако даже корсетные изделия не просто копируют форму и размеры тела человека, но и деформируют отдельные его участки (грудь, живот) в соответствии с существующим

* Майки, футболки, панталоны и другие бельевые изделия изготавливают только в одном среднем росте.

в обществе эстетическим идеалом, отражением которого является мода. В результате этого изменяются такие размерные признаки тела, как обхват и высота груди, расстояние между сосковыми точками, обхваты талии и бедер, а фигура становится более подтянутой и стройной. Другие швейные изделия (костюмно-платьевые изделия, верхняя одежда) на одних участках прилегают к телу человека сравнительно плотно, на других располагаются свободно. Таким образом, соотношение между внутренними размерами одежды и тела человека на разных участках различно. Одежду подразделяют на плечевую (платье, пиджак, пальто и др.) и поясную (юбки, брюки) в зависимости от вида опорной поверхности.

Опорными поверхностями называются участки контакта одежды и тела человека. Для плечевой одежды, как показали

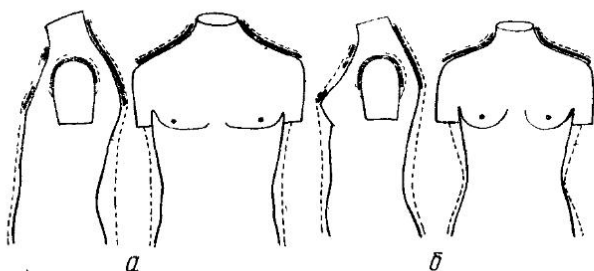


Рис. 1.22. Схема опорной поверхности для плечевой одежды:
а — мужской; б — женской

исследования [25], опорная поверхность сверху ограничивается линиями сочленения туловища с шеей и верхними конечностями, а снизу — выступающими точками лопаток и груди (рис. 1.22). Этот участок тела человека называется *верхней опорной поверхностью*, а соответствующие ей участки плечевой одежды называют *опорными*, или *участками статического контакта*. Необходимым условием существования условно-равновесной системы человек — одежда в статике является максимальное соответствие размеров и формы участков статического контакта одежды размерам и форме опорной поверхности фигур типового телосложения, с учетом изменений, вносимых нижними слоями одежды, в частности, для женского легкого платья — корсетными изделиями, для пиджака — сорочкой и бельем, для пальто — пиджаком и т. д.

Для поясных изделий опорная поверхность фигуры, ограниченная сверху линией талии, а внизу — верхней частью бедер и живота, называется *нижней опорной поверхностью*.

Форма верхней опорной поверхности фигуры и опорных участков плечевой одежды зависит главным образом от строения плечевого пояса и прежде всего от осанки фигуры человека. Форма нижней опорной поверхности фигуры определяется строением тазового пояса фигуры и влияет на форму разверток верхних участков деталей поясных изделий.

Некоторые плечевые плотно прилегающие изделия могут иметь фактически две опорные поверхности: верхнюю и нижнюю. Как установлено исследованиями [30], одна из них в этом случае является *несущей*, а вторая *касающейся*.

На участках, расположенных ниже опорной поверхности, между внутренней поверхностью одежды и телом образуются воздушные зазоры. Они необходимы для обеспечения свободы дыхания и движений, нормального самочувствия человека в одежде, а также для того, чтобы одежда имела определенную форму — силуэт*. Для получения этих зазоров внутренние размеры одежды должны быть больше размеров тела человека. Разницу между внутренними размерами одежды и соответствующими размерами тела называют *припусками на свободное облегание*.

1.4.2. Припуски на свободное облегание

1.4.2.1. РАСЧЕТ И РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ВЕЛИЧИНЫ ПРИПУСКОВ НА СВОБОДНОЕ ОБЛЕГАНИЕ

Припуск на свободное облегание P можно условно рассматривать состоящим из двух частей, имеющих различное назначение: минимально необходимого припуска на свободное облегание одежды $P_{\min}$ и декоративно-конструктивного припуска $P_{\text{д. к.}}$.

$$P = P_{\min} + P_{\text{д. к.}}$$

Величины составных частей припуска на свободное облегание на разных участках одежды неодинаковы и зависят от различных факторов. Минимально необходимый припуск на свободное облегание должен обеспечить свободу дыхания и движений, минимальное давление на тело, а также наличие воздушной прослойки для регулирования теплообмена в пододежном слое и кожного дыхания.

Основой для правильного установления припусков на свободу дыхания и движений является изучение изменений размеров тела в динамике относительно его размеров в статике. Ряд работ в этом направлении проведен как в антропологии [22], так и в швейной промышленности (Б. А. Бузов и др.).

Прежде всего рассмотрим изменения, которые происходят с размерами тела при дыхании. При вдохе объем грудной клетки и периметр груди увеличиваются. Разницу в периметрах грудной клетки, измеренных при глубоком вдохе и выдохе, в медицине называют «экскурсией грудной клетки» [25]. Она неодинакова у разных людей и определяется степенью подвижности грудной клетки, зависящей от возраста, физического развития человека, его тренированности и других факторов,

* Силуэт (от франц. *silhouette*) — плоскостное изображение, очертание предмета.

Таблица I.17

Средние значения изменений размеров тела человека при глубоком вдохе в процентах от размера тела при спокойном дыхании

Размерный признак	Условное обозначение размерного признака	По данным СЭВ [22]		По данным Б. А. Бузова
		Мужчины 18—59 лет	Женщины 18—59 лет	Мужчины 19—23 лет
Обхват груди второй	8d	2,61	2,30	4,46
Обхват талии	10d	3,62	3,12	1,90
Длина талии спереди	11d	4,89	3,01	—

Примечание. Условные обозначения изменений размеров тела человека даны по материалам СЭВ [22].

у спортсменов она обычно больше, чем у лиц, не занимающихся спортом. «Экскурсия грудной клетки» в среднем равна 5,5 см, у спортсменов различных видов спорта — 6,5—8 см.

Для установления припусков на свободное облегание к размерам тела при конструировании одежды более применим другой показатель, равный разнице в измерениях груди при глубоком вдохе и спокойном дыхании (табл. I.17), т. е. все размеры тела человека, по которым конструируется одежда, получены при спокойном дыхании.

Как видно из приведенных в табл. I.17 данных, размеры тела даже при дыхании заметно изменяются, что свидетельствует о необходимости припуска на свободу дыхания к размерам одежды. Значительные колебания в величинах изменений обхвата груди по данным различных авторов можно объяснить неодинаковым контингентом измеряемых и различиями в методике и технике измерений.

При изменении положения тела и выполнении различных движений рук, ног, туловища, во время ходьбы (т. е. в динамике), отдельные размеры тела изменяются значительно больше, чем при дыхании.

Как показал анализ результатов работ [22 и др.], различные движения вызывают разное изменение отдельных размеров тела. Наибольшие изменения продольных размеров туловища отмечаются при подъеме и кругообразных движениях рук, изменения размеров пояса нижних конечностей и самих конечностей — при наклоне туловища вперед. Наибольшие изменения поперечных размеров происходят на 2—4 см выше линии груди, причем в области спины больше, чем со стороны груди. Поперечные размеры выше и ниже линии груди изменяются незначительно.

Как правило, дуговые размеры тела, такие как ширина груди и ширина спины, изменяются в большей степени, чем обхватные размеры (обхват груди). Это происходит потому, что при одних движениях больше меняются размеры тела спереди, при других сзади.

Данные об изменениях размеров тела при расчете размеров одежды нужно увязывать с конструкцией, внешним видом и

назначением одежды. Припуски на свободу движений по низу изделия часто заменяют конструктивными элементами: разрезами, складками. Например, делают складку или разрез (шлицу) в среднем шве спинки или боковых швах плащей, мужского пальто, полупальто, пиджака.

Следует иметь в виду, что одежда может частично перемещаться с одних участков тела на другие, размеры которых в этот момент увеличиваются. Поэтому можно несколько уменьшить величину припуска на свободное облегание по всему периметру на этом участке тела.

Припуски на свободу движений к продольным размерам одежды обычно не даются, так как это может привести к искажению ее внешнего вида. Кроме того, конструкция большинства изделий позволяет им свободно перемещаться вдоль тела. При наличии манжет, закрепляющих рукав у запястья, ремня или пояса, плотно стягивающего изделие по линии талии, необходимо давать припуск и к продольным размерам для образования напуска.

Величину минимально необходимого припуска на свободу дыхания и движений следует рассчитывать прежде всего для основного размера тела, определяющего ширину изделия,— обхвата груди. Требования к расчету минимально необходимого припуска должны быть дифференцированы в зависимости от назначения одежды. Так, для специальной одежды нужно исходить, по-видимому, из максимальных изменений размеров тела.

Для бытовой одежды, при носке которой человек не совершает резких движений, минимально необходимый припуск к полуобхвату груди на свободу дыхания и движений можно найти, исходя из изменения этого размера при глубоком вдохе.

Как видно из табл. I.17, изменение обхвата груди при глубоком вдохе в среднем составляет 2,5% от значения этого признака при спокойном дыхании, т. е. около 1,5 см на полуобхват груди ($P_{\text{дых}}=1,5$ см). Очевидно, что величина минимально необходимого припуска не может быть меньше величины изменения обхвата груди при глубоком вдохе плюс $1/2$ интервала безразличия между соседними размерами одежды Δx_{16} , так как одежду данного размера носят не только люди, размер полуобхвата груди которых равен размеру одежды, но и люди, размеры которых отличаются от него в пределах $\pm 1/2$ интервала безразличия. Тогда минимально необходимый припуск на свободу дыхания для одежды второго слоя (платье, пиджак, жакет) не может быть взят меньше, чем 2,5 см, т. е. $P_{\text{min}} = P_{\text{дых}} + 0,5 \Delta x_{16}$.

Для пальто, плащей, относящихся к одежде третьего слоя, величина минимально необходимого припуска должна быть увеличена на величину, равную припуску на толщину материалов одежды второго слоя*. Если принять толщину материалов

* 0,1—0,15 см — толщина тканей верха; 0,05 см — подкладки; 0,1 см — прокладки.

Припуски на толщину воздушной прослойки

Вид одежды	Средняя суммарная толщина одежды, см	Минимальная толщина воздушной прослойки, см	Припуск к полуобхватам груди, талии, бедер, см
Платье	0,05—0,10	0,1—0,3	0,4—1,0
Пиджак, жакет	0,25—0,30	0,6—0,8	1,9—2,4
Пальто	0,35—0,45	0,9—1,1	2,8—3,5

Примечание. Припуски на толщину воздушной прослойки рассчитываются так же, как и припуски на толщину материалов пакета одежды (см. п. 1.4.3).

одежды второго слоя (пиджак, жакет) в среднем равной 0,25—0,30 см, то припуск на толщину материалов одежды $P_{т.м}$ второго слоя будет равен: $3,14(0,25—0,3) = 0,8—0,94 = 1$ см. Таким образом, для одежды третьего слоя величина минимально необходимого припуска на свободу дыхания не может быть взята меньше чем 3,5 см, т. е. $P_{min} = P_{дых} + P_{т.м} + 0,5 \Delta x_{16}$.

Нормальный теплообмен, а также кожное дыхание невозможны без наличия в одежде воздушной прослойки. Современная одежда, особенно теплозащитная, представляет собой сложную конструкцию, состоящую из нескольких слоев тканей. Образующиеся между отдельными слоями тканей и между одеждой и поверхностью тела воздушные прослойки создают микроклимат вокруг тела человека. Зависимость между необходимой величиной воздушных прослоек и основными параметрами микроклимата не установлена. Имеются лишь ориентировочные данные, рассчитанные, исходя из указаний проф. Ф. Ф. Эрнсмана, для одежды из тканей различного волокнистого состава (Тер-Овакимян И. А. Конструирование основы верхней женской одежды. М., 1956). Величина воздушной прослойки должна быть не меньше: для одежды из шерстяных тканей 2,5 δ , шелковых 3 δ и хлопчатобумажных 3,25 δ (где δ — суммарная толщина пакета одежды). Эти данные могут быть взяты для приближенного расчета минимальных припусков на воздушную прослойку для участков тела, закрытых одеждой: для плечевых изделий — по линиям груди, талии и бедер, поясных — по линии бедер.

В некоторых случаях, например при конструировании бельевых трикотажных изделий, воздушная прослойка между изделием и телом вообще не предусматривается. Она образуется после непродолжительной носки в результате накопления в материале остаточных деформаций и увеличения размеров изделия.

Примерные расчетные значения припусков на толщину воздушной прослойки к полуобхватам груди, талии и бедер для одежды приведены в табл. 1.18.

Для одежды второго слоя (платья, пиджака, жакета) приведенные в табл. I.18 данные могут быть взяты в качестве припусков на толщину воздушной прослойки.

Для одежды третьего слоя припуск на толщину воздушной прослойки будет равен сумме припусков между одеждой первого и второго слоев, второго и третьего слоев. Суммарный припуск на толщину воздушной прослойки для пальто будет, таким образом, равен в среднем около 5,5 см.

Минимально необходимый припуск на свободное облегание к полуобхвату груди можно определить из сопоставления припусков на свободу дыхания и на толщину воздушной прослойки и взять равным величине того припуска, который оказывается больше.

Для женской легкой одежды минимальный припуск на свободу дыхания и движений (2,5 см) значительно превышает припуск на толщину воздушной прослойки (0,4—1 см). Для пиджака, жакета он также больше припуска на толщину воздушной прослойки, который в среднем равен около 2 см. Для пальто минимальный припуск на воздушную прослойку в среднем равен 5,5 см, в то время как припуск на свободу дыхания и толщину материалов второго слоя равен 3,5 см.

Таким образом, для платья, пиджака и жакета минимально необходимый припуск на свободное облегание по линии груди можно брать одинаковым, равным 2,5 см. Для пальто минимально необходимый припуск на свободное облегание не может быть взят меньше 5—6 см.

Для обоснования величин минимально необходимых припусков в одежде начинают использовать также данные о деформациях материалов деталей одежды в процессе эксплуатации.

Припуски на свободное облегание к полуобхватам груди $P_{г}$, талии $P_{т}$ и бедер $P_{б}$ в сумме с припусками на толщину материалов называют композиционными припусками [30]. Величины композиционных припусков определяются в процессе творческой работы художника-модельера и конструктора над моделью и устанавливаются в зависимости от моды, силуэта и вида одежды (табл. I.19). В практических целях ежегодно производится обобщение и систематизация материалов по припускам в виде рекомендаций Общесоюзного Дома моделей одежды на «ведущие» в каждом сезоне силуэты одежды.

Припуски на свободное облегание к полуобхвату бедер при конструировании поясных изделий могут быть взяты для прямых, прилегающих и полуприлегающих юбок 1,5—3 см, для брюк — дифференцировано по полнотным группам: для 1-й группы — 2 см, для 2-й — 2,5 см и для 3-й — 3 см [32].

К полуобхвату талии в поясных изделиях (юбках, брюках), конструируемых на типовые фигуры, припуски на свободное облегание принимают равными 1—1,5 см. Если в брюках предусматриваются регулирование степени прилегания изделия по линии талии или пояс на эластичной тесьме, то величину припуска берут большей.

Таблица 1.19

Рекомендации моды на 1980—1981 гг. по величинам композиционных припусков на основных участках изделий (по данным ОДМО [31])

Вид одежды и силуэт	Припуск, см			
	P_r	P_t	P_6	$P_{оп}$
<i>Пиджак</i>				
Полуприлегающий	7—8	8—10	4—5	10—11,5
Прямой	8—10	—	Зависит от модели	11,5—12,5
Приталенный	6—7	4—5	4—5	10—11
<i>Мужское пальто</i>				
Полуприлегающий	10—11	10—12	8—9	11—13
Прямой	11—12	—	Зависит от модели	12—13
<i>Платье</i>				
Прилегающий (приталенный)	3—4	3—4	Не менее 1,5	6—8
Полуприлегающий	4—5	8—10	» » 1,5	6—8
Прямой	5—6	—	Зависит от модели	6—8
Трапецевидный	3—4	—	То же	6—8
<i>Женское пальто</i>				
Прилегающий (приталенный)	6—7	8—10	Не менее 5	9—11
Полуприлегающий	7—8	10—12	» » 5	10—12
Прямой	8—9	—	Зависит от модели	10—13
Трапецевидный	6—7	—	То же	9—11

Примечание. Для жакета величины припусков можно принимать исходя из рекомендаций для платья и пальто (средние).

Таблица 1.20

Распределение композиционного припуска на свободное облегание по линии груди P_r между основными участками конструкции изделия в долях от P_r (по данным ОДМО [31]), %

Вид одежды	Линия груди на участке		
	спинки	проймы	полочки
Мужская	0,25—0,3	0,55—0,4	0,2—0,3
Женская	0,25—0,3	0,6—0,5	0,15—0,2

Используя припуски, определяют внутренние поперечные размеры одежды на уровне основных обхватов:

$$Ш_{изд. i} = C_i + P_i,$$

где $Ш_{изд. i}$ — ширина изделия на уровне груди, талии или бедер; C_i — полуобхват груди $C_{гIII}$, талии C_T или бедер $C_б$; P_i — припуск на свободное облегание на соответствующем участке ($P_г$, P_T или $P_б$).

Припуски на свободное облегание к обхвату плеча $P_{о.п}$ зависят от желаемой свободы облегания рукава и вида одежды. В табл. I.19 приведены обобщенные данные о величинах композиционных припусков для плечевых изделий.

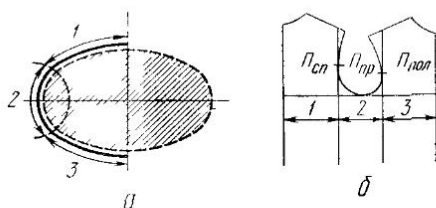


Рис. 1.23 Распределение общего (композиционного) припуска к полуобхвату груди между основными участками конструкции одежды в изделии (а) и на чертеже (б):

1 — участок спинки; 2 — проймы; 3 — полочки

Кроме перечисленных припусков на свободное облегание при конструировании одежды используют и ряд других: на свободу проймы $P_{с пр}$, к длине спины до талии $P_{д.т.с}$, к длине изделия $P_{д и}$ и др.

Композиционный припуск на свободное облегание к полуобхвату груди распределяют по ширине изделия между тремя основными участками конструкции изделия:

шириной спинки $Ш_{сп}$, проймы $Ш_{пр}$ и полочки $Ш_{п}$ (рис. 1.23). При проектировании специальной и спортивной одежды, в которой человек совершает разнообразные резкие движения руками, ногами и туловищем, большая часть припуска проектируется к ширине спинки и проймы, при проектировании бытовой одежды распределение общего припуска на свободное облегание зависит от направления моды.

Чтобы получить современную форму одежды, необходимо правильно распределить величину композиционного припуска к полуобхвату груди (табл. I.20).

Проведенными в МТИЛП исследованиями доказано, что в изделиях с более широкой проймой деформации в материалах деталей одежды в процессе эксплуатации значительно меньше, чем в изделиях с узкой проймой.

Влияние рационального распределения припуска наиболее заметно сказывается при малых значениях припусков. Это подтверждает правильность существующей в промышленности практики расширения проймы при общем уменьшении объемов одежды и величин припусков на свободное облегание к ширине изделия.

Припуск на свободное облегание зависит от свойств материалов, из которых изготавливается одежда, в частности от их растяжимости, упругих и формовочных свойств. Одежду из материалов с относительно малым удлинением при растяжении (ткани, меха, нетканые материалы, некоторые виды малорастяжимых трикотажных полотен) всегда конструируют с положительными припусками к поперечным размерам.

Исследование формовочных свойств трикотажа [33, 34] показало, что легко растяжимые трикотажные полотна способны плотно, без складок, морщин и перекосов покрывать поверхность только при условии определенного растяжения материала. Поэтому бельевые и некоторые верхние трикотажные изделия из легко растяжимых материалов (разрывное удлинение в поперечном к петельным столбикам направлении — 120—400%) конструируют без припусков на свободное облегание к поперечным размерам или даже с отрицательными припусками (размеры изделия меньше размеров тела) [34]. Это возможно благодаря способности этих материалов равномерно облегать фигуру человека, легко деформироваться и воспринимать любые изменения размеров тела при движениях.

Уменьшение поперечных размеров бельевых трикотажных изделий из особо легко растяжимых и упругих хлопчатобумажных, шерстяных и вискозных полотен может достигать 20—30% от величины полуобхвата груди, верхних трикотажных изделий из шерстяной и полушерстяной пряжи — до 5%. Экономия полотна при этом составляет 3—20% [33, 34].

Оптимальное значение отрицательного припуска к поперечным размерам трикотажных изделий устанавливается, исходя из нескольких требований: удобства изделия для потребителя (минимальное давление, не нарушающее дыхания, кровообращения и свободу движений), устойчивости его размеров и формы в эксплуатации, а также сохранения износостойкости полотна.

Говоря об устойчивости размеров и формы трикотажных изделий в носке, подразумевается не полное устранение остаточных деформаций материалов, что практически невозможно, а их уменьшение, в результате чего ширина трикотажных изделий не превышала бы после продолжительной носки размеры фигуры больше половины величины интервала безразличия между соседними размерами. В верхних трикотажных изделиях следует также учитывать возможность искажения рисунка полотна.

Зная величину отрицательного припуска, легко рассчитать ширину трикотажного изделия на уровне полуобхвата груди:

$$Ш_{изд} = C_{гIII} / (1 + \epsilon_x),$$

где $C_{гIII}$ — полуобхват груди третий типовой фигуры; ϵ_x — величина относительного отрицательного припуска (коэффициент сужения).

В процессе эксплуатации трикотажных изделий с отрицательными припусками на свободное облегание происходит растяжение трикотажа в поперечном направлении. Одновременно с этим уменьшаются продольные размеры изделия. Для того чтобы не нарушать соответствия продольных размеров фигуры и изделий, необходимо проектировать продольные размеры трикотажных изделий с учетом коэффициента удлинения, соответствующего величине отрицательного припуска к поперечным размерам [34]:

$$D_{изд} = (D \pm P)/(1 - e_y),$$

где D — соответствующий продольный размер типовых фигур; P — припуск к длине, зависящий от моды; e_y — коэффициент относительного удлинения.

Зависимость величины припуска на свободное облегание от свойств тканей мало исследована. Ввиду относительно небольшой растяжимости тканей эта зависимость для изделий из ткани будет менее выраженной, чем для трикотажных изделий. Из практики известно, что при конструировании одежды из материалов, обладающих повышенным сопротивлением к растяжению (например, полушерстяных тканей, содержащих свыше 50% лавсана), предусматривают дополнительное увеличение припусков на свободное облегание к полуобхвату груди от 1,5 до 2 см.

1.4.3. Связь внешних и внутренних размеров одежды. Припуск на толщину материалов пакета одежды

В однослойной одежде (белье, изделиях легкой одежды, производственной одежде некоторых видов), изготовляемой из тонких материалов, внешние и внутренние размеры одежды практически одинаковы.

В многослойной одежде между ее внутренней и внешней поверхностями располагается несколько слоев материалов: подкладка, бортовая прокладка, основная ткань, а в зимней одежде дополнительно еще утепляющая прокладка. Естественно, что при этом внешние размеры одежды должны быть больше внутренних.

Разница между внешними и внутренними размерами одежды определяется величиной припуска на толщину материалов пакета одежды. В зимней одежде этот припуск рассматривают состоящим из двух частей: на толщину пакета тканей и утепляющей прокладки.

Приняв условно горизонтальное сечение торса фигуры человека за круг и рассматривая одежду как круговое кольцо во круг тела (рис. 1.24, а), припуск на толщину материалов пакета одежды $P_{т.м}$ можно определить приближенно для внутренних слоев по формуле

$$P_{т.м} = \alpha R_n - \alpha R_b = \alpha (R_n - R_b) = \alpha (R_b + \delta - R_b) = \alpha \delta, \quad (1.8)$$

для наружного слоя по формуле

$$П_{т.м} = \alpha R_0 - \alpha R_b = \alpha (R_0 - R_b) = \alpha \left(R_0 - R_0 + \frac{\delta}{2} \right) = \alpha \frac{\delta}{2}, \quad (1.9)$$

где α — центральный угол, стягивающий дугу окружности, покрытой одеждой, в радианах; δ — средняя суммарная толщина материалов пакета одежды с учетом неодинакового числа слоев тканей на разных участках (наличие бортовой прокладки, расположенной только по ширине груди, и различная толщина бортовой прокладки) см; R_n — радиус дуги наружного слоя пакета одежды; R_b — радиус внутреннего слоя пакета одежды; R_0 — радиус среднего слоя пакета одежды.

По формуле (1.8) припуск на толщину материалов рассчитывают как разность длин наружной и внутренней дуг, по формуле (1.9) — как разность длин средней и внутренней дуг. Нетрудно заметить, что формула (1.9) применима при расчете припуска на толщину материалов однослойной одежды, а формула (1.8) — при расчете припуска на толщину только внутренних слоев пакета одежды (подкладки, бортовой и утепляющей прокладок).

С учетом многослойности пакета одежды (рис. 1.24, б) общая формула для расчета припуска на толщину пакета одежды с учетом толщины материалов внутренних слоев и основной ткани (наружного слоя) может быть записана в общем виде так:

$$П_{т.м} = \alpha \left(\delta_n + \delta_{бр} + \delta_{у.пр} \right) + \alpha \frac{\delta_{о.т}}{2} = \alpha (\delta_n + \delta_{бр} + \delta_{у.пр} + \frac{\delta_{о.т}}{2}) \quad (1.10)$$

где $П_{т.м}$ — общий припуск на толщину материалов пакета одежды, см; δ_n — толщина прокладки, см; $\delta_{бр}$ — толщина бортовой прокладки, см; $\delta_{у.пр}$ — толщина утепляющей прокладки, см; $\delta_{о.т}$ — толщина основной ткани (верха), см.

При расчете припуска на толщину материалов к полуобхвату груди при построении чертежей деталей изделия угол α будет равен π , тогда

$$П_{т.м} = \pi \left(\delta_n + \delta_{бр} + \frac{\delta_{о.т}}{2} \right) + \pi \delta_{у.пр}. \quad (1.11)$$

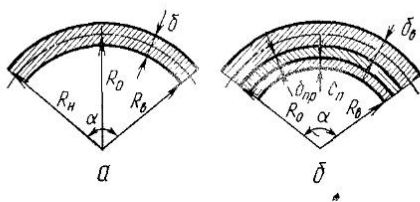


Рис. 1.24. Схема к расчету припуска на толщину материалов пакета одежды:

а — однослойного; б — многослойного

В табл. I.21 приведены рассчитанные по формулам (I.10) и (I.11) припуски на толщину материалов для различных пакетов одежды.

Как видно из табл. I.21, припуск на толщину пакета тканей (графа 5) не превышает 0,6—1,2 см. Припуск на толщину утепляющей прокладки (графа 7) зависит от вида утепляющей прокладки: наименьший (1,9—2,5 см) — соответствует прокладкам из поролона, наибольший (4,1 см) — ватной прокладке. Припуск на толщину утепляющей прокладки увеличивает общий припуск к размерам тела человека, ширину изделия и, следовательно, расход основной ткани. Поэтому при проектировании теплозащитной одежды в целях снижения материалоемкости изделия следует использовать материалы, обеспечивающие необходимое тепловое сопротивление пакета одежды при меньшей толщине утепляющей прокладки.

Припуск на толщину пакета тканей обычно является составной частью общего (композиционного) припуска, поэтому его распределяют между основными участками конструкции одежды (спинкой, проймой и полочкой) одновременно с общим припуском. При распределении припуска на толщину утепляющей прокладки между основными участками изделия большая часть припуска (2δ) из общей величины ($\text{пд}_{\text{у.пр}} \approx 3,2\delta_{\text{у.пр}}$) проектируется к ширине проймы, так как изделие на участке проймы облегает боковую поверхность фигуры с большей кривизной, чем на участке груди и спины (см. рис. I.28, а).

I.4.4. Внешняя форма и конструкция одежды

Внешняя форма является одним из основных элементов композиции одежды. К стабильным элементам формы одежды относится ее структура, т. е. геометрический вид элементов формы и их система связи и соотношений. Наряду со стабильными элементами форма одежды характеризуется движением мобильных элементов, таких как линии, цвет, детали, декор и т. д. (Козлова Т. В. Форма в моделировании костюма. М., 1978).

Характеристика внешней формы одежды. Внешняя форма одежды определяется ее внутренней формой, а также силуэтными и конструктивными линиями.

Силуэтные линии (линии плеч, талии и низа, а также линии, определяющие восприятие формы изделия в фас и профиль) характеризуют пропорции, объемную форму одежды и ее внешние очертания.

Конструктивные линии (главным образом швы), расчленяющие поверхность одежды на отдельные части (детали) с целью создания объемной формы одежды, также характеризуют внешний вид одежды.

Силуэт является одним из основных элементов композиции, определяющих моду. В современном моделировании принято несколько ведущих модных силуэтов одежды, предназначенной для потребителей разных возрастных и полнотных групп. Три

Припуски на толщину материалов для пакетов одежды различных видов

Вид одежды и состав пакета	Толщина материалов, см (по данным ЦНИИШП)			Припуск на толщину пакета, см	Толщина утепляющей прокладк, см	Припуск на толщину утепляющей прокладк, см (по данным ЦНИИШП)	Общий припуск на толщину материалов пакета одежды, см
	подкладки	прокладки	основной ткань				
1	2	3	4	5	6	7	8
Пиджак, жакет, пальто летнее	0,05	0,1	0,1—0,2	0,6—0,8	—	—	0,6—0,8
Пальто демисезонное	0,05	0,1	0,3—0,4	0,9—1,2	—	—	0,9—1,2
Пальто зимнее женское (основная ткань — шерстяная, утепляющая прокладка — ватин вязально-про- шивной в два слоя)	0,05	0,1	0,2—0,3	0,8—0,9	0,9	3,3	4,1—4,2
Пальто зимнее женское (основная ткань — плащевая, утепляющая про- кладка — поролон в два слоя толщи- ной по 3 мм)	0,05	0,1	0,1	0,6	0,6	1,9	2,5
Пальто зимнее мужское (основная ткань — драп, утепляющая про- кладка — вата, выстеганная между двумя слоями марли)	0,05	0,1	0,3—0,4	0,9—1,1	1,3	4,1	5,0—5,2
Пальто зимнее мужское (основная ткань — плащевая, утепляющая про- кладка — поролон в два слоя толщи- ной по 4 мм)	0,05	0,1	0,1	0,9—1,1	0,8	2,5	3,4—3,6

силуэта — прилегающий (приталенный), полуприлегающий и прямой — стали классическими и на протяжении десятков лет являются основными для изделий верхней и легкой одежды при любых изменениях моды (рис. 1.25, а, б, в).

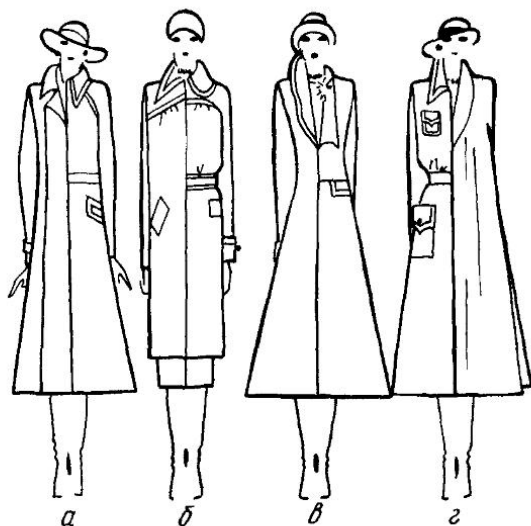


Рис. 1.25. Основные силуэты женской одежды:
а — полуприлегающий; б — прямой; в — прилегающий; г — трапециевидный

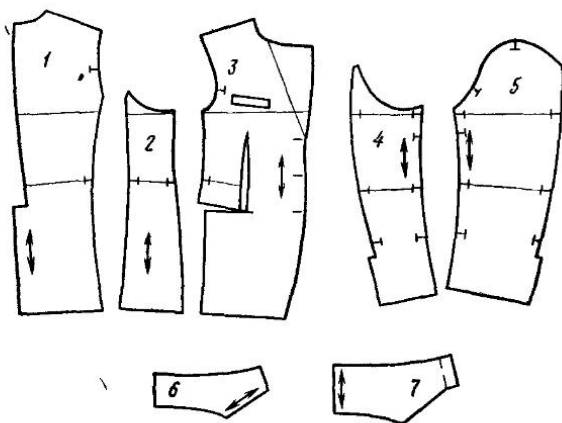


Рис. 1.26. Основные детали мужского пиджака:
1 — спинка; 2 — отрезная боковая часть (бочок); 3 — полочка; 4 — нижняя половинка рукава; 5 — верхняя половинка рукава; 6 — нижний воротник, 7 — верхний воротник

В отдельные периоды времени становятся модными и другие силуэты, например силуэт «трапеция» (рис. 1.25, г).

Многолетней практикой выработано наиболее удачное разделение поверхности одежды на части (детали). Типовой, наиболее часто встречающейся, формой членения поверхности плечевой одежды на части является форма, состоящая из нескольких основных деталей: спинки, полочек, рукавов, воротника. На рис. 1.26 показаны основные детали мужского пиджака.

Вследствие симметричности фигуры одежду обычно изготавливают из двух симметричных частей: на спинке часто выполняют средний шов, перед средней линией делят на две части (полочки). Одной из основных причин деления одежды из ткани на части линиями плечевых швов является необходимость получения одинакового продольного направления нитей основы на передней и задней частях одежды, соответствующих направлению основных растягивающих усилий, возникающих при носке одежды. В одежде из изотропных материалов такая необходимость отпадает, если она не диктуется другими соображениями, например экономным расходованием материалов.

Форма и размеры основных деталей одежды зависят от покроя одежды.

*Покрой** определяет общую характеристику конструктивного построения одежды. Основными признаками покроя плечевой одежды (схема 1.8) являются: покрой рукава (форма соединения с проймой), членение основных деталей (спинки и полочки) продольными (рельефами) и поперечными швами (характер соединения лифа с юбкой, наличие кокетки).

Основными покроями рукава, существенно отличающимися друг от друга по силуэтной форме и характеру соединения рукава с основными деталями (спинкой и полочкой), являются: втачной (*В*), реглан (*Р*) и цельнокроеный (*Ц*). В свою очередь два последних покроя (*Р* и *Ц*) конструктивно являются производными от исходного (базового) покроя (*В*). При этом конструкцию одежды с цельнокроеным рукавом (при нормальной глубине проймы) обычно разрабатывают с ластовицей — деталью, образующей нижнюю часть проймы.

Различные сочетания основных покровов рукава ($B+P$; $B+C$; $P+C$) образуют дополнительный, четвертый, покрой, называемый комбинированным (*К*).

К группе конструкций одежды с комбинированным покроем рукава относятся также конструкции с дополнительным членением основных деталей (спинки и полочки), в которых цельнокроеный рукав объединяется с кокеткой, передней частью полочки или средней частью спинки. При этом значительно упрощаются конструкция узла рукава и его технологическая обработка.

Различные крои рукава могут быть получены при разном количестве составных деталей: с одним швом (1 ш — нижним или локтевым), двумя (2 ш — передним и локтевым или верхним и нижним) и тремя швами (3 ш — передним, локтевым и верхним).

Покрой плечевой одежды характеризуется также наличием продольных швов на спинке и полочке. В зависимости от количества продольных швов швейные изделия могут быть: бесшовными (*Б/ш* — с застежкой спереди), одношовными (1 ш — с застежкой спереди и одним средним швом на спинке), двухшовными (2 ш — с двумя боковыми швами), трехшовными (3 ш — с двумя боковыми и средним швом по спинке), пятишовными (5 ш — с двумя боковыми швами, средним швом на спинке и

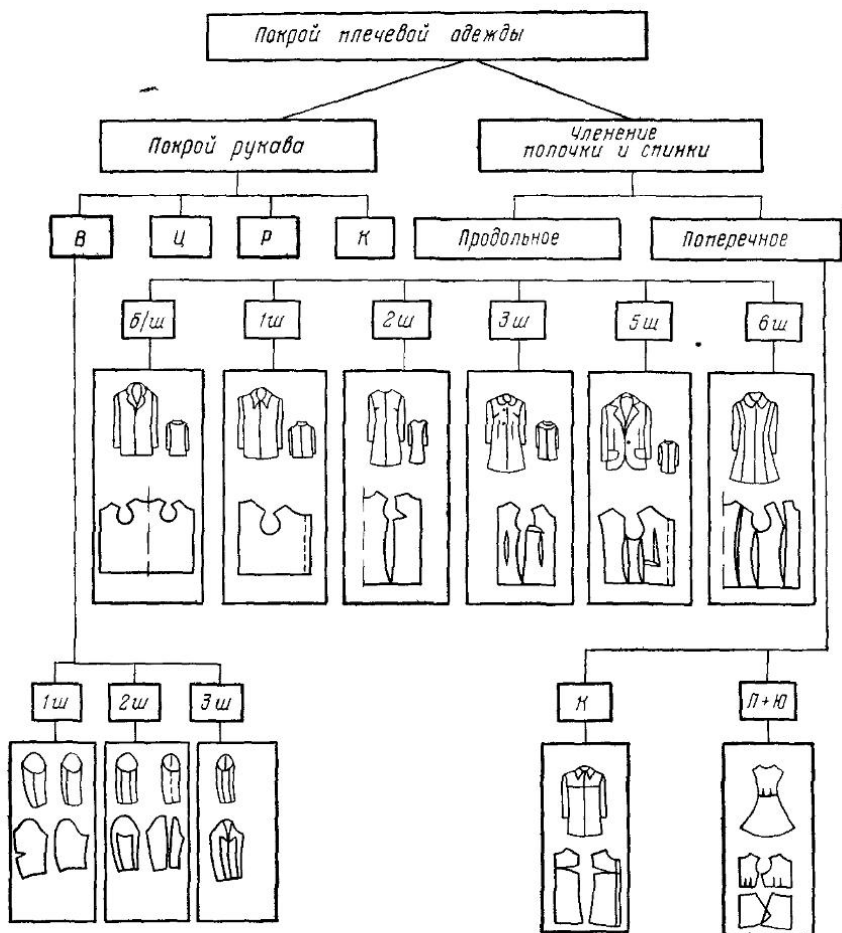
* Покрой — вид, придаваемый одежде тем или иным способом выкраивания и шитья.

швом притачивания отрезных боковых частей), шестишовными (6 ш — с двумя боковыми швами и четырьмя швами на спинке и полочках).

Широкое распространение получили классические формы покроя одежды: двухшовные, трехшовные и шестишовные.

Схема 1.8

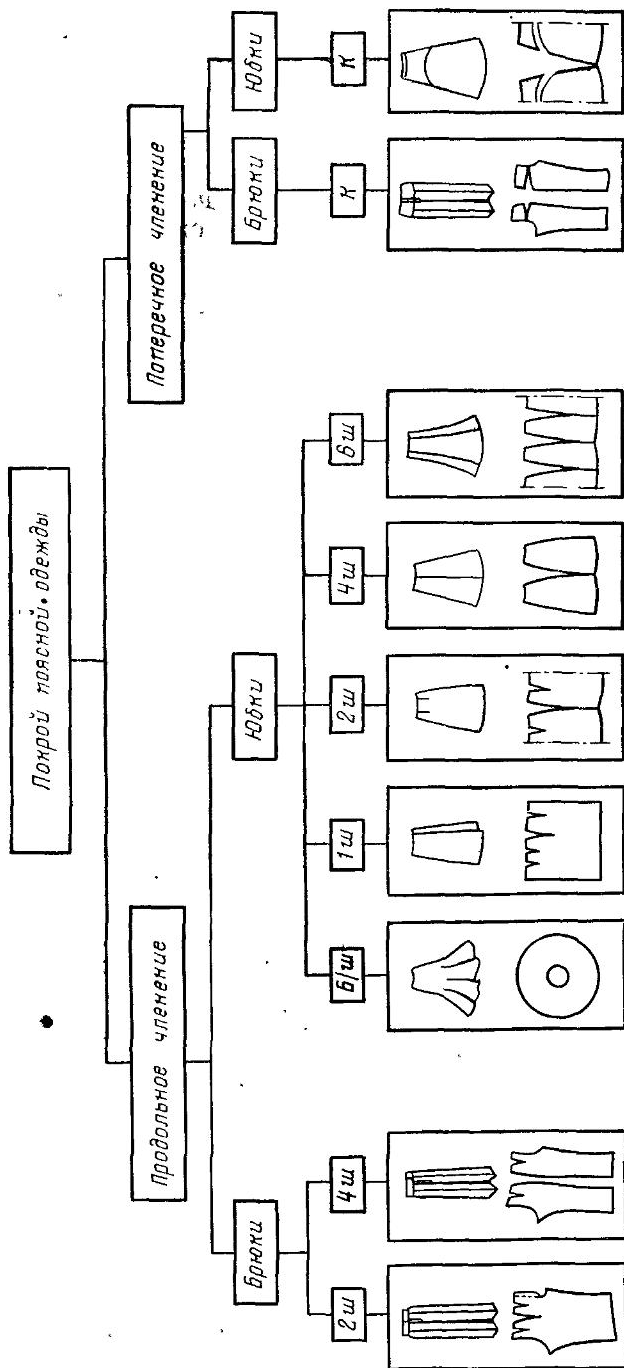
Схема членения поверхности деталей плечевой одежды



В зависимости от характера соединения лифа с юбкой одежда может быть: отрезной и неотрезной по линии талии или в верхней части (на кокетке — К).

Аналогично построена и схема членения для поясных изделий: брюк и юбок (схема 1.9).

Схема членения поверхности деталей поясной одежды



Под влиянием моды отдельные детали одежды (воротник, рукава) могут быть исключены или объединены с другими, например воротник с подворотом (в изделиях с воротником шалью). Каждая деталь в свою очередь в зависимости от покроя и моды может быть разделена на несколько частей (рис. 1.27). Эти подразделения происходят внутри формы, не разрушая ее целостности.

Композиционные средства, обеспечивающие целостность формы. Форму в дизайне рассматривают как нечто большее, чем просто модный силуэт и покррой. Форма создает художественный образ вещи. Целостность и оптимальность формы,

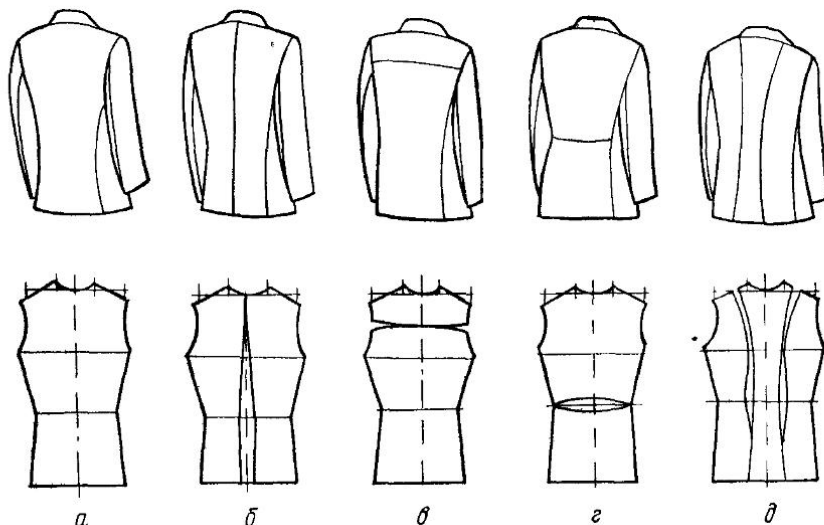


Рис. 1.27. Разновидности членения спинки пиджака:

а — двухшовной; *б* — трехшовной; *в* — с кокеткой; *г* — отрезной по линии талии; *д* — шестишовной

а также художественная выразительность и композиционное единство отдельных частей внешней формы одежды зависят от архитектуры.

Процесс материального потребления полезных свойств вещи всегда сопровождается чувственной реакцией человека. Полезные, совершенные, целесообразные вещи обычно оказываются наделенными полезными, совершенными, целесообразными формами. Таким образом, форма выступает перед нами как интегральная характеристика целесообразного, совершенного [10].

Форма не может существовать сама по себе, вне связи с конструкцией. Конструкцию поэтому можно рассматривать как своеобразную техническую структуру изделия. Конструктивную логичность, взаимосвязь формы, конструкции и материалов определяет тектоника. Форма и конструкция одежды в значительной степени зависят от драпируемости, жесткости, формовочной способности и других свойств материалов. Правильное использование свойств материалов позво-

ляет создавать подлинно художественные, гармоничные формы изделий, устойчивые в эксплуатации, при рациональных материальных и трудовых затратах на изготовление этих изделий.

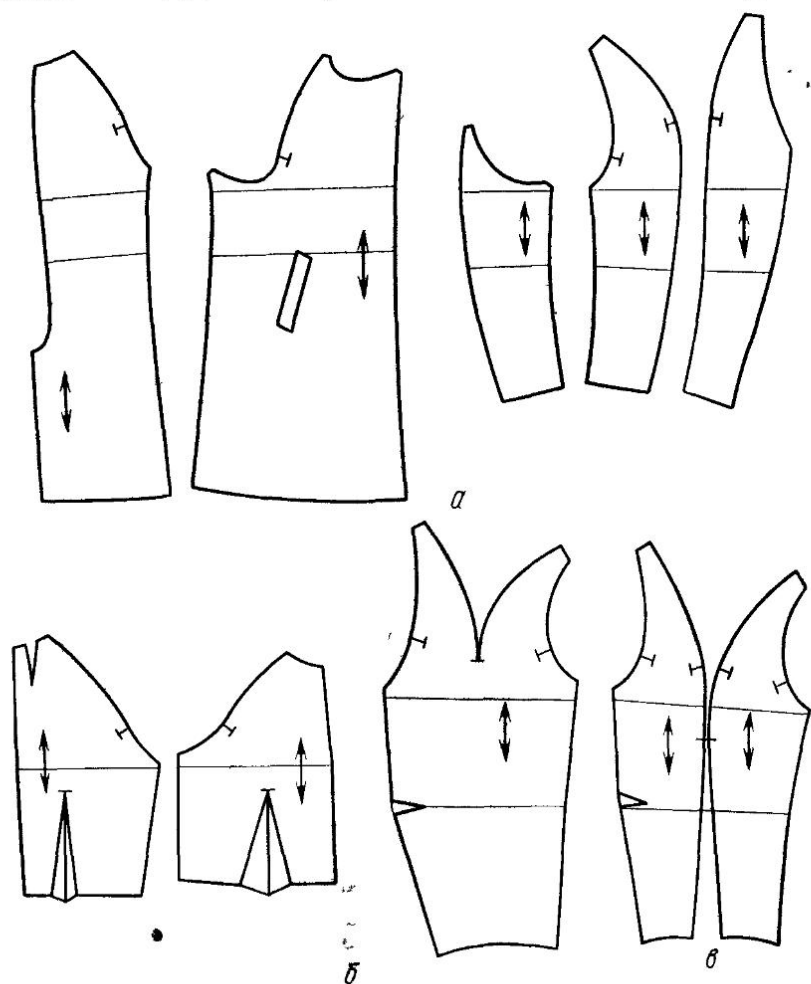


Рис. 1.28. Схема основных деталей одежды покроя реглан с трехшовным рукавом (а), одношовным (б) и двухшовным (в)

Характеристика конструкции одежды. Конструкция (от лат. constructio) — строение, построение, устройство чего-либо. Характеристику конструкции одежды можно дать по нескольким позициям: внешней форме (силуэту и покрою); конструктивному построению составных частей (деталей); виду соединительных швов; виду материалов.

Одежду в зависимости от степени прилегания полочек и спинки к фигуре человека подразделяют на прилегающую (при-таленную), полуприлегающую, прямую и свободную (например, форма «трапеция»). В прилегающих изделиях четко выявляется грудь, подчеркивается талия, композиционный припуск к полуобхвату груди имеет небольшую величину. В полуприлегающих изделиях талия выявляется менее четко, к полуобхвату груди проектируются бо́льшие припуски на свободное облегание. Для выявления линии талии в прилегающих и полуприлегающих изделиях на полочке, а часто и на спинке проектируют вытачки *

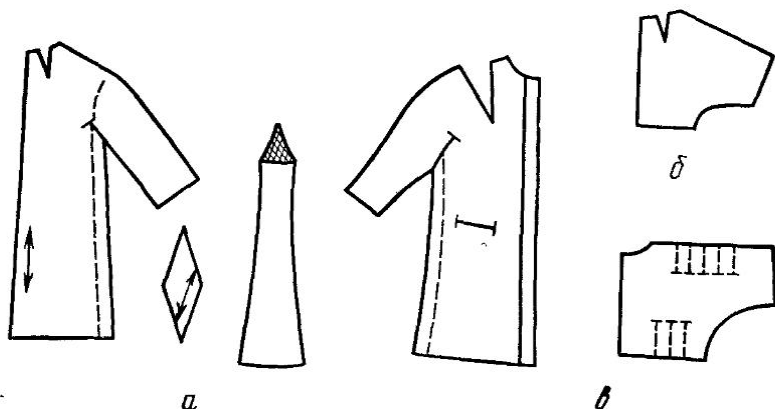


Рис. 1.29. Схема основных деталей одежды с цельнокроеным рукавом:
а — с ластовицей; **б** — кимоно; **в** — народного покроя

от линии талии. В прямой и свободной одежде по линии груди и бедер проектируется несколько большая свобода облегания. Талию не выявляют.

Основной конструктивной особенностью женской одежды и детской одежды для девочек (начиная с младшего школьного возраста) является наличие на полочке верхней вытачки (иногда в литературе встречается название нагрудная вытачка). Верхняя вытачка необходима для придания полочке объемной формы в области груди.

Положение верхней вытачки определяется главным образом модой и моделью одежды. Типовым является положение верхней вытачки от плечевого среза. Возможны и другие ее положения: от горловины, бокового шва, низа. Верхняя вытачка может быть совмещена с вытачкой по линии талии. Она может быть видимой или скрытой в подрезах, рельефных швах, швах притачивания кокетки и т. п. Вытачка может быть заменена небольшими складками, защипами, драпировкой и т. д.

* Вытачка — это шов, не проходящий по всей длине или ширине детали.

Верхняя вытачка в одежде имеет не только конструктивное, но и декоративное значение. Конструктор должен увязать ее положение с внешней формой и конструкцией всего изделия.

Типовая форма наиболее часто встречающегося покроя одежды с втачным рукавом показана на примере конструкции деталей мужского пиджака (см. рис. 1.26). Конструкция деталей для покровов одежды реглан и цельнокроеного показана на рис. 1.28 и 1.29. При этом рукав реглан в верхней мужской одежде может быть трехшовным (рис. 1.28, а), а в женской одежде (рис. 1.28, б, в) — одношовным или двухшовным.

Форма деталей изделий с цельнокроеным рукавом (см. рис. 1.29, а) характеризуется объединением рукава со спинкой и полочкой.

Характерной особенностью этого покроя является наличие особой детали — ластовицы, предназначенной для расширения проймы. Ластовицу иногда выкраивают вместе с отрезной боковой частью или нижней половинкой рукава. В изделиях с сильно заниженной проймой — кимоно (см. рис. 1.29, б) или по типу народного покроя (рис. 1.29, в) ластовицы не требуется.

В отдельных случаях в соответствии с эргономическими и другими требованиями производят объединение деталей — кокеток, спинки и полочки (рис. 1.30, а) или кокетки полочки с задней половинкой рукава реглан (рис. 1.30, б). Иногда проектируют объединение большого числа деталей с целью сокращения количества швов и повышения технологичности конструкции одежды.

1.4.5. Принципы проектирования объемной формы одежды

Основными факторами формообразования в конструкции одежды являются швы, вытачки, влажно-тепловая обработка (сутюживание, оттягивание), формовочные свойства материалов и различные их комбинации.

Объемную форму деталей одежды можно представить на плоскости, перегнув по криволинейной линии сгиба. Выпуклой форме деталей соответствует выпуклая линия сгиба, вогнутой — вогнутая. Линия сгиба плоской детали всегда прямая. Для

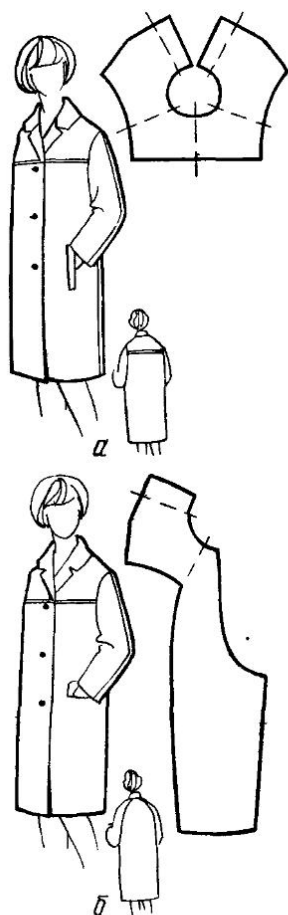


Рис. 1.30. Объединение деталей в одежде:

а — кокеток спинки к полочке, б — кокетки полочки и задней половинки рукава реглан

наглядности рассмотрим примеры изменения размеров срезов деталей на геометрических моделях прямоугольной формы (рис. I.31).

Чтобы получить выпуклую форму линии сгиба детали, необходимо, чтобы ее длина $L_{сг}$ была больше длины срезов детали $L_{ср}$ ($L_{сг} > L_{ср}$). С этой целью необходимо производить посадку (сутюживание) срезов или стачивать вытачку от краев детали (рис. I.31, а).

Для получения вогнутой формы линии сгиба детали ее длина должна быть меньше длины срезов деталей. $L_{сг} < L_{ср}$.

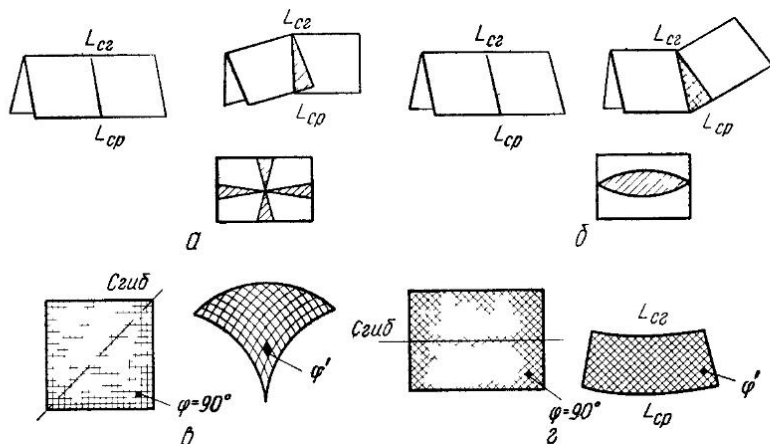


Рис. I.31 Получение объемной формы деталей одежды

Для этого необходимо производить растяжение (оттягивание) краев детали, делать вставки от краев или стачивать посередине детали вытачки (рис. I.31, б).

Выпуклая или вогнутая форма линии сгиба детали может быть получена также за счет изменения угла наклона между нитями основы и утка. Для получения выпуклой формы детали линия сгиба должна проходить по диагонали детали, а растягивающее усилие должно прикладываться к ее углам. При этом угол между нитями основы и утка (сетевой угол) из первоначально прямого превращается в острый ($\alpha < 90^\circ$, рис. I.31, в).

Получение вогнутой линии сгиба удобнее показать на модели, когда растягивающее усилие прикладывается к краям детали, параллельно линии сгиба. Нити основы и утка при этом располагаются под углом к краям детали. Сетевой угол после деформации краев трансформируется из первоначально прямого в тупой ($\varphi > 90^\circ$, рис. I.31, г).

Рассмотренные принципы формообразования на геометрических моделях будут характерны и для реальных деталей одежды с прямолинейными контурами. Практическое применение

ние двух первых моделей (см. рис. I.31, а, б) неоднократно демонстрируется при рассмотрении методов построения первичных чертежей (см. п. II.2.2—II.2.4) деталей одежды. Две другие модели (см. рис. I.31, в, г) находят воплощение при конструировании разверток деталей одежды в чебышевских сетях (см. п. II.3).

1.5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ МАНЕКЕНОВ

Совершенствование методов конструирования одежды и объективная оценка качества посадки образцов-эталонов новых моделей одежды, а также готовых швейных изделий массового производства невозможны без создания необходимых средств для задания формы одежды и основного инструмента для ее контроля — макетов фигур и манекенов для одежды.

1.5.1. Номенклатура и конструкция манекенов

Макеты-эталоны фигур представляют собой гипсовые торсы, точно передающие форму и рельеф поверхности тела человека, их выполняют обычно от середины шеи до верхней трети бедра [25] или в полный рост человека [19, 35]. Эти макеты служат своего рода объемным паспортом фигур типового телосложения и являются основой для последующей разработки промышленных манекенов, которые обычно изготовляют из более легкого и удобного в эксплуатации материала — полистирола, стеклопластика, пенополиуретана и т. п.

Разработкой промышленных манекенов, выполненных в виде торсов обнаженных фигур со сглаженным контуром поверхности, занимаются в настоящее время ЦНИИШП (ОСТ 17-327—74 и ОСТ 17-328—74) и специалисты Польской Народной Республики [22]. Манекены, дифференцированные по половозрастному признаку и типоразмерам, предполагалось использовать как универсальные для конструирования и контроля качества посадки одежды всех видов.

В МТИЛП и ИвТИ им. М. В. Фрунзе на протяжении ряда лет проводились исследования по совершенствованию процесса и методов проектирования промышленных манекенов, в результате которых была установлена целесообразность дополнительной дифференциации промышленных манекенов по видам одежды [35]—[39]. Выявлено, что следует создавать специализированные манекены для мужской одежды (пиджака, пальто, брюк, сорочки) и для женской (корсетных изделий, легкой и верхней одежды).

Дифференциация манекенов по видам одежды вытекает из специализации швейных цехов и предприятий, поэтому она не может осложнить работу промышленности.

Манекены для одежды должны специализироваться не только по видам одежды, но и с учетом их основной целевой функции (назначения), т. е. необходимы контрольные манекены, манекены внутренней и внешней формы, витринные. На схеме 1.10 приведена классификация манекенов одежды, отражающая основные направления совершенствования их номенклатуры. При этом первоочередной задачей является разработка контрольных манекенов одежды, предназначенных для конструирования и контроля качества посадки швейных изделий массового производства. Контрольный манекен

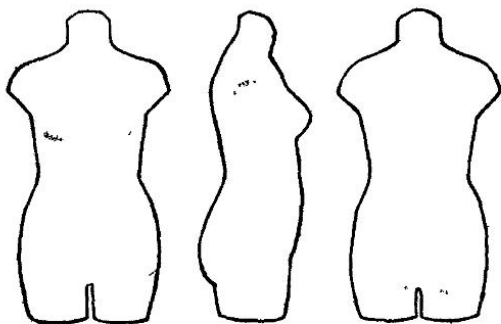


Рис. 1.32. Внешний вид гипсовых скульптурных эталонов манекенов корсетных изделий 158—96—108

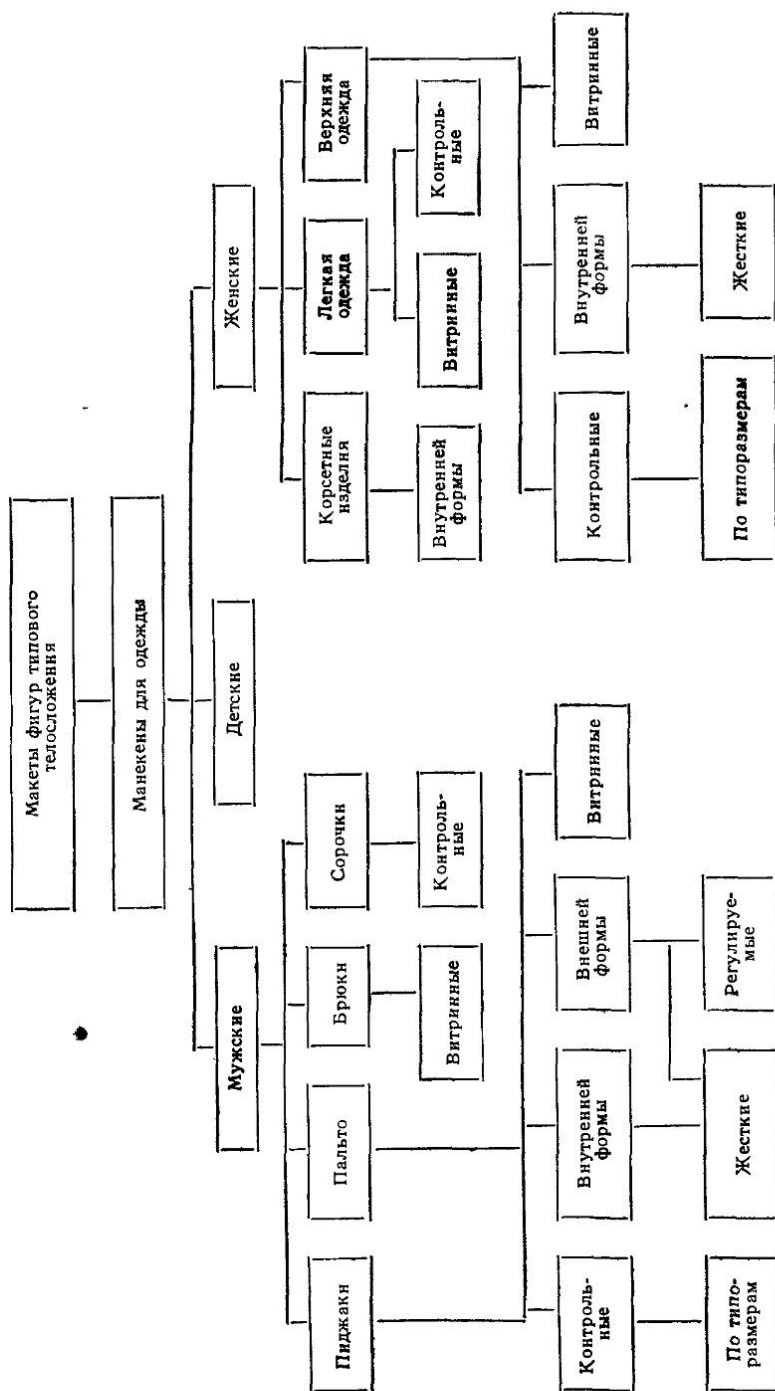
представляет собой объемно-пространственную модель торса обнаженной фигуры человека типового телосложения, внешняя форма и антропометрические размеры которого скорректированы с учетом формы и минимально необходимых припусков на свободное облегание или деформацию тела (утягивание), присущие одежде конкретного вида.

В наибольшей степени отражают антропометрические размеры и форму тела женщины контрольные манекены для женских корсетных изделий (рис. 1.32). Они представляют собой торсы женских фигур типового телосложения, сформированные красивыми и удобными корсетными изделиями.

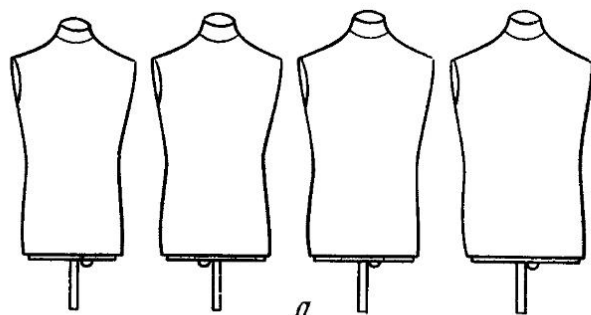
Контрольные манекены для одежды других видов имеют опорную поверхность, соответствующую антропометрическим измерениям фигур типового телосложения и внутренней форме одежды данного вида, имеющей хорошее качество посадки на фигурах типового телосложения. Размеры участков манекенов, расположенных ниже опорной поверхности, проектируют с учетом минимально необходимых припусков на свободное облегание и толщину нижних слоев пакета одежды данного вида, а их форму — с учетом силуэтной формы лучших отечественных и зарубежных образцов моделей. На рис. 1.33 показан внешний вид комплекта типоразмеров манекенов для конструирования и контроля качества посадки мужского пиджака.

В зависимости от основной целевой функции и специфики использования контрольных манекенов они могут иметь различное конструктивное решение. Например, разъемная конструкция контрольных манекенов для женской легкой одежды позволяет изменять их поперечные размеры в верхней части при надевании на них контролируемых изделий (рис. 1.34). Экспонирование образцов одежды в торговой сети, на выставках, в экспериментальных цехах швейных предприятий целе-

Классификация манекенов для одежды различного назначения

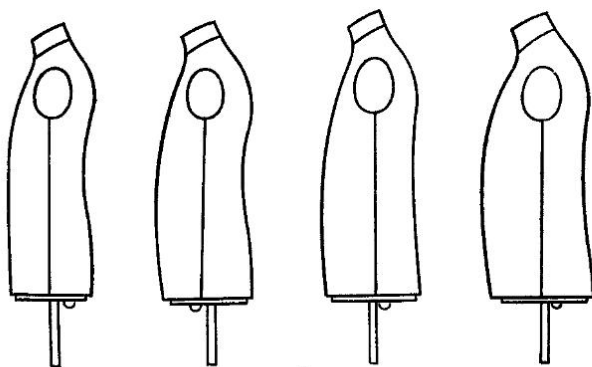


сообразно производить на специализированных витринных полуманекенах (рис. I.35). Манекены для корсетных изделий, учитывая специфику конструирования и контроля качества посадки таких изделий, как пояс-трусы и пояс-пantalоны, должны



a

Рис. I 33. Внешний вид комплекта типовых манекенов для конструирования и контроля качества мужского пиджака:
a — вид спереди; *б* — вид сбоку



б

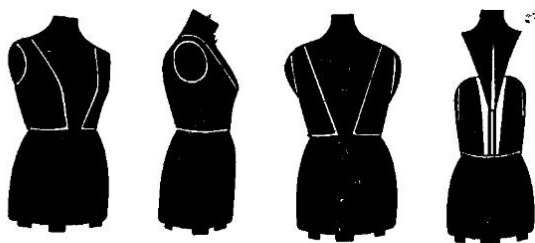


Рис I 34 Внешний вид разъемного контрольного манекена для женской легкой одежды

иметь особую форму нижней части и изготавливаться без подставки (см. рис. I.32).

Применение в Домах моделей и на швейных предприятиях манекенов для одежды с минимальными припусками на свободное облегание создает существенные преимущества перед манекенами обнаженных фигур, имеющимися в промышленности:

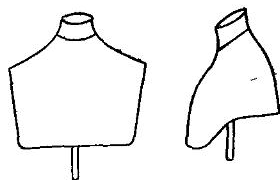


Рис. 1.35. Контрольный полуманекен для пиджака

Рис. 1.36. Жесткий манекен внешней формы мужского пиджака

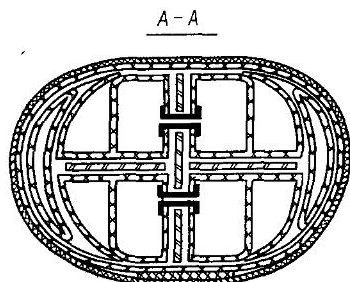
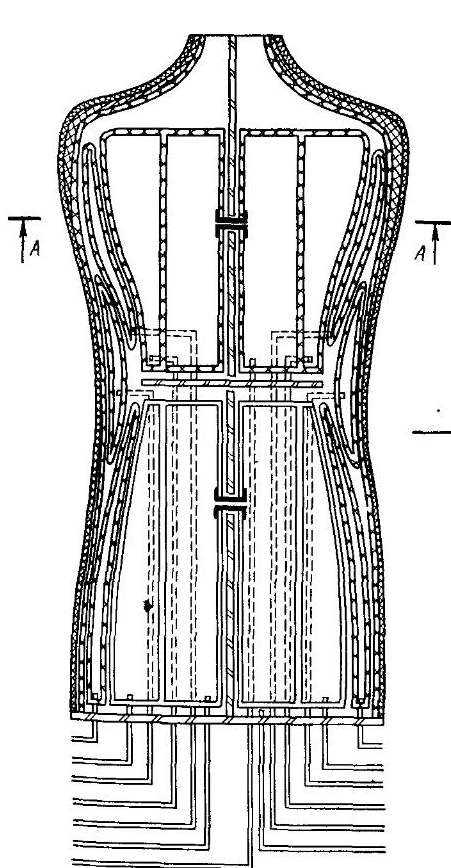
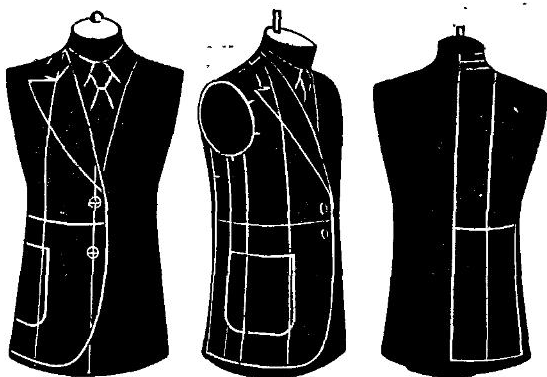


Рис. 1.37. Регулируемый (пневматический) манекен внешней формы для мужского пиджака

позволяет конструировать и производить более объективный контроль статического соответствия и качества технологической обработки швейных изделий каждого вида; предупредить запуск в массовое производство несоответствующих (обуженных) изделий; облегчает работу художника и конструктора при разработке объемной формы и технологичной конструкции новых моделей одежды.

Область применения манекенов для одежды в швейной промышленности в дальнейшем, безусловно, будет расширена. Для производства одежды посредством формования отдельных ее

деталей и узлов из полимерных материалов, а также методами литья и напыления понадобятся манекены внутренней формы различных видов одежды. Они открывают возможности и для проектирования рациональной формы технологической оснастки (подушек прессов для влажно-тепловой обработки, шаблонов, паровоздушных манекенов). Совершенствование методов моделирования, творческие поиски инженерно-художественного задания рациональной объемно-пространственной формы одежды привели к созданию жестких [19, 35] и регулируемых [36] манекенов внешней формы одежды (рис 1.36 и 1.37).

1.5.2. Методы проектирования макетов фигур и манекенов для одежды

Современные методы и аппаратура, применяемые при антропологических исследованиях, позволили перейти к инженерным способам разработки формы поверхности маке-

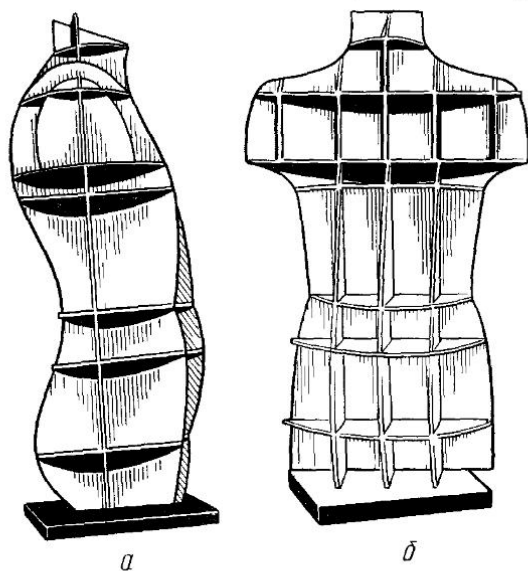


Рис 1.38 Дискретный линейный каркас макета мужской фигуры

тов фигур и манекенов одежды. В основе этих способов лежит предварительное графическое задание поверхности определенной совокупностью линий, лежащих на ней, т. е. задание поверхности дискретным линейным каркасом* (рис 1.38).

Как и любое промышленное изделие, макеты фигур и манекены для одежды должны проектироваться с применением ин-

* Дискретный линейный каркас — набор горизонтальных и вертикальных сечений поверхности, увязанных в пространстве.

женерных методов, основанных на принципах ЕСКД и художественного конструирования по общей схеме разработки проекта: техническое задание — техническое предложение — эскизный проект — технический проект — рабочее проектирование (о стадиях проектирования одежды см. п. III.1).

Техническое задание включает обоснование потребности в манекенах данной целевой функции; разработку комплекса требований к размерам, форме, материалам, конструкции и технологии изготовления манекенов в зависимости от их основной целевой функции и вида одежды.

Основные требования к качеству проектируемых манекенов подразделяются на функциональные, эстетические, эргономические, эксплуатационные, технологичности и экономичности.

Техническое предложение включает: патентный поиск, определение прототипа манекена и его функциональный анализ; установление исходных антропометрических данных, припусков, основных габаритных размеров и вариантов конструктивных решений проектируемого манекена.

Чтобы не увеличивать общее число проектируемых и находящихся в эксплуатации контрольных манекенов, каждый манекен одежды можно использовать для проверки качества посадки изделий по крайней мере двух размеров: обозначенного на манекене и смежного с ним (для пиджака и платья — меньшего, а для пальто — большего размера). Для рационального размещения манекенов различных типоразмеров на рабочем месте контролера следует использовать вращающуюся многопозиционную подставку-держатель (рис. I.39).

Эскизный проект определяет принципиальное конструктивное и художественно-пластическое решение манекена, а также предварительное графическое представление формы поверхности манекена на вертикальных (фронтальной и сагитальной) проекциях (абрисах). Построение абрисов производится на основе цифровой информации о проекционных измерениях и диаметрах, обычно имеющейся в таблицах размерных антропологических стандартов фигур типового телосложения.

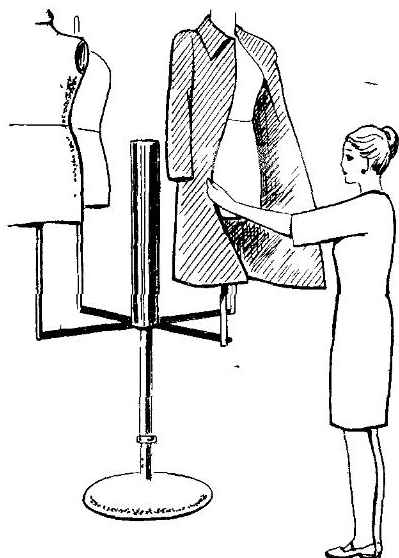


Рис. I.39. Многопозиционная подставка для контрольных манекенов

Технический проект включает: разработку чертежей горизонтальных и вертикальных сечений манекена и их взаимосвязь в заданной системе координат; аппроксимацию контуров сечений закономерными кривыми и алгоритмизацию способов их аналитического задания; формирование дискретного линейного каркаса манекена; скульптурное воссоздание макета-манекена в глиняной модели и ее экспертную оценку; окончательную отработку формы макета-манекена; уточнение чертежей сечений; разработку чертежей и изготовление контрольных проходных шаблонов горизонтальных и вертикальных сечений.

Для построения чертежей горизонтальных и вертикальных сечений поверхности манекенов готовых антропометрических

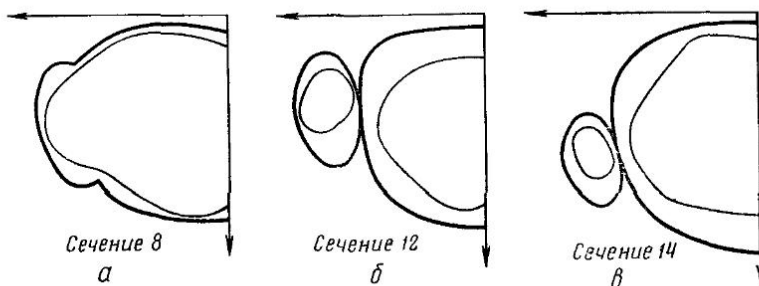


Рис. 1.40 Совмещенные горизонтальные сечения манекена мужского пиджака и мужской фигуры типового телосложения:

а — на уровне обхвата груди третьего, *б* — обхвата талии, *в* — обхвата бедер

данных нет. Поэтому их разработку осуществляют на базе усредненных контуров аналогичных сечений поверхности фигур типового телосложения (или их скульптурных эталонов), получаемых с помощью различных бесконтактных методов исследования и отображения поверхности, подробно описанных в литературе [18, 19 и 35, 38]

Переход от чертежей сечений фигур типового телосложения к чертежам сечений манекенов производится на основе данных о взаимосвязи внутренней формы одежды с поверхностью фигур типового телосложения. Характер этой взаимосвязи зависит от вида одежды. Характер распределения припусков по контурам горизонтальных сечений с учетом выявленной взаимосвязи внутренней поверхности одежды и тела человека для манекена внешней формы пиджака показан на рис. 1.40.

Для обеспечения плавности и более точного задания формы поверхности манекенов контуры их сечений аппроксимируют (о методах аппроксимации см. п. IV.1).

Рабочее проектирование включает: формирование дискретного линейного каркаса манекена, скульптурное воссоздание макета-манекена в глиняной модели и ее эксперт-

ную оценку; окончательную отработку формы макета-манекена, уточнение чертежей сечений; изготовление кусковой негативной формы и отливку образца гипсового скульптурного эталона; контроль размеров и формы образца-эталона манекена; разработку технической документации для серийного изготовления промышленных манекенов.

При изготовлении макета-эталона фигуры по чертежам сечений из плотного картона или плексигласа копируют и вырезают шаблоны двух видов: основные (каркасные) и внешние (проходные). На специальной установке из основных шаблонов монтируют каркас макета-манекена. Пространственный каркас закладывают скульптурной глиной и доводят по внешним шаблонам до требуемых размеров. Затем производят экспертную оценку формы макета-манекена и окончательную отработку его основных контурных линий, уточняют чертежи каркасных сечений. С готового макета снимают гипсовую кусковую форму, по которой отливают гипсовый эталон манекена одежды. Эталон в дальнейшем используют для разработки матриц прессов при изготовлении промышленных манекенов из более легких материалов.

1.6. ПРИНЦИПЫ СИСТЕМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ

1.6.1. Предпосылки автоматизированного системного проектирования одежды

При проектировании одежды должны быть максимально использованы последние достижения науки, техники и прикладного искусства, наиболее совершенные способы конструирования, всесторонне оценены и выбраны оптимальные композиционные и конструктивные решения. При традиционном методе ручного проектирования эти требования трудно выполнимы, поэтому наиболее перспективной является разработка методов машинного (автоматизированного) проектирования одежды на основе «диалога» человека с машиной (см. п. II.4.1).

Проектирование в настоящее время следует рассматривать не только как разработку чертежей конструкции изделия, но и как процесс в целом, начиная с формулирования задания и кончая предсказанием свойств, определяющих его качество. Необходимость прогнозирования качества швейных изделий потребовала разработки новых методов исследования и анализа качества производимой продукции на основе системного подхода к проектированию моделей одежды.

Системный подход предусматривает охват максимального числа факторов при поиске оптимального конкретного решения. Такой подход наиболее целесообразен прежде всего при создании базовых конструкций одежды, занимающих ведущее место

при разработке промышленных коллекций моделей (о базовых конструкциях одежды см. п. II.2.3). Проектируемое изделие при этом необходимо рассматривать как многофункциональный элемент целостной системы человек — изделие — среда, каждая функция которой определяется предъявляемыми к нему требованиями. Например, для выполнения защитной функции изделия должны удовлетворять эргономическим и в первую очередь гигиеническим требованиям; для выполнения эстетической функции — функциональным требованиям, определяемым утилитарными потребностями человека, и эстетическим, исходящим из стремления сделать изделие красивым, отвечающим эстетическим идеалам общества; для выполнения конструктивно-технологической функции — требованиям рационального использования свойств материалов и воплощения формы одежды в конструкцию с учетом основных антропологических типов населения, технического уровня производства и экономического расходования материалов; для сохранения качества одежды в процессе эксплуатации — требованиям надежности. При проектировании одежды нового ассортимента должна также учитываться социальная функция, определяемая общественной потребностью в изделиях данного целевого назначения.

Первая попытка рассмотреть методологию системного проектирования изделий швейной промышленности, включающую разработку системы математических моделей, позволяющих оценивать качество проектируемых изделий с учетом особенностей внешней среды и требований, предъявляемых человеком-потребителем и массовым промышленным производством, сделана в работе [40].

1.6.2. Оптимизация взаимодействия системы человек — одежда с учетом эргономических показателей статического и динамического соответствия

Одежда находится в постоянном контакте и взаимодействии с поверхностью тела человека, в результате которых у человека возникают психофизиологические ощущения тепла, холода, комфорта, удобства, давления, мышечного напряжения. Процесс эксплуатации одежды складывается из множества элементарных актов взаимодействия отдельных потребителей с одеждой в рамках индивидуальных систем человек — одежда, составляющих в сумме целостную социально-биологическую систему потребитель — продукция массового производства.

Наибольшее соответствие одежды размерам и форме тела человека в статике должно быть обеспечено в области верхней опорной поверхности (соблюдение баланса). Для выявления нарушений баланса необходимо проверить соразмерность изде-

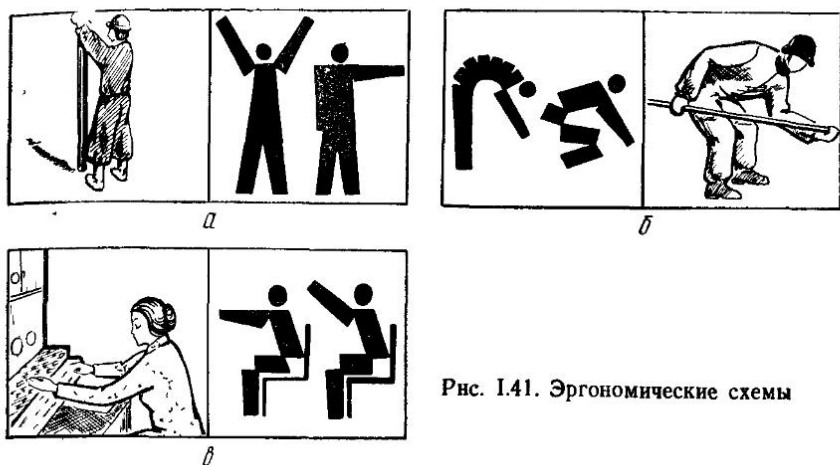


Рис. 1.41. Эргономические схемы

лия, которая может быть подразделена на внутреннюю и внешнюю. Внутренняя соразмерность в основном присуща швейным изделиям, сравнительно плотно прилегающим к телу (корсетные, бельевые трикотажные изделия), и оценивается степенью давления одежды на тело человека. Одежда из тканей относится к оболочкам свободного облегания, поэтому для нее более характерна внешняя соразмерность, которую необходимо оценивать в поперечном и продольном направлениях.

Статическое соответствие одежды массового производства может быть определено с помощью общей модели системы потребителя — продукция массового



Рис. 1.42. Усовершенствование конструкции одежды (а) с учетом выполняемых рабочих движений (б)

производства в статике, связывающей групповой показатель качества системы (Π) с единичными показателями «соразмерности» Π_1 и баланса $\Pi_2[\Pi = f(\Pi_1, \Pi_2)]$. Ее дальнейшая детализация производится в зависимости от направления соответствия этой системы (поперечной и продольной соразмерности, переднезаднего и бокового баланса) и взаимосвязей с ведущими размерными признаками ($x_1, x_{16}, x_{18}, x_{19}$), признаками, определяю-

щими внешнюю форму тела человека — осанку (положение корпуса и высоту плеч) x_{72} , x_{74} , и их интервалами безразличия (Δx_1 , Δx_{16} , Δx_{18} , Δx_{19} , Δx_{72} , Δx_{74}).

Методы оценки статического соответствия (качества посадки) одежды рассматриваются в п. IV.4.1.

Детали одежды испытывают сложный комплекс механических воздействий растяжения, скольжения, изгиба. При этом ограничивается размах движений человека, возникает давление отдельных участков одежды на тело, человек быстрее устает, снижается его работоспособность, ухудшается настроение. Чтобы одежда не стесняла движений человека, при проектиро-

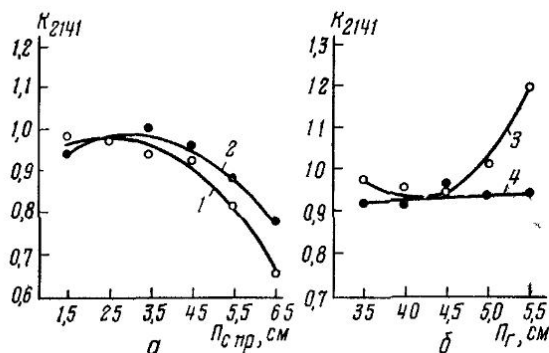


Рис 143 Зависимость комплексного показателя динамического соответствия K_{2141} от величины конструктивных параметров одежды $P_{с пр}$ (а) и $P_{Г}$ (б):

1 — при $P_{Г} = 3,5$ см, 2 — $P_{Г} = 4,5$ см, 3 — $P_{с пр} = 1,5$ см, 4 — $P_{с пр} = 4,5$ см

вании одежды из тканей и других сравнительно мало растяжимых материалов на участках наибольшего давления одежды на тело к размерным признакам тела прибавляют припуски на свободное облегание. Для оптимизации величин этих припусков необходимо проведение комплексных экспериментальных эргономических исследований системы человек — одежда (см. п. IV.4).

Чтобы полнее провести анализ взаимодействия элементов системы человек — одежда в динамике и определить наиболее характерные движения человека, рекомендуется составлять эргономические схемы. На рис. 141 показаны три такие схемы для рабочих-монтажников (рис. 141, а), рабочих доменного производства (рис. 141, б) и оператора (рис. 141, в). На рис. 142 для примера показана рабочая поза и выполненная на основе эргономического анализа усовершенствования конструкция узла пройма — рукав.

Математическая модель динамического соответствия системы потребитель — продукция массового производства применительно к одежде может быть записана в общем виде следующим образом:

$$P_d = \Phi(\Delta x_{dij}, P_{\cdot}, P_{с пр}, Ш_{р, Д_{р, e}, f, k),$$

где Δx_{dij} — изменение величины i -го размерного признака у j -го потребителя (динамический эффект); P_r , $P_{с. пр}$, $Ш_r$, $Д_r$ — геометрические параметры конструкции одежды; e , f — параметры свойств материалов; k — структурные параметры конструкции одежды.

Методика оценки динамического соответствия одежды рассмотрена ниже (см. п. IV.4).

Проведенными в МТИЛП исследованиями [16] выявлены основные конструктивные параметры одежды, оказывающие существенное влияние на величину комплексного показателя динамического соответствия плечевой одежды: припуск на свободное облегание к полуобхвату груди P_r , глубине проймы $P_{с. пр}$, а также ширина рукава $Ш_r$. Их оптимизация, осуществляемая по максимальной величине комплексного эргономического показателя динамического соответствия K_{2141} с ограничением по показателю материалоемкости с применением статистических методов планирования и решения экстремальных задач, позволила установить, например, для легкой одежды полуприлегающего силуэта следующие рациональные значения указанных параметров: $P_r = 4,5—5,0$ см; $P_{с. пр} = 2,5—3,5$ см; $Ш_r = 36,5—37,5$ см. Графически зависимость показателя K_{2141} от параметров $P_{с. пр}$ и P_r показана на рис. 1.43.

1.6.3. Принципы проектирования рациональных пакетов одежды с заданными теплозащитными свойствами

1.6.3.1. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕК—ОДЕЖДА—СРЕДА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Одежда, покрывающая более 80% поверхности тела, является эффективным средством защиты организма человека от неблагоприятных воздействий внешней среды. Образуя систему человек — одежда — среда, одежда создает вокруг тела человека искусственно регулируемый микроклимат.

Основные параметры микроклимата пододежного воздуха, оказывающие влияние на самочувствие человека, — это температура, относительная влажность и содержание углекислоты. Создаваемый одеждой микроклимат по своим параметрам значительно отличается от параметров внешней среды и характеризуется более постоянной и изменяемой в сравнительно небольших пределах температурой, малой относительной влажностью и слабым движением воздуха.

Важнейшая функция одежды — поддерживать постоянную температуру тела в заданных пределах при любых изменениях температуры внешней среды. Постоянной средней температурой на поверхности тела одетого человека ученые-гигиенисты считают температуру 33°С. Эта температура соответствует ощу-

щению комфорта (хорошего самочувствия) у человека. Она устанавливается в результате теплового равновесия между организмом человека и окружающей средой, когда количество вырабатываемого тепла в организме человека — теплопродукция — соответствует теплоотдаче.

Количество тепла, вырабатываемого организмом человека, зависит от многих факторов, в том числе от мышечной деятельности человека. Наименьшее количество тепла вырабатывается при покое, наибольшее — при выполнении тяжелого физического труда.

Величина энергозатрат при различных условиях деятельности человека различна [43]. Например, во время сна она составляет в среднем 76 Вт, отдыха — 90 Вт, при умственной работе — 105—128 Вт, при работе в промышленности и на транспорте в среднем 239—291 Вт, на сельскохозяйственных работах — 225—407 Вт (в среднем 302 Вт), во время передвижения на транспортных средствах и стоя — 99—134 Вт, при ходьбе с малыми и средними скоростями соответственно 163—233 и 233—349 Вт.

Передача тепла через одежду во внешнюю среду осуществляется следующими путями: теплопроводностью, конвекцией, радиацией (излучением), испарением влаги [42]. Соотношение разных видов теплоотдачи не постоянно и изменяется в зависимости от температуры и подвижности воздуха внешней среды, вида деятельности человека и т. д.

Так, через материалы одежды тепло передается главным образом путем теплопроводности. Теплопередача конвекцией и излучением происходит в воздушных прослойках, а также у наружной поверхности одежды. При высоких наружных температурах, а также при выполнении тяжелой физической работы увеличивается теплоотдача испарением.

Влага постоянно переносится с поверхности кожи человека в окружающую среду. Этот перенос происходит по известным физическим законам вследствие разницы между парциальным давлением паров жидкости на поверхности кожи человека и окружающего воздуха. При спокойном состоянии и работе человека в нормальных условиях, если выбор одежды соответствует температуре наружного воздуха, вся выделяемая телом влага поглощается материалами одежды, а затем испаряется в окружающую среду и тело остается сухим.

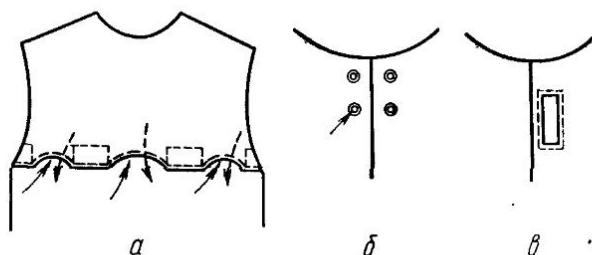
Через кожу человека непрерывно выделяется также углекислота и поглощается кислород, что позволяет говорить о наличии у него не только легочного, но и кожного дыхания. Отдача углекислоты и поглощение кислорода через кожу обычно увеличиваются при усиленной мышечной деятельности и повышении температуры окружающей среды. В окружающем воздухе содержание углекислоты не превышает 0,03—0,04%. Имеются сведения, что содержание углекислоты в подкожном воздухе выше 0,8% неблагоприятно влияет на организм человека.

Для лучшего удаления влаги и углекислоты с поверхности тела материалы одежды должны иметь хорошую воздухо- и паропроницаемость. При недостаточной воздухо- и паропроницае-

мости материалов одежды (плащевых тканей из синтетических волокон, тканей со специальными пропитками) влага и углекислота задерживаются в пододежном пространстве и человек теряет ощущение комфорта.

Новые синтетические материалы и покрытия широко используются для изготовления специальной одежды, при эксплуатации которой происходит усиленное выделение влаги и углекислоты. Для таких изделий, предназначенных для летнего периода, необходимо предусматривать конструктивные средства для вентилируемости пододежного воздуха. Так, при создании водо-непроницаемой специальной одежды проектируются вентиляционные отверстия на спинке, полочках, рукавах, половинках брюк и т. п., выполненные в швах кокеток в виде складок и обтачных отверстий и т. д. (рис. I.44).

Рис. I.44. Вентиляционные отверстия в производственной одежде:
а — складки в кокетках; б — блокнот; в — обтачные отверстия



Теплозащитные функции одежды зависят от ее основной целевой функции — защиты человека от холода или от избытка тепла и солнечной радиации. На тепловой баланс человека в значительной степени влияет солнце. При температуре выше 25°C в условиях солнечной радиации необходим костюм, предохраняющий организм человека от перегревания, уменьшающий приток тепла и способствующий более эффективному испарению влаги. С помощью одежды можно регулировать приток ультрафиолетовой радиации: большим или меньшим обнажением участков тела (шеи, спины, рук, ног), а также подбором тканей. По данным гигиенистов известно, что наименьшей способностью пропускать солнечные лучи обладают льняные и плотные хлопчатобумажные ткани (6—8%), наибольшей — шелковые и штапельные (до 30—35%).

При высокой температуре наружного воздуха, усиленной работе, быстрой ходьбе или беге, а также при использовании слишком теплой одежды происходит перегревание тела и с поверхности кожи выделяется не только паровая влага, но и капельно-жидкая влага в виде пота. Для удаления влаги с поверхности тела материалы одежды должны обладать высокой гигроскопичностью. Для предупреждения чрезмерного потовыделения при проектировании одежды необходимо знать пути и способы создания одежды с наилучшими показателями микроклимата для различных условий.

При низкой температуре окружающей среды одежда выполняет главным образом защитную функцию, задерживая потери тепла во внешнюю среду. Наиболее полно вопросы создания теплозащитной одежды в соответствии с условиями труда и климата изложены в работах [7, 42—44].

1.6.3.2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОЙ ТЕПЛОЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ

Построение одежды для защиты от холода в соответствии с реальными условиями ее эксплуатации является сложной научной и практической задачей, так как эта одежда должна удовлетворять требованиям, часто не совместимым друг с другом.

Например, в одежде должны сочетаться малая масса и высокие теплозащитные свойства; низкая воздухопроницаемость и достаточная влагопроводность, необходимая для обеспечения влагообмена человека с окружающей средой. Одежда должна защищать человека от внешней влаги и не препятствовать удалению влаги с поверхности тела, она должна одновременно защищать человека от охлаждения в состоянии покоя и не вызывать перегревания при выполнении им интенсивной физической работы [44].

Расчет потребного теплового сопротивления одежды производится с учетом величины энергозатрат человека, времени его пребывания в заданных метеорологических условиях, температуры окружающей среды, скорости ветра и воздухопроницаемости одежды.

В соответствии с первым законом термодинамики суммарная теплоотдача в условиях установившейся деятельности организма должна быть равна его теплопродукции M . Тепловой баланс человека может быть выражен уравнением, Вт:

$$M = \sum Q_i = Q_{\text{рад}} + Q_{\text{конв}} + Q_{\text{дых}} + Q_{\text{исп}} + Q_{\text{раб}}, \quad (I.12)$$

где M — количество тепла, вырабатываемого организмом человека в единицу времени (общие энергозатраты), Вт; $Q_{\text{рад}}$ — количество тепла, выделяемого с поверхности тела, покрытого одеждой, путем радиации и конвекции, Вт; $Q_{\text{конв}}$ — количество тепла, выделяемого с поверхности обнаженных частей тела путем конвекции и радиации, Вт; $Q_{\text{дых}}$ — расход тепла при дыхании, Вт; $Q_{\text{исп}}$ — расход тепла на испарение влаги с поверхности тела, Вт; $Q_{\text{раб}}$ — расход тепла при выполнении механической работы, Вт.

При проектировании одежды величина теплопродукции M задается в соответствии с физиолого-гигиеническими данными. Учитывая, что человек в бытовой одежде в условиях холода, как правило, находится ограниченное время, при проектировании одежды целесообразно ориентироваться на некоторый дискомфорт (в сторону переохлаждения). Тогда повышение температуры окружающей среды, увеличение солнечной радиации не будут препятствовать физической активности человека, а недоста-

ток в тепле будет, наоборот, компенсироваться ее увеличением. С учетом дефицита тепла уравнение (I.12) может быть переписано следующим образом, Вт:

$$M + D/t = Q_{\text{рад}} + Q_{\text{конв}} + Q_{\text{дых}} + Q_{\text{исп}} + Q_{\text{раб}}, \quad (\text{I.13})$$

где D — допускаемый дефицит тепла в организме [7], Дж; t — время пребывания человека в заданных метеорологических условиях, с.

При расчетах теплозащитных свойств бытовой одежды непрерывное время пребывания на холоде принимается равным 1 ч, скорость передвижения человека — около 3,2 км/ч ($M = 209$ Вт). При данном уровне энергозатрат ощущение «прохладно» соответствуют следующие средние значения физиологических показателей: температуры кожи — $t_k = 30^\circ\text{C}$ и дефицита тепла — $D = 208 \cdot 10^3$ Дж [7].

Для оценки теплозащитных свойств одежды используют величину, обратную теплопроводности, называемую тепловым сопротивлением. Суммарное тепловое сопротивление одежды $R_{\text{сум}}$ может быть рассчитано, исходя из плотности теплового потока q , разности температур кожи t_k и наружного воздуха t_v и определено по формуле, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$:

$$R_{\text{сум}} = (t_k - t_v)/q. \quad (\text{I.14})$$

Величину плотности теплового потока q , $\text{Вт}/\text{м}^2$, приблизительно рассчитывают на основе данных о величинах радиационно-конвективных теплопотерь ($Q_{\text{рад}} + Q_{\text{конв}}$) и площади поверхности тела человека S по формуле, $\text{Вт}/\text{м}^2$:

$$q = (Q_{\text{рад}} + Q_{\text{конв}})/S. \quad (\text{I.15})$$

В среднем у мужчин при росте 170 см, массе 70 кг $S = 1,8 \text{ м}^2$ [7].

Плотность теплового потока и соответствующие ему значения теплового сопротивления применительно к различной температуре окружающего воздуха могут быть определены по табл. I.22.

Расчет радиационно-конвективных теплопотерь осуществляют, исходя из уравнения теплового баланса (I.13), определив предварительно потери тепла на выполнение механической работы $Q_{\text{раб}} = L$, испарение влаги $Q_{\text{исп}}$ и нагрев вдыхаемого воздуха $Q_{\text{дых}}$,

$$Q_{\text{рад.-конв}} = 0,72M + 0,08M_{\text{осн}} + 0,8 \frac{D}{t} - Q_{\text{дых}}, \quad (\text{I.16})$$

где $M_{\text{осн}}$ — основной обмен **, Вт ($M_{\text{осн}} = 68$ Вт).

* Суммарным тепловым сопротивлением называют полное тепловое сопротивление пакета одежды, соответствующее переходу тепла от кожи во внешнюю среду [43].

** Основным (или стандартным) обменом называют количество тепла, расходуемое человеком при полном мышечном покое до приема пищи.

Таблица 1.22

Показатели, необходимые для обеспечения комфортных тепловощущений человека в течение одного часа (по данным [44])

Показатель	Температура воздуха, °C				
	+10	+5	0	-5	-10
Плотность средневзвешенного теплового потока, Вт/м ²	115	114	113,5	113	112
Суммарное тепловое сопротивление одежды, м ² .°C/Вт	0,195	0,232	0,274	0,318	0,370

Продолжение табл. 1.22

Показатель	Температура воздуха, °C				
	-15	-20	-25	-30	-40
Плотность средневзвешенного теплового потока, Вт/м ²	111,5	111	110,5	110	109
Суммарное тепловое сопротивление одежды, м ² .°C/Вт	0,42	0,465	0,51	0,56	0,66

Подставляя значение $Q_{\text{рад-конв}}$, найденное из уравнения (I.16), в формулу (I.15), рассчитывают величину поверхностной плотности теплового потока q , а затем по формуле (I.14) — суммарное тепловое сопротивление $R_{\text{сум}}$.

Рассмотрим также приближенный тепловой расчет комфортной одежды, предложенный Г. М. Кондратьевым, описанный в работах [25, 42]:

$$R = 0,175J; \quad J = 0,15 \frac{33 - t_{\text{в}}}{N} - \frac{5,7}{\alpha}; \quad N = 0,78 \frac{M}{100}, \quad (\text{I.17})$$

где R — суммарное тепловое сопротивление одежды, м².°C/Вт; N — показатель тепловой нагрузки одежды (чем больше N , тем напряженнее борьба организма с холодом); J — показатель теплоизоляционной способности одежды (чем больше J , тем теплее одежда); M — теплопродукция организма человека, Вт; α — коэффициент теплоотдачи от наружной поверхности одежды к окружающей среде, Вт/(м².°C)*; 33 — постоянная температура поверхности кожи, необходимая для ощущения комфорта, °C; $t_{\text{в}}$ — температура воздуха окружающей человека среды, °C.

* Коэффициент теплоотдачи, по данным Г. М. Кондратьева, принимают равным от 7,7 (в безветренную погоду или при нормальной естественной вентиляции внутри помещения) до 52 Вт/(м².°C) и выше при сильном ветре.

Пользуясь уравнениями (I.17), можно определить, каким тепловым сопротивлением R должна обладать одежда, обеспечивающая человеку ощущение комфорта при известной теплопродукции M и состоянии окружающей среды t_b и a .

1.6.3.3. РАСЧЕТ ТОЛЩИНЫ ПАКЕТА ОДЕЖДЫ

Следующим этапом после определения необходимого теплового сопротивления при проектировании теплозащитной одежды является решение вопроса, как можно получить одежду с таким тепловым сопротивлением R . Для простого слоя R определяют по формуле, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$,

$$R = \frac{\delta}{\lambda},$$

где δ — толщина слоя, м; λ — теплопроводность, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$.

С теплофизической точки зрения одежду можно рассматривать как слоистую оболочку вокруг тела человека, состоящую из дисперсных волокнистых материалов и прослоек воздуха, которые играют в теплоизоляции одежды весьма существенную роль [43].

Суммарное тепловое сопротивление одежды $R_{\text{сум}}$ представляет собой сумму эквивалентного R_a^* и поверхностного $R_{\text{п}}^{**}$ тепловых сопротивлений [43]:

$$R_{\text{сум}} = R_s + R_{\text{п}} = \frac{\delta_{\text{м}}}{\lambda_{\text{м}}} + \frac{1}{\alpha} + \frac{\delta_{\text{в}}}{\lambda_{\text{в}}}, \quad (\text{I.18})$$

где $\delta_{\text{м}}$ — толщина материалов одежды, м; $\lambda_{\text{м}}$ — теплопроводность материалов, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$; при тепловых расчетах одежды его величину можно считать постоянной, равной 0,049; α — коэффициент теплоотдачи, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$; $\delta_{\text{в}}$ — толщина воздушных прослоек, м; $\lambda_{\text{в}}$ — теплопроводность воздуха, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$.

Тепловое сопротивление воздушных прослоек зависит от их толщины и теплопроводности воздуха. В прослойках, толщина которых больше 10 мм, вследствие разности температур возникает естественная циркуляция воздуха. Вследствие этого тепловое сопротивление воздушной прослойки и суммарное тепловое сопротивление одежды уменьшаются. Наиболее эффективными воздушными прослойками считаются замкнутые прослойки малой толщины (до 5 мм), расположенные вблизи от наружной поверхности одежды [43].

* Эквивалентное тепловое сопротивление состоит из суммы тепловых сопротивлений воздушных прослоек и слоев материалов, входящих в пакет одежды.

** Поверхностное тепловое сопротивление — сопротивление теплопереходу от наружной поверхности одежды во внешнюю среду — величина, обратная коэффициенту теплоотдачи $R_{\text{п}} = \frac{1}{\alpha}$.

Тепловое сопротивление тканей и других материалов определяется прежде всего количеством содержащихся в их порах и волокнах неподвижного воздуха, зависящим от толщины, пористости и объемной массы материалов. Чем больше толщина, меньше объемная масса и больше пористость, тем больше приближается ткань к идеальному теплоизолятору — неподвижному воздуху.

Толщину пакета одежды, покрывающей туловище, можно определять по графику зависимости суммарного теплового сопротивления $R_{\text{сум}}$ от толщины пакета одежды δ на разных участ-

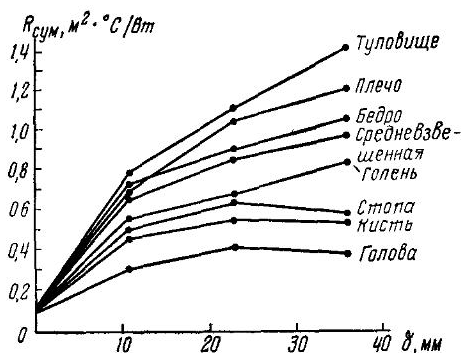


Рис. 1.45. Зависимость суммарного теплового сопротивления $R_{\text{сум}}$ от толщины пакета одежды

ствах тела человека (рис. 1.45), исходя из различной эффективности их утепления.

Тепловое сопротивление одежды меняется вследствие возникновения естественной и принудительной (во время движений человека) циркуляции воздуха. Тепловое сопротивление одежды еще более снижается в условиях ветра. Степень уменьшения суммарного теплового сопро-

тивления одежды зависит как от скорости ветра, так и от воздухопроницаемости пакета.

Следовательно, в процессе проектирования теплозащитной одежды необходимо особое внимание уделять повышению теплового сопротивления за счет снижения воздухопроницаемости пакета одежды. Наиболее «холодным» видом зимней одежды является пальто. В связи с этим важное значение имеет рациональная конструкция теплозащитной одежды (применение глухих застежек, цельнокроеных деталей, ветростойких прокладок и покрытий), использование комбинезонов, курток и брюк и т. д. [43, 44].

Рассматривая белье и платье или костюм в комплекте тепловой одежды как постоянные компоненты, тепловое сопротивление которых примерно равно $0,155 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, расчет конкретной теплозащитной одежды упрощается и сводится к определению суммарного теплового сопротивления только верхней одежды. Для этой цели наиболее целесообразно пользоваться готовыми табличными данными [44, табл. 34—38].

Теплозащитную одежду необходимо проектировать с учетом климатических условий различных районов СССР и различной

интенсивности труда. В работах [43, 44] подробно рассмотрены требования к одежде для каждого из шести климатических районов, требующих сравнительно однородных типов одежды и обуви, на которые медицинская климатология делит всю территорию СССР.

Величины теплового сопротивления одежды применительно к среднесуточной температуре зимних месяцев различных климатических зон приведены в табл. I.23.

В соответствии с приведенными в табл. I.23 данными для умеренно холодной зимы III климатической зоны (Москва, Ленинград) тепловое сопротивление одежды (в области туловища) должно быть равно около $0,6 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С}/\text{Вт}$.

При подборе пакетов одежды можно пользоваться ориентировочными данными о тепловом сопротивлении отдельных видов одежды [43, 44], которое колеблется от $0,08$ (летнее платье) до $0,95 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С}/\text{Вт}$ (утепленная арктическая одежда). Костюм и плащ имеют тепловое сопротивление, в среднем равное $0,23\text{—}0,25$, демисезонное пальто — $0,3\text{—}0,4$, зимнее пальто — $0,45\text{—}0,75 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С}/\text{Вт}$ (при толщине пакета материалов пальто $9\text{—}17 \text{ мм}$). По данным Р. Ф. Афанасьевой [44], толщина пакета зимнего пальто, равная 20 мм (при средне-взвешенной толщине пакета $13,5 \text{ мм}$), является практически предельной.

Таблица I.23

Тепловое сопротивление одежды, необходимое для обеспечения нормальных теплоощущений человека в течение одного часа в различных климатических зонах (по данным [44])

Климатическая зона	Тепловое сопротивление одежды, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}/\text{Вт}$	
	средне-взвешенное	в области туловища
II	0,44	0,7
III	0,37	0,59
IV	0,33	0,52
V	0,28	0,45

1.6.3.4. ПРИНЦИПЫ ПОДБОРА ПАКЕТА ТЕПЛОЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ

Наиболее рациональной теплозащитной одеждой принято считать меховую одежду. Высокие теплозащитные свойства меха обуславливаются низкой воздухопроницаемостью его кожаной ткани (воздухопроницаемость меха в большинстве случаев не превышает $1 \text{ дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ и значительной по толщине воздушной прослойкой, образуемой волосным покровом. Однако сырьевые ресурсы меха ограничены, стоимость его высока, поэтому ориентироваться только на мех при производстве теплозащитной одежды нельзя.

Современная теплозащитная одежда представляет собой сложную конструкцию, состоящую из нескольких слоев: белья, легкой одежды и зимнего пальто, которое в свою очередь состоит из основной (покровной) ткани, ветрозащитной прокладки, теплоизоляционного слоя (утепляющей прокладки) и

подкладки [42]. Это позволяет создавать зимнюю одежду с высокими теплозащитными свойствами из обычных натуральных и химических текстильных материалов; не уступающих по тепловым свойствам меховой одежде. На рис. 1.46 показана схема рационального пакета зимней одежды. Теплозащитные функции разных слоев одежды неодинаковы, поэтому их структура и физико-механические свойства также должны быть разными.

От покровной ткани не требуется высоких теплозащитных свойств, ее основные функции — эстетические и защитные от различных механических воздействий. Масса 1 м^2 покровной

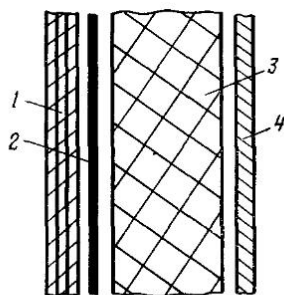


Рис. 1.46. Схема рационального пакета зимней одежды:

1 — покровная ткань; 2 — ветрозащитная прокладка; 3 — утепляющая прокладка; 4 — подкладка

ткани пальтовой группы должна быть равной 250—300 г, т. е. приближена к массе костюмных тканей. Она должна быть красивой, легкой, прочной, износостойкой, мягкой, несминаемой, гидрофобной, устойчивой к воздействию света, загрязнению, легко очищаться. В настоящее время для этих целей успешно применяются облегченные шерстяные и полшерстяные ткани, а также различные плотные хлопчатобумажные и смесовые ткани, ткани из синтетических волокон с водоотталкивающей и несминаемой пропитками. Это позволяет значительно снизить потребность в шерстяных тканях.

Вторым слоем в зимней одежде должна быть легкая, мягкая, дешевая ветрозащитная прокладка, обла-

дающая малой воздухопроницаемостью в пределах $7—40 \text{ дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ и необходимой прочностью.

Необходимость в ветростойкой прокладке отпадает, если в качестве основной ткани используется тонкая и плотная ткань, имеющая достаточно малую воздухопроницаемость — от 7 до $10 \text{ дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$.

Третий слой — собственно теплоизоляционный, состоящий из утепляющей прокладки, должен обладать достаточной толщиной, малой объемной массой, высокой стабильностью толщины, быть легким, пористым и гигроскопичным. Толщина теплоизоляционной прокладки должна устанавливаться различной в зависимости от климатических условий, времени года (осень — зима), условий труда, возраста потребителей и конструкции одежды.

Следующий слой одежды — подкладка — должен иметь гладкую поверхность с малым коэффициентом трения, чтобы одежду можно было легко надевать и снимать, повышенную устойчивость к сухому и мокрому трению, соответствовать по цвету покровной ткани.

Таким образом, задача подбора рационального пакета теплозащитной одежды сводится к тому, чтобы достигнуть возможно большего теплового сопротивления при возможно меньших массе и воздухопроницаемости пакета.

Одежда, предназначенная для защиты от низких температур, особенно в сочетании с ветром, должна быть максимально замкнутой, чтобы препятствовать проникновению холодного наружного воздуха в пододежное пространство. С этой целью могут быть использованы напульсники в рукавах, закрытый ворот, капюшон, пояс и т. д. В производственной одежде предпочтительными видами одежды являются комбинезон или куртка с брюками [44].

В конструкции одежды должна быть предусмотрена возможность снижения теплоизоляционной способности в случае усиления физической деятельности или повышения температуры окружающей среды. Для этой цели могут быть использованы специальные вентиляционные устройства, разъемные утеплители и т. п.

Согласно данным, приведенным в книге [7], из применяемых в настоящее время материалов практически нельзя изготовить одежду с суммарным тепловым сопротивлением, превышающим $0,95 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$. Однако и эта одежда в производственных условиях не может быть использована вследствие высокой массы и толщины, ограничивающих подвижность и работоспособность человека. В этом случае необходимо применять внешний источник тепла.

Например, в ЦНИИШП разработано несколько вариантов теплозащитной одежды с электрообогревом для районов Арктики и Антарктики. В качестве проводников тока использованы токопроводящие графитированные ленты (элементы), равномерно размещаемые по всей поверхности одежды. Состояние комфорта достигается периодическим отключением электронагревательной системы на 5—10 мин в течение каждого часа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маслова Г. С. Восточно-славянский этнографический сборник. М., 1956.
2. Коблякова Е. Б., Коломийцева А. П. О видах и конструкции женской одежды Московского государства XII—XVII вв.—Изв. вузов. Технология легкой промышленности, 1968, № 4, с. 118—123.
3. Андреева И. А. Конструирование — основа промышленного моделирования.— В сб.: Совершенствование моделирования и конструирования швейных изделий. М., 1978, с. 14—20.
4. Шершнева Л. П. Исследование функций одежды для повышения ее качества.— В сб.: Повышение качества и расширение ассортимента швейных изделий. М., 1976, с. 23—29.
5. Ульяновко И. Б. Некоторые вопросы промышленного изготовления спортивных костюмов.— Швейная промышленность. М., 1979, № 4, с. 22—24.
6. Колесников П. А. К вопросу классификации швейных изделий и материалов для их производства.— Швейная промышленность. М., 1965, № 4, с. 5—7.

7. Делль Р. А. и др. Гигиена одежды/Делль Р. А., Афанасьева Р. Ф., Чубарова З. С. М., 1979.
8. Гоичарова Л. Б., Марусева Л. Д. Классификация и кодирование швейных изделий в общесоюзном классификаторе.— Швейная промышленность, 1975, № 1, с. 17—18.
9. Сборник нормативно-технических документов по оценке уровня качества продукции. М., 1975.
10. Сомов Ю. С., Федоров М. В. Потребительские качества промышленных изделий. М., 1969.
11. Шершнев Л. П. Качество одежды. М., 1975.
12. Коблякова Е. Б. Структурная схема показателей, определяющих уровень качества одежды.— Швейная промышленность, 1976, № 2, с. 9—10; № 3, с. 21—24.
13. Кохтев А. А. Основы стандартизации в машиностроении. М., 1973.
14. ГОСТ 14.201—73. Общие правила отработки конструкции изделия на технологичность.
15. ГОСТ 14.202—73. ЕСТПП. Правила выбора показателей технологичности конструкции изделия.
16. Коблякова Е. Б. Усовершенствование методики оценки качества конструкции одежды.— Экспресс-информация. Швейная промышленность в СССР. М., 1979, № 4, 17 с.
17. Иваницкий М. Ф. Анатомия человека. М., 1965. Т. 1.
18. Дунаевская Т. Н. и др. Размерная типология населения с основами анатомии и морфологии человека/Дунаевская Т. Н., Коблякова Е. Б., Ивлева Г. С. М., 1980.
19. Лабораторный практикум по конструированию одежды/Коблякова Е. Б., Ивлева Г. С., Антонов И. А. и др. М., 1976.
20. Башкиров П. Н. Учение о физическом развитии человека, М., 1962
21. Рогинский Я. Я., Левин М. Г. Антропология. М., 1978
22. Размерная типология населения стран — членов СЭВ/Куршакова Ю. С. Дунаевская Т. Н., Зенкевич П. И. и др. М., 1974.
23. Проблемы размерной антропологической стандартизации для конструирования одежды/Куршакова Ю. С., Дунаевская Т. Н., Зенкевич П. И. и др. М., 1978.
24. Бунак В. В. Антропометрия, М., 1941.
25. Коблякова Е. Б. и др. Основы конструирования одежды/Коблякова Е. Б., Савостицкий А. В., Антонов И. А. М., 1968.
26. Теория и методы антропологической стандартизации применительно к массовому производству предметов личного пользования/Под ред. М. А. Гремяцкого. М., 1951.
27. Размерная типология взрослого и детского населения для целей конструирования одежды. Размерная типология мужчин и женщин/Труды НИИА МГУ, 1960. Т. 1.
28. Кулакова Г. Н., Дурыгина Т. Ф. Новая размерная типология для производства детской одежды — Швейная промышленность, 1978, № 5, с. 10—12.
29. Дурыгина Т. Ф., Куршакова Ю. С. Размерная типология взрослого населения. Разработка шкал процентного распределения типовых фигур мужчин и женщин по районам и республикам СССР для массового производства одежды.— В сб.: Совершенствование моделирования и конструирования швейных изделий. М., 1977.
30. Юдина Л. П. Совершенствование конструкций мужской верхней одежды. Автореф. на соиск. учен. степени канд. техн. наук. М., 1970.
31. Смирнова М. М. Особенности проектирования одежды модных силуэтных форм на 1979 г.— Швейная промышленность, 1978, № 5, с. 28—29.
32. Смирнов М. И. Конструирование мужской верхней одежды/Смирнов М. И., Павлов В. С., Кудряшов В. Н. М., 1977.
33. Флерова Л. Н., Сурикова Г. И. Материаловедение трикотажа. М., 1972.

34. Коблякова Е. Б., Сурко Л. А. Применение теории конструирования оболочек при проектировании трикотажных изделий. Научные труды МТИЛП, 1960, № 18, с. 106—123.
35. Стебельский М. В. Макетно-модельный метод проектирования одежды. М., 1979.
36. Будаnova Т. И., Савостицкий А. В. Макетно-модельный метод проектирования швейных изделий.— В сб.: Швейная промышленность. ЦНИИТЭИ-легпром, 1978, № 4, с. 3—6.
37. О проблеме манекенов для конструирования одежды/Савостицкий А. В., Коблякова Е. Б., Ивлева Г. С. и др.— Швейная промышленность, 1971, № 5, с. 17—20.
38. Акилова З. Т. Проектирование корсетных изделий. М., 1979.
39. Ивлева Г. С., Коблякова Е. Б. Принципы проектирования промышленных манекенов — Изв. вузов. Технология легкой промышленности, 1972, № 2, с. 90—94.
40. Системное проектирование изделий швейной промышленности/Камилова Х. Х., Коблякова Е. Б., Савостицкий А. В., Никольский А. Е.— Изв. АН УзССР, 1976, № 6, с. 61—64; 1977, № 6, с. 73—76.
41. Размахина В. В., Коблякова Е. Б. Методика эргономической оценки соответствия конструкции одежды фигуре человека.— В сб.: Швейная промышленность. ЦНИИТЭИ-легпром, 1978, № 4, с. 12—19.
42. Колесников П. А. Теплозащитные свойства одежды. М., 1965.
43. Колесников П. А. Основы проектирования теплозащитной одежды. М., 1971.
44. Афанасьева Р. Ф. Гигиенические основы проектирования одежды для защиты от холода. М., 1977.

II. МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ РАЗВЕРТОК ПОВЕРХНОСТЕЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОДЕЖДЫ

II.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ КОНСТРУИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ

Одежда в целом и ее отдельные части (детали) образуют в готовом виде объемную, пространственную поверхность. Выкраивают детали одежды из плоских материалов, например из ткани, трикотажа, нетканых материалов. Поэтому основной задачей конструирования одежды является получение из плоского материала оболочек тел пространственной формы и решение обратной задачи, т. е. сгибание (спрямление) частей поверхности одежды на плоскость, — построение разверток деталей одежды. *Развертка поверхности* — это геометрическая фигура, полученная на плоскости.

II.1.1. Общие принципы построения разверток поверхностей применительно к конструированию одежды

Все объемные поверхности подразделяются на развертываемые и неразвертываемые. Развертываемые поверхности — это поверхности, которые могут быть изогнуты на плоскость, не претерпевая каких-либо повреждений — разрывов или складок.

Развертки развертываемых поверхностей изометричны* исходной поверхности. При развертывании развертываемых поверхностей прямые линии остаются прямыми, кривые — сохраняют свою длину и угол, образованный какими-либо линиями на поверхности, остается равным углу между соответствующими линиями на развертке. Площадь какой-либо области поверхности сохраняет свою величину на плоскости (рис. II.1).

Как известно, существуют два типа развертываемых поверхностей: поверхности, образованные касательными к пространственной кривой (поверхности касательных), и поверхности вращения (конические и цилиндрические).

Мерой искривления поверхности является Гауссова, т. е. полная кривизна:

$$K = 1/R_1 R_2,$$

где R_1 и R_2 — радиусы главных кривизн поверхности.

* Изометричный (от древнегреческого *isos* — одинаковый, *metreo* — измеряю) — с одинаковыми измерениями.

У развертываемых поверхностей Гауссова кривизна $K=0$. Эти поверхности линейчатые — их образующие прямые линии. Рассматривая прямые линии как дуги окружностей, радиус которых равен бесконечности, получаем $K = \frac{1}{\infty R_2} = 0$. Все развертываемые поверхности могут быть развернуты на плоскость без деформации.

У неразвертываемых поверхностей оба радиуса главных кривизн не равны бесконечности ($R_1 \neq \infty$; $R_2 \neq \infty$), поэтому $K \neq 0$. Эти поверхности не могут быть точно развернуты на плоскость. Если все же необходимо иметь развертку такой поверхности, то ее выполняют лишь приближенно. Рассматривая поверхность не как твердое тело, а как оболочку из гибкой растяжимой пленки,

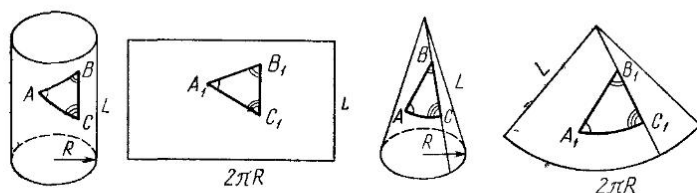


Рис. 11.1. Соотношения, справедливые для развертываемых поверхностей: BC — прямая; $B_1C_1 = BC$; $A_1B_1 = AB$; $A_1C_1 = AC$; $\angle A_1 = \angle A$; $\angle B_1 = \angle B$; $\angle C_1 = \angle C$; $S'\Delta A_1B_1C_1 = S'\Delta ABC$

можно получить ее развертку на плоскость. Однако сделать это можно, только деформировав ее или введя разрезы (швы) или выточки. При этом поверхность делят на части, каждую из которых аппроксимируют развертываемой (цилиндрической или конической) поверхностью и развертывают. В результате получается расчлененная приближенная развертка поверхности.

Таким образом, развертки поверхностей деталей одежды можно рассматривать лишь как условные и приближенные развертки ее частей на плоскость.

11.1.2. Классификация методов построения разверток поверхности деталей одежды

Существуют различные методы построения разверток поверхности одежды. По одним методам форма и площадь разверток могут быть значительно приближены к аналогичным линейным размерам и площадям поверхности, по другим — форму развертки определяют более приближенно, при этом площадь ее больше отличается от площади развертываемой поверхности.

В зависимости от характера исходной информации все известные методы конструирования одежды можно разделить на два класса:

методы, базирующиеся на дискретных измерениях фигур типового телосложения, припусках, данных о типовом членении деталей и способе их формообразования. Они позволяют лишь приближенно находить положение важнейших конструктивных точек деталей одежды (методы 1-го класса);

более точные методы со свободным алгоритмом, допускающим выбор из множества вариантов решений оптимального. Методы основаны на прямых измерениях оболочки развертываемой поверхности образца-эталона одежды. К ним относятся методы секущих поверхностей, конструирования разверток деталей в чебышевских сетях и др. Последние основаны также на учете изменений в геометрической структуре тканей, происходящих при переходе ее из объемного в плоское состояние (методы 2-го класса).

В свою очередь конструирование с помощью методов 2-го класса может производиться различными способами. Например, метод секущих поверхностей — графическим и аналитическим способами; метод конструирования разверток деталей одежды в чебышевских сетях может производиться пятью способами — графическим с применением вспомогательной сетки-канвы, плоских отображений (укладок), комбинированным (аналитическим расчетом координат отдельных контрольных точек и вспомогательной сетки) и аналитическим.

II.1.3. Исходные данные для построения разверток поверхности деталей одежды

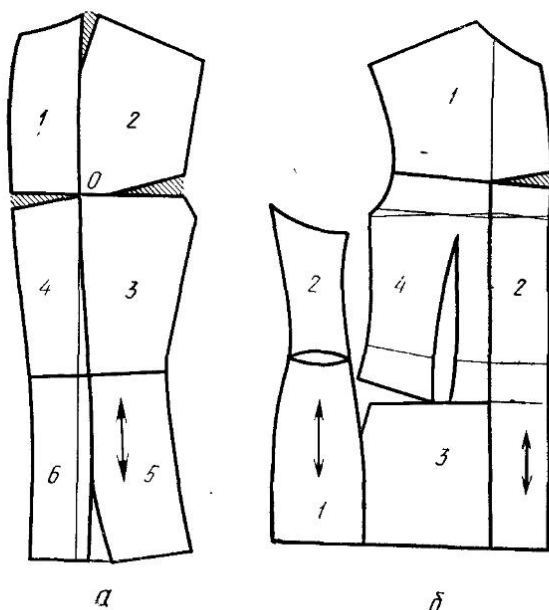
В качестве исходной информации при проектировании одежды массового производства используются данные: о телосложении человека; форме (силуэте) одежды; типовом покрое (характере членения одежды на части — детали); проектируемой технологической обработке для придания объемной формы деталям.

Учет телосложения человека и формы одежды. Всю одежду массового производства проектируют в настоящее время на типовые фигуры средних размеров и ростов в каждой полновозрастной группе, определяемой в соответствии с требованиями ОСТ 17-325—74 и ОСТ 17-326—74. Размерные данные о телосложении типовых фигур определяются с помощью дискретных измерений типовых фигур или построением чертежа линейного каркаса их поверхности.

Сведения о форме (силуэте) одежды определяются набором композиционных припусков к размерным признакам фигуры (полуобхватам груди, талии, бедер), чертежом линейного каркаса или натурной моделью проектируемого изделия (в виде надетого на поверхность манекена внутренней формы образца модели или макета внешней формы).

Типовой покрой одежды и характер технологической обработки. Чтобы построить развертки деталей сложной неразвертываемой поверхности одежды без учета сетчатой структуры ткани, эту поверхность обычно разбивают на элементарные участки (зоны), аппроксимируемые развертываемыми (коническими, цилиндрическими и др.) поверхностями. Разбивку на зоны ведут с учетом типового членения одежды на части. В зависимости от принятого метода проектирования членение поверхности

Рис. II.2. Схема получения разверток поверхности основных деталей пиджака



задается эскизом модели, теоретическим чертежом проектируемой формы изделия [1] или его натурной моделью. Число элементарных зон зависит от характера кривизны поверхности (степени точности аппроксимации ее развертываемыми поверхностями). Так, спинку пиджака можно представить состоящей из шести участков (рис. II.2, а), отрезную боковую часть — из двух, полочку — из четырех (рис. II.2, б).

При развертывании поверхности деталей пиджака типового покроя (без поперечных линий членения) по номинальному направлению нитей основы ориентируют только опорные участки деталей, подвергающиеся максимальным растягивающим усилиям (участки 1, 2 спинки и 1, 2 полочки). При укладывании разверток остальных участков по возможности выдерживается требование максимальной стыковки одноименных точек и линий смежных участков. Остающиеся «разрывы» определяют величину технологической обработки (посадки).

Использование формовочных свойств, определяемых сетчатой структурой ткани, позволяет получить целостную форму детали, определяемую типовым покроем одежды, без дополнительного членения (см. п. II.3).

II.1.4. Принципы определения конструктивных параметров при проектировании одежды

Элементы графических построений. К основным элементам графических построений при конструировании одежды относят: нанесение сетки горизонтальных и вертикаль-

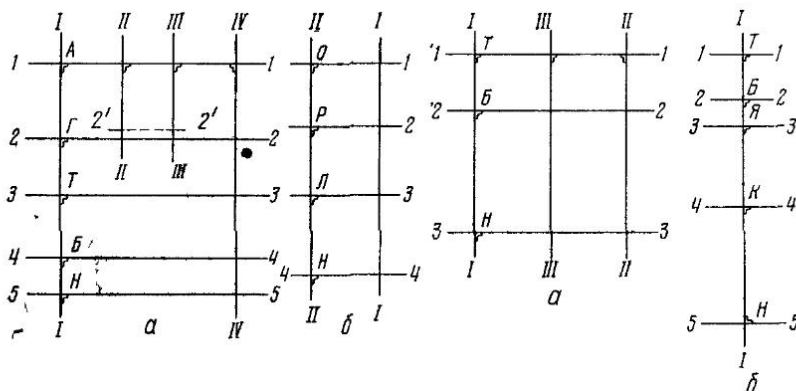


Рис. II.3. Сетки горизонтальных и вертикальных линий, определяющие габариты разверток деталей плечевых изделий

а — спинки и полочки, б — рукава

Рис. II.4 Сетки горизонтальных и вертикальных линий, определяющие габариты разверток деталей поясных изделий:

а — юбки, б — брюки

ных линий, определяющих габариты разверток деталей и изделия в целом; определение положения конструктивных точек чертежа засечками дуг; построение лекальных кривых; радиусография; построение кривых второго порядка с помощью проективных дискриминантов

Сетки горизонтальных и вертикальных линий, определяющие габариты разверток деталей плечевых изделий, показаны на рис. II.3. Для спинки и полочки (см. рис. II.3, а) основные горизонтальные и вертикальные линии сетки имеют следующие наименования: 1—1 — линия основания горловины спинки; 2—2 — груди; 2'—2' — глубины проймы; 3—3 — талии; 4—4 — бедер; 5—5 — низа; I—I — середины спинки; II—II, III—III и IV—IV — линии, определяющие соответственно ширину спинки, проймы и всего изделия.

Сетка горизонтальных и вертикальных линий, определяющая габариты развертки втачного рукава (см. рис. II.3, б), имеет

следующие наименования линий: 1—1 — высоты оката; 2—2 — глубины проймы; 3—3 — локтя; 4—4 — низа; I—I и II—II — линии, определяющие соответственно положение переднего переката и ширину рукава в готовом виде.

Сетки горизонтальных и вертикальных линий, определяющие габариты разверток деталей поясных изделий, показаны на рис. II.4. Горизонтальные и вертикальные линии сетки развертки юбки (рис. II.4, а) имеют наименования: 1—1 — линия талии; 2—2 — бедер; 3—3 — низа; I—I — середины спинки; II—II —

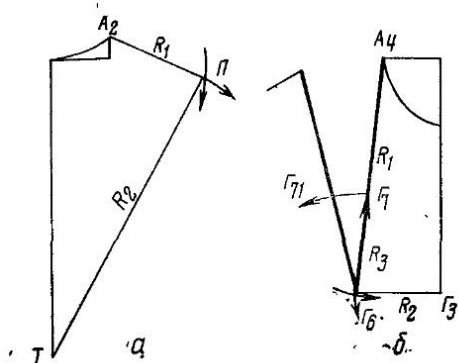
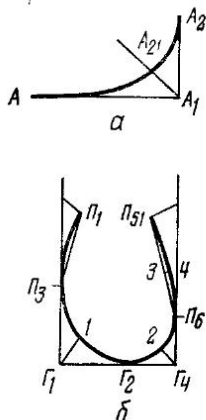


Рис. II.5. Схема определения положения конструктивных точек разверток деталей одежды засечками дуг:

а — плечевой точки спинки; б — положения выступающей точки груди и раствора верхней вытачки полочки



Построение лекальных кривых находит широкое применение главным образом при использовании приближенных методов конструирования. Чаще всего кривую проводят через три точки — начальную, конечную и одну промежуточную, лежащую на биссектрисе угла (например, кривая горловины спинки AA_2A_3 на рис. II.6, а и кривая нижнего участка проймы $П_3IГ_2$ и $Г_2П_6$ на рис. II.6, б) или через точку, заданную стрелой прогиба кривой 3—4 (см. рис. II.6, б). Для повышения точности построения таких кривых рекомендуется использовать специальные лекала (см. п. IV.1).

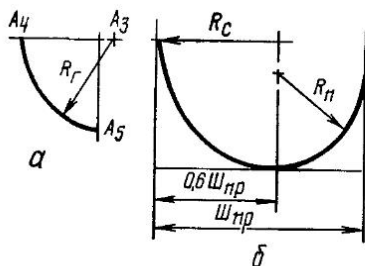


Рис. II.7. Схема оформления криволинейных контуров деталей одежды с применением способа радиусографии:

а — горловины полочки; б — проймы спинки и полочки

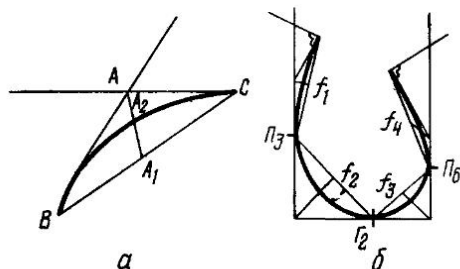


Рис. II.8. Схема построения кривых второго порядка по их дискриминантам

Радиусография применяется для оформления горловины полочки (рис. II.7, а)

$$R_r = A_3A_5 = A_3A_4 + (0,5-1),$$

а также проймы спинки и полочки (рис. II.7, б)

$$R_c = 0,6Ш_{пр}; R_n = 0,4Ш_{пр},$$

где $Ш_{пр}$ — ширина проймы.

Графическое построение кривых второго порядка, аппроксимирующих контуры лекал деталей одежды, осуществляется с применением проективных дискриминантов кривой (рис. II.8). Проективный дискриминант характеризует степень кривизны кривой линии. Он определяется отношением отрезка A_1A_2 , отсекаемого кривой на медиане треугольника ABC , образованного касательными к кривой в начальной и конечной точках, и хордой BC , к длине медианы AA_2 ($f = A_1A_2/AA_2$).

Пример использования проективных дискриминантов ($f_1 = f_4 = 0,5$ и $f_2 = f_3 = 0,42$) для построения линии среза проймы показан на рис. II.8, б.

Форма линии перехода для сопряженных деталей одежды.

Линиями перехода называют контурные линии членения, получающиеся от пересечения двух поверхностей или поверхности и плоскости. Линии членения в одежде могут проходить по границе различных поверхностей (рис. II.9, а) и по наиболее выпуклым или вогнутым участкам одной поверхности (рис. II.9, б).

В первом случае форма линии перехода сопряженных деталей чаще всего получается совершенно различной (например,

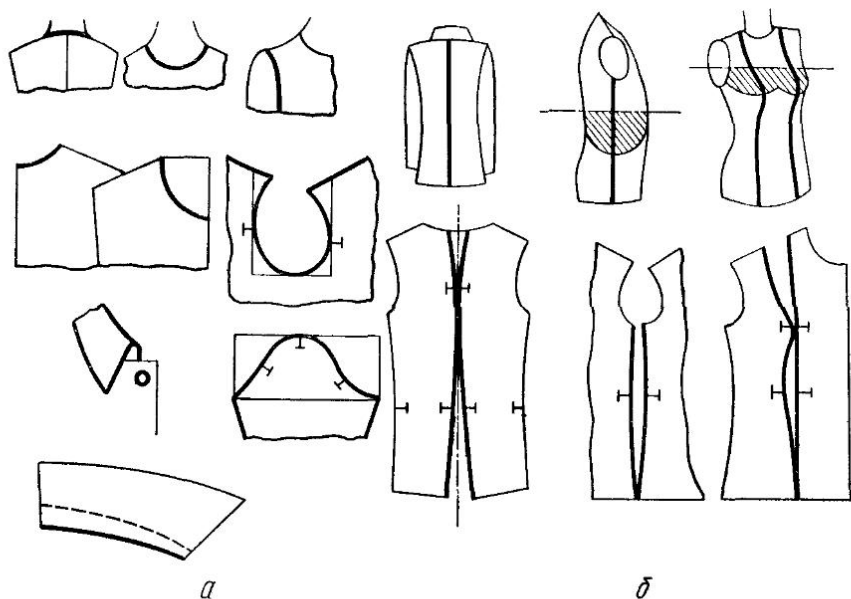


Рис. II.9. Классификация формы линий перехода для сопряженных деталей одежды

форма срезов проймы и оката рукава, горловины и стойки* воротника); *во втором случае форма линий перехода срезов смежных деталей сходная (например, боковые срезы спинки и полочки, срезы рельефов на спинке или полочке). При расположении линии членения деталей по линии симметрии фигуры (например, посередине спинки) линии перехода будут также симметричными.

Операция соединения близких по форме срезов деталей, когда срезы совмещаются полностью или на больших участках, носит название стачивания (стачивание средних срезов спинки,

* Стойка — нижний срез воротника, соединяемый с горловиной. Стойкой называется также вертикально расположенная часть воротника, облегающая шею.

боковых срезов спинки и полочки, рельефов спинки или полочки и т. д.).

При соединении различных по форме срезов совмещение производится на небольших участках соединяемых деталей, а операция соединения носит название втачивания (втачивание воротника в горловину, втачивание рукава в пройму и др.). При этом соединяемые срезы часто бывают замкнутыми по контуру.

11.2. МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ ПЕРВИЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ ДЕТАЛЕЙ ОДЕЖДЫ

11.2.1. Общие сведения

При создании образцов новых моделей одежды в настоящее время используются различные способы приближенного построения разверток их деталей (методы I класса).

Построение первичных чертежей деталей одежды состоит из двух этапов:

- построение чертежей основы конструкции деталей;
- разработка модельных особенностей на этой основе.

В течение многих веков детали одежды получали муляжным способом*. При муляжном способе никаких расчетов не производят. Для получения выкроек деталей на манекен или на фигуру человека накладывают кусок бумаги или ткани и на ней очерчивают контуры деталей в соответствии со строением тела и моделью изделия. Форму деталей уточняют при раскрое и примерке образца. Муляжный способ применяется до сих пор при изготовлении театральных костюмов, а в сочетании с другими способами — при моделировании и конструировании женской легкой одежды, где могут встречаться детали, вытачки и драпировки сложной формы [2].

В начале XIX в. во Франции, России и других странах появляются разнообразные расчетные способы конструирования (так называемые системы кройки), постепенно вытеснившие муляжный способ. Авторами этих способов были закройщики, обобщившие свой многолетний опыт работы в виде несложных расчетов. Из всех расчетных способов (масштабный, способ частей, расчетно-мерочный) наибольшее распространение в нашей стране и за рубежом получил расчетно-мерочный.

Системы кройки, первоначально предназначавшиеся для облегчения труда закройщиков при индивидуальном изготовлении одежды, впоследствии были применены при конструировании одежды массового производства. При этом закройные мерки, снимаемые непосредственно с заказчика, были заменены расчет-

* Муляж (от фр. *mulage*) в переводе дословно означает слепок, точно передающий форму предмета.

ными, определяемыми на основе простых пропорциональных зависимостей от ведущих размерных признаков фигуры (мерок) — обхвата груди и роста. Эти способы получили наименование пропорционально-расчетных способов конструирования.

Все известные в настоящее время системы кройки являются своеобразной формой записи для повторного воспроизведения чертежей отдельных, наиболее удачных конструкций одежды [2]. Первичные лекала этих конструкций получают обычно опытным путем, используя ранее разработанные чертежи типовых конструкций или старых моделей, имеющих общие черты с новыми. После уточнения лекал в процессе изготовления опытных образцов лекала укладывают в прямоугольную рамку (в прямоугольную систему координат) и составляют расчетные эмпирические формулы для определения положения отдельных точек и контурных линий деталей. В способах, предназначенных для массового производства одежды, при составлении формул учитывается возможность конструирования с их помощью лекал деталей на все заданные размеры и роста путем технического размножения лекал (о техническом размножении лекал см. п. IV.3.1).

Анализ расчетных формул, используемых в системах кройки, выполненный Г. Л. Труханом [3], показал, что все формулы можно разделить на три вида.

1 вид. Размер детали P определяется с помощью соответствующего ему размерного признака (мерки) фигуры M и припуска Π :

$$P = M + \Pi.$$

В формулах этого вида учитывается разница между размерным признаком фигуры и размером детали посредством припусков на свободное облегание, швы и т. д. Точность определения размеров деталей одежды с использованием этих формул зависит от способности конструктора правильно определить величину припусков на свободное облегание на разных участках изделия.

2 вид. Размер детали определяется с помощью размерного признака фигуры M' , непосредственно не характеризующего размер детали:

$$P = aM' + b\Pi + c,$$

где a , b , c — коэффициенты предполагаемой связи между искомым размером детали и размерным признаком фигуры.

Точность определения размеров деталей одежды с использованием формул 2-го вида зависит от того, на сколько точно установлена практикой зависимость между размерами одежды и фигуры. Эта зависимость не постоянна и справедлива лишь для фигур определенного телосложения и определенных моделей одежды.

3 вид. Размеры деталей определяются по другим размерам деталей P' , ранее найденным на чертеже:

$$P = aP' + b.$$

Точность формул 3-го вида еще меньше, чем формул 1-го и 2-го видов. Она зависит, с одной стороны, от правильности установленной зависимости величины искомого размера детали от уже найденного, а с другой стороны — от точности определения ранее найденного размера.

Творческий процесс создания новых моделей одежды практически всегда заканчивается изготовлением образца, так как многие размеры будущих деталей (переменные величины, входящие в расчетные формулы) определяются лишь в процессе работы художника-модельера и конструктора над моделью [3]. Таким образом, системы кройки позволяют построить лишь приближенные (первичные) чертежи деталей одежды. Обязательным условием использования систем кройки при создании новых моделей одежды является проверка конструкции путем изготовления одного, а иногда и ряда образцов моделей, называемых *первичными образцами*.

В промышленности неоднократно делались попытки усовершенствовать приближенные способы конструирования одежды. В 1956 г. в ЦНИИШП в результате обобщения опыта работы ряда Домов моделей Советского Союза была создана *типовая методика* конструирования мужских костюмов.

В этой методике впервые была разработана типовая конструкция мужского костюма применительно к существовавшему в то время покрою для фигур трех типов телосложения, характеризующихся определенными соотношениями обхвата груди с обхватами талии и бедер и своими значениями мерок, определяющих осанку (P_n и B_n).

Каких-либо принципиальных отличий от ранее существовавших систем кройки по существу методики и техники построения чертежей типовая методика не имела. Исходными данными для построения чертежей также служили мерки фигур, найденные расчетным путем, и припуски [2].

Дальнейшие работы по совершенствованию способов приближенного построения разверток деталей одежды производились на основе типизации телосложений населения СССР, разработанной в результате проведения массовых антропометрических исследований 1956—1958 гг. К числу этих работ можно отнести прежде всего разработанную в 1960—1966 гг. в ЦНИИШП единую методику конструирования одежды [4]. Эта методика имела то преимущество перед всеми предшествующими методиками, что она основывалась на определенных типах фигур, принятых для конструирования одежды массового производства.

Однако для совершенствования методов построения разверток деталей одежды недостаточно положить в основу антропо-

логические измерения типовых фигур без существенного изменения самой методики конструирования. Ни один из существующих расчетных способов конструирования деталей одежды не предусматривает расчетов, связанных с изменением размеров и формы деталей при расположении их в готовом изделии на фигуре человека [3].

Как показали исследования [5], изменение угла между нитями ткани в готовом изделии приводит к разнице в отдельных измерениях деталей до 2 см и более. Установлено также [3], что расчетные формулы при наличии определенных типов телосложения могут сравнительно точно отразить связи между измерениями фигуры, но не размерами изделия. Кроме того, наличие припусков вызывает изменение не только линейных размеров деталей, из чего исходят все приближенные способы конструирования, но и изменение кривизны поверхности, а следовательно, и дополнительное изменение формы деталей.

Отсюда следует, что высокой точности построения разверток деталей одежды, требуемой условиями массового производства, достигнуть, исходя только из измерений фигур и припусков, нельзя. Стремление обеспечить точное построение разверток деталей изделия неизбежно приводит к необходимости располагать при их построении не измерениями фигуры, а размерами поверхности, образуемой одеждой. Поэтому для получения рациональных разверток деталей одежды массового производства и их дальнейшего совершенствования рекомендуется шире использовать способы второго класса (см. п. II. 3). Способы первого класса необходимы при построении первичных чертежей конструкции деталей одежды новых моделей.

Построение первичных чертежей конструкции деталей одежды начинают всегда с разработки конструкции спинки и полочки (переда). Чертежи рукава и воротника строят позднее, увязывая их размеры и форму с размерами соответствующих участков спинки и полочки.

Выполнение чертежей спинки и полочки (переда) обычно производят вместе, на одном листе с общей горизонтальной линией груди, глубины проймы или талии. Вследствие симметрии деталей одежды на чертеже помещают всегда одну полочку или половину переда (левую или правую) и половину спинки.

II.2.2. Построение чертежей основы конструкции спинки и полочки

Чертеж основы строится с учетом телосложения человека, определяемого измерениями фигуры, и формы одежды, определяемой припусками и типовой конструкцией деталей, а также особенностей технологической обработки изделия (способов придания формы деталям).

II.2.2.1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И БАЗИСНАЯ СЕТКА

Исходными данными для расчетов при построении чертежа основы служат размерные признаки типовых фигур и припуски к ним. Количество измерений фигуры, используемых в различных методиках для построения чертежей плечевых изделий, колеблется от 10—12 до 20—27.

В единой методике конструирования одежды ЦНИИШП [4] впервые была разработана целая система припусков (прибавок) по отдельным участкам конструкции: к полуобхватам груди $P_{г.}$, талии $P_{т.}$, бедер $P_{б.}$, к длине спины до талии $P_{д.т.с.}$ на свободу (углубление) проймы $P_{с.пр.}$, к ширине горловины спинки $P_{ш.г.с.}$ и высоте горловины спинки $P_{в.г.с.}$, к обхвату плеча $P_{о.п.}$ и др. Большая часть из них используется и в современных методиках конструирования [6—10]. Кроме припусков на свободное облегание, в ряде методик используют также припуски на усадку (уработку) ткани $P_{ус.}$ ($P_{ур.}$). Припуски к спинке и полочке в методиках ЦНИИШП предлагается определять по табличным данным в зависимости от вида одежды, тканей и силуэта. Припуски к ширине проймы определяют в зависимости от желаемой ширины рукава.

Построению чертежа основы спинки и полочки по методике ЦНИИШП [6, 7, 9] предшествует предварительный расчет конструкции.

Построение чертежа основы конструкции спинки и полочки с учетом использования любой методики конструирования включает построение [2]: базисной сетки чертежа; верхних контурных линий; линии полузаноса полочки и средней линии спинки; боковых срезов и среза низа; линий вытачек, а в некоторых случаях и линий расположения боковых карманов.

Совокупность вспомогательных вертикальных и горизонтальных линий, определяющих общие размеры (габариты) изделия по линии груди и размеры его основных частей (спинки, полочки, проймы), называют *базисной сеткой чертежа* или просто *сеткой*. После нанесения линий сетки чертеж будет иметь вид, изображенный на рис. II.10, а. Сетка чертежа состоит из пяти — семи горизонтальных и четырех вертикальных линий (см. п. II.1).

Методика МТИЛП [10] предусматривает дополнительно две горизонтальные линии (см. рис. II.10, б): $2'—2'$ — линия глубины проймы; $2''—2''$ — линия задних углов подмышечных впадин. Чаще всего построение сетки чертежа начинают с построения прямого угла, т. е. с проведения горизонтальной линии основания горловины спинки $1—1$ и вертикальной линии середины спинки $1—1$.

Расстояние между горизонтальными линиями $1—1$ и $2—2$, называемое глубиной проймы, определяют по-разному. По методике ЦНИИШП [6, 7, 9] глубину проймы определяют от линии талии. Глубину проймы спинки (высоту основания

проймы сзади) по методике [8] определяют от шейной точки по формуле:

$$AG = 0,2C_{гШ} + 0,07P + П_{с.пр.} \text{ или } AG = B_{пр.з} + П_{с.пр.} \quad (II.1)$$

где $C_{гШ}$, P , $B_{пр.з}$ — размерные признаки фигуры соответственно: полуобхват груди третий, рост, высота проймы сзади; $П_{с.пр.}$ — припуск на свободу (углубление) проймы.

Иногда сначала определяют положение линии задних углов подмышечных впадин $2''-2''$, а затем линии глубины проймы $2'-2'$ [10]:

$$AZ = B_{пр.з}; 3_1Г_{11} = 3_2Г_{41} = П_{с.пр.}$$

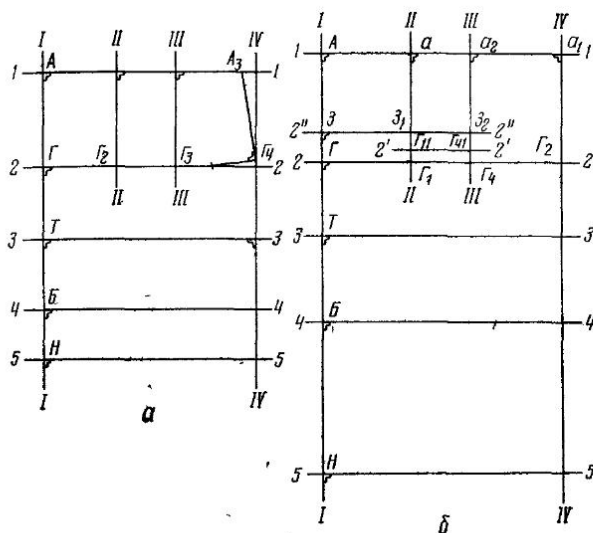


Рис. II.10. Базисная сетка чертежа мужского пиджака [8], 1977 г. (а) и женского платья [10], 1978 г. (б)

Положение линии талии 3—3 определяют по формуле

$$AT = D_{т.с} + П_{д.т.с.}$$

где $D_{т.с}$ — длина спины до талии с учетом выступания лопаток; $П_{д.т.с.}$ — припуск на толщину материалов пакета одежды при облегании криволинейного контура спины; принимается большей величины для изделий прилегающего силуэта.

Положение линии бедер 4—4 определяют на основе расчетов типа

$$TB = 0,5D_{т.с} - (0-2,5 \text{ см}),$$

где 0 см — для женской одежды; 2,5 см — для мужской.

Положение линии низа изделия 5—5 находят в зависимости от длины изделия $D_{н.}$ которую определяют по шкале рекомендуемых длин изделий или по модели.

$$D_{н.} = AN.$$

При разработке образцов новых моделей одежды длину изделия (пальто, платья) можно найти, исходя из положения линии коленей.

$$AH = D_{ш.к} \pm P_{д.к.}$$

где $D_{ш.к}$ — расстояние от шейной точки до коленей; $P_{д.к.}$ — припуск к длине изделия, устанавливается в зависимости от вида, назначения одежды и моды.

Положение линии середины переда $IV-IV$ находят, откладывая по линии груди 2—2 или линии основания горловины спинки 1—1 величину, равную общей ширине изделия на уровне линии груди (см. рис. II.10, а, б):

$$ГГ_4 = C_{гIII} + P_{г} \text{ или } Aa_1 = C_{гIII} + P_{г},$$

где $C_{гIII}$ — размерный признак полуобхвата груди третьего; $P_{г}$ — общий (композиционный) припуск на свободное облегание к полуобхвату груди.

По методике ЦНИИШП [6, 7, 9] общую ширину изделия откладывают по линии талии.

В изделиях с застежкой спереди линию $IV-IV$ называют линией полузаноса. В мужской одежде (пиджаке, пальто) линия полузаноса выше линии груди $Г_4A_3$ (см. рис. II.10, а) несколько отклоняется от вертикали $IV-IV$ в сторону проймы. О построении линии полузаноса для этих изделий будет сказано ниже.

Положение линии $II-II$, определяющей ширину спинки, находят по формуле [6—10]

$$ГГ_2 = Ш_с + P_{ш.с} \text{ или } Aa = Ш_с + P_{ш.с} + P_{ур.ш.с},$$

где $Ш_с$ — размерный признак ширины спины; $P_{ш.с}$ — припуск к ширине спины; $P_{ур.ш.с}$ — припуск на уработку по ширине спинки.

Положение линии $III-III$, определяющей ширину полочки, находят относительно положения линии $IV-IV$:

для мужской одежды соответственно по методикам [8] и [6, 7]

$$Г_3Г_4 = Ш_г + P_{ш.п} \text{ и } a_1a_2 = Ш_г + (C_{гII} - C_{гI}) + P_{ш.п} + P_{ур.ш.п};$$

для женской одежды соответственно по методикам [9] и [10]

$$a_1a_2 = Ш_г + 0,8(C_{гII} - C_{гI}) + P_{ш.п}$$

и

$$a_1a_2 = Ш_{г.б} + P_{ш.п} = C_{гIII} - 0,95(Ш_с + d_{п.з.р}) + P_{ш.п},$$

где $Ш_г$ — размерный признак ширины груди; $P_{ш.п}$ — припуск к ширине полочки (переда) на уровне линии груди; разность $(C_{гII} - C_{гI})$ учитывает увеличение ширины полочки за счет формы груди у мужчин и выпуклости грудных желез

у женщин; $Ш_{г.б}$ —дополнительный размерный признак ширины груди большой—дуговое расстояние между проекциями передних углов подмышечных впадин на уровне сосковых точек; $d_{п.з.р}$ —размерный признак переднезаднего диаметра руки; 0,95—коэффициент, учитывающий уменьшение размерных признаков $Ш_с$ и $d_{п.з.р}$ на уровне линии груди; $П_{ур.ш.п}$ —припуск на уработку по ширине полочки.

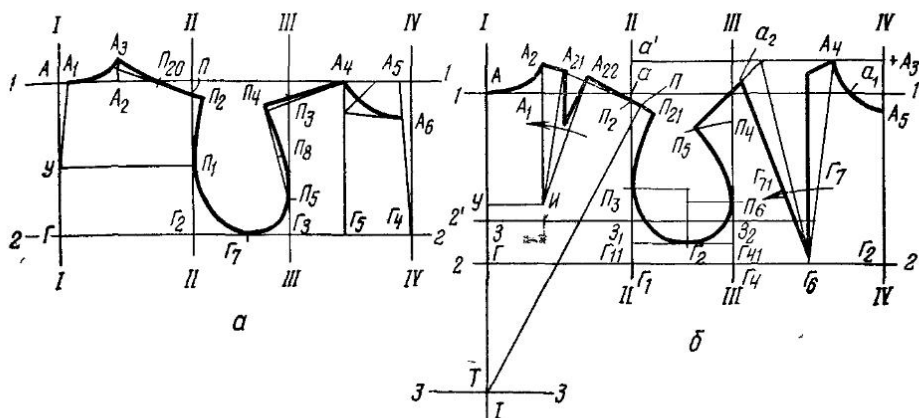


Рис. II.11. Чертеж основы конструкции спинки и полочки после нанесения верхних контурных линий:

а — мужского пиджака [8]; б — женской легкой одежды [10]

В детской одежде ширину полочки в изделиях для мальчиков и девочек ясельного возраста определяют по формуле

$$a_1 a_2 = Ш_{г.б} + П_{ш.п} + П_{ур.ш.п},$$

для мальчиков-дошкольников, мальчиков младшей, старшей школьной и подростковой групп по формуле

$$a_1 a_2 = Ш_{г.б} + (C_{г.п} - C_{г.л}) + П_{ур.ш.п}.$$

В одежде для девочек-школьниц и подростков ширина полочки определяется так же, как и в женской одежде.

II.2.2.2. ВЕРХНИЕ КОНТУРНЫЕ ЛИНИИ

Правильное построение верхних контурных линий (см. жирные линии на рис. II.11)—горловины полочки и спинки, плечевых срезов, среза проймы—имеет решающее значение для хорошей посадки изделия на фигуре человека. К верхней части тела (опорной поверхности) одежда обычно плотно прилегает, поэтому размеры и форма верхних контурных линий деталей одежды должны наиболее точно соответствовать размерам и форме тела человека. Задача сводится, с одной стороны, к нахождению формы и размеров каждой

Определение ширины и высоты горловины спинки

Размеры горловины спинки	Методика конструирования		
	ЦНИИШП [6, 7, 9] (рис. II.12, а)	Ленинградская [8] (см. рис. II.11, а)	МТИЛП [10] (см. рис. II.11, б)
Ширина	$AA_1 = 1/3C_{\text{ш}} +$ $+ P_{\text{ш.г.с}}$	$A_1A_2 = 0,36C_{\text{ш}} +$ $+ P_{\text{ш.г.с}}$	$AA_1 = 1/3C_{\text{ш}} +$ $+ P_{\text{ш.г.с}}$
Высота	$A_1A_2 = 0,15C_{\text{ш}} +$ $+ P_{\text{ш.г.с}}$	$A_2A_3 = 0,25A_1A_2$	$A_1A_2 =$ $= D_{\text{т.с}} I - D_{\text{т.с}}$

контурной линии, а с другой — к определению ее положения относительно исходных линий сетки чертежа и взаимной увязке контуров деталей спинки и полочки.

Верхние срезы спинки. Построение верхних срезов спинки начинают с построения линии горловины спинки.

Линию горловины спинки наносят, предварительно определив ее ширину и высоту (табл. II.1). Для расчетов ширины горловины спинки используют размерный признак полуобхвата шеи $C_{\text{ш}}$. Высоту горловины спинки часто определяют на основе ее ширины [8], пропорционально $C_{\text{ш}}$ [6, 7, 9] или на основе разности двух размерных признаков, определяющих длину спины до талии: от точки основания шеи $D_{\text{т.с}}$ и шейной точки $D_{\text{т.с}}$ [10].

Согласно методикам [6—8] перед построением линии горловины спинки отводят среднюю линию спинки вверх вправо (рис. II.11, а), иногда также повышают линию горловины (см. рис. II.12, а). В этих случаях линию горловины спинки строят перпендикулярно отведенной средней линии спинки.

Форма линии горловины спинки напоминает четверть эллипса. Для ее построения используют различные приемы. Так, по методике [8] предложено определять положение третьей точки A_{20} , лежащей на биссектрисе угла AA_2A_3 (рис. II.12, б)

$$A_2A_{20} = 0,75 A_1A_2$$

или с помощью проективного дискриминанта [10] (рис. II.12, в).

Вершина горловины спинки одновременно служит высшей точкой плечевого среза спинки.

Линия плечевого среза. Положение наружного конца плечевого среза спинки определяют, исходя из положения плечевой точки, используя различные измерения фигуры и графические построения.

Например, по методике [8] глубину проймы спинки $\Gamma_2П$ (см. рис. II.11, а) определяют в зависимости от размерного признака дуги через высшую точку плечевого сустава $D_{\text{п}}$ (рис. II.12, г):

$$\Gamma_2П = 0,5D_{\text{п}} + П_1 + П_2 + П_{\text{с.пр}} + П_{\text{г.с}},$$

где P_1 — припуск на толщину нижних слоев одежды; P_2 — припуск на толщину плечевой прокладки; $P_{с пр}$ — припуск на свободу проймы; $P_{ус}$ — припуск на усадку ткани.

Отрезок $\Gamma_2\P$ откладывают от точки Γ_2 вверх по вертикали. Точку Π соединяют с вершиной горловины спинки A_3 и на продолжении линии $A_3\P$ откладывают длину плечевого среза спинки (см. рис. II.11, а):

$$A_3\P_2 = \text{Ш}_\text{п} - 0,8\P_{\text{ш.г.с}} + \Pi_{\text{п.ос}} + 0,3 \text{ см},$$

где $\text{Ш}_\text{п}$ — ширина плечевого ската; $\Pi_{\text{п.ос}}$ — припуск на посадку по плечевому срезу спинки; $\Pi_{\text{ш.г.с}}$ — припуск к ширине горловины спинки.

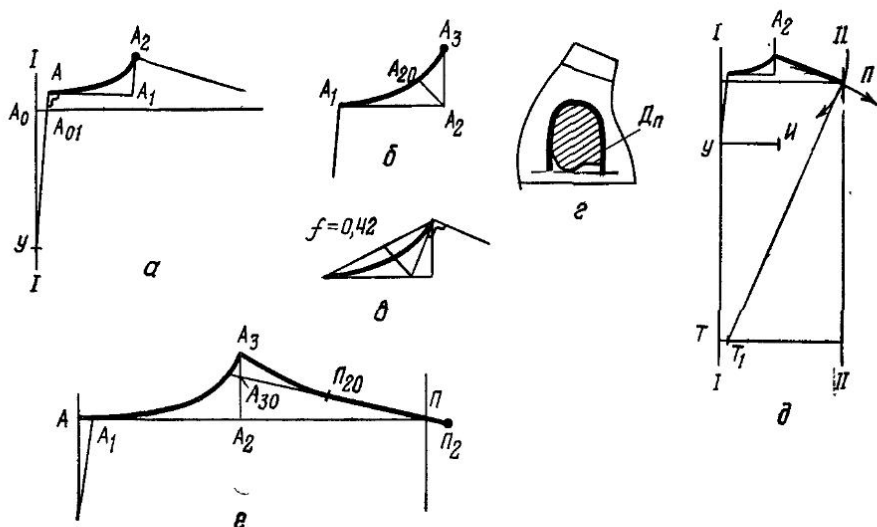


Рис. II.12. Построение линий горловины и плечевого среза спинки

Часто для нахождения положения плечевой точки используют размер высоту плеча косую $B_{\text{п.к}}$. Для этого из вершины горловины спинки A_2 (рис. II.11, б) радиусом, равным ширине плечевого ската $\text{Ш}_\text{п}$, и из точки T пересечения вертикали $I—I$ с линией талии $3—3$ радиусом, равным $B_{\text{п.к}}$, проводят дуги, точка пересечения которых (точка Π) и является плечевой точкой.

$$A_2\P = \text{Ш}_\text{п}; \quad T\P = B_{\text{п.к}}.$$

Такой расчет [10] может быть использован, например, при конструировании женской легкой одежды. При конструировании верхней одежды учитываются (рис. II.12, д) отведение средней линии спинки ($TT_1 = 2,6—2,8$ см), посадка по плечевому срезу спинки ($\Pi_{\text{п.ос}} = 0,5—1$ см), а также наличие подокатников и плечевых накладок ($\Pi_{\text{п.о}} = 0,5$ см, $\Pi_{\text{п.н}} = 0,8$ см) [6, 7, 9].

$$A_2\P = \text{Ш}_\text{п} + \Pi_{\text{п.ос}}; \quad T_1\P = B_{\text{п.к}} - 1,5 + \Pi_{\text{ур}} + \Pi_{\text{п.о}} + \Pi_{\text{п.н}},$$

где 1,5 см — поправка к размерному признаку $B_{\text{п.к}}$; $\Pi_{\text{ур}}$ — припуск на уработку ткани (зависит от свойств ткани).

Точки A_2 и $П$ соединяют прямой. Плечевая точка $П$ в зависимости от ширины спинки может быть расположена на вертикальной линии $П-П$, определяющей ширину спинки, влево или вправо от нее. Положение наружного конца плечевого среза — точку $П_2$ или $П_{21}$ (см. рис. II.11) определяют после оформления выпуклости спинки для облегаания лопаток.

Линию плечевого среза спинки пиджака или пальто предлагается строить с прогибом посередине [8]. Для этого от точки A_3 (см. рис. II.12, е) откладывают вниз отрезок $A_3A_{30} = 0,6-0,8$ см и точку A_{30} соединяют с точкой $П$ прямой, а затем проводят вогнутую кривую линию $A_3П$, касательную к прямой $A_{30}П$ в точке $П_{20}$.

Вытачка от плечевого среза спинки. Образование выпуклости на спинке для облегаания лопаток проектируют с помощью различных средств: суживания спинки по среднему срезу, посадки по плечевому срезу или вытачки от плечевого среза. Положение вершины выпуклости лопаток — точки $И$ (см. рис. II.11, б) по высоте и ширине определяют по формулам [6, 7, 9, 10]:

$$AU = 0,3D_{т.с} \text{ и } УИ = Ц_{л.}$$

где $D_{т.с}$ — размерный признак длины спины до талии; $Ц_{л.}$ — размерный признак расстояния между центрами лопаток. Ввиду отсутствия этого измерения в ОСТ 17-325—74 и ОСТ 17-326—74 предлагается величину $УИ$ определять приближенно, равной $0,4Ш_c$ [6, 7, 9] (см. рис. II.12, д) или $УИ = A_1A$ [10] (см. рис. II.11, б).

Из точки $И$ как из центра радиусом, равным 10—11 см, описывают дугу индикаторной окружности. Суммарный раствор вытачек для образования необходимой выпуклости на спинке для облегаания лопаток в изделиях на типовые фигуры принимают равным 1,5—3 см [6, 7, 9, 10].

Эту величину определяют обычно на основе анализа разверток поверхности манекенов типовых фигур [6, 7, 9, 10]. Суммарный раствор вытачек включает величины отведения средней линии спинки вверх и прогиба ее по линии талии. Оставшуюся величину суммарного раствора вытачки на индикаторной окружности рекомендуется распределять в плечевой срез (0,5—1 см), пройму (0,3—0,4 см) и подъем основания горловины спинки AA_{01} [6] (см. рис. II.12, а).

Получившийся по линии плечевого среза раствор определяет величину посадки по плечевому срезу или раствора верхней вытачки. Длина вытачки должна быть больше ее раствора в 3—4 раза, но не менее 5—6 см (см. рис. II.11, б).

Например, согласно методике [10] раствор вытачки сначала откладывают по дуге индикаторной окружности, располагая конец левой стороны вытачки первоначально в точке вершины горловины спинки, затем уравнивают стороны вытачки и из конца правой стороны вытачки как из центра описывают дугу радиусом $R = Ш_{п.}$ для нахождения положения плечевой точки $П$. Затем вытачку переносят вправо от точки A_2 на расстояние, равное $1/4-1/3$ длины плечевого среза $[A_2A_{21} = (1/4-1/3)Ш_{п.}]$ и также уравнивают длину сторон вы-

точки $ИA_{22}$ и $ИA_{21}$ по большей стороне. Проводят разомкнутую линию плечевого среза спинки A_2A_{21} и $A_{22}П_{21}$.

Наружный конец плечевого среза спинки является одновременно вершиной проймы спинки.

Баланс изделия. Построение развертки полочки производят, как отмечалось выше, на том же чертеже, что и построение спинки, увязывая основные размеры полочки и спинки. Построение часто начинают с нахождения положения высшей точки полочки A_4 (вершины горловины) относительно горизонтальной линии основания горловины спинки 1—1 [10], линии груди 2—2 [8] или линии талии 3—3 [6, 7, 9]. Точки вершины

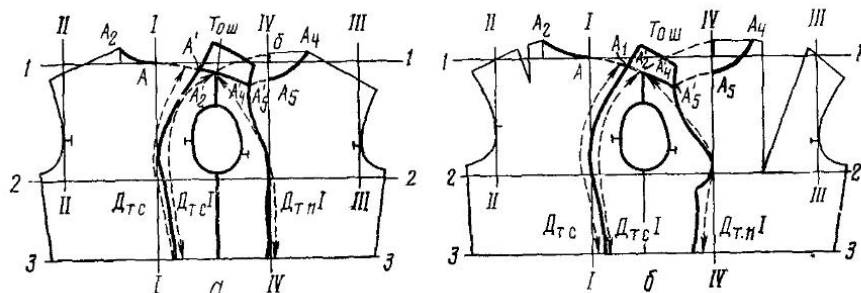


Рис. 11.13. Схема определения переднезаднего баланса изделия мужской (а) и женской (б) одежды

горловины полочки A_4 и спинки A_2 в готовом изделии должны совпадать с антропометрической точкой основания шеи на фигуре человека $Т_{о.ш}$ (рис. 11.13).

Отрезок, определяющий уровень вершины горловины полочки относительно горизонтальной линии основания горловины спинки, принято называть балансом и обозначают буквой «б». Баланс может быть положительным и отрицательным, т. е. вершина горловины полочки может располагаться выше или ниже горизонтальной линии основания горловины спинки. Величина баланса зависит от осанки фигуры.

Определение величины баланса необходимо для уравнивания передней и задней частей изделия и представляет собой весьма сложную задачу. Существует несколько способов определения величины баланса. Так, согласно методике [8] величину баланса определяют как разность отрезков $Г_5A_4$ и $АГ$ (см. рис. 11.11, а), т. е.

$$б = Г_5A_4 - АГ, \quad (11.2)$$

где $АГ$ — глубина проймы спинки; $Г_5A_4$ — отрезок, определяющий положение вершины горловины полочки. Величину отрезка $Г_5A_4$ предлагается определять по формуле [8]

$$Г_5A_4 = 0,225C_r + 0,05P + 0,05C_t + П_{с.пр}, \quad (11.3)$$

где C_r , P и C_T — размерные признаки тела; $P_{с.пр}$ — припуск на свободу проймы.

Подставив значение AG и G_5A_4 из формул (II.1) и (II.3) в формулу (II.2), получим:

$$b = 0,025C_T III - 0,02P + 0,05C_T. \quad (II.4)$$

Как видно из формулы II.4, величина баланса мужской одежды увеличивается с увеличением полноты (размерного признака C_T) и размера ($C_T III$) и уменьшается с увеличением роста (P).

Наиболее логично определять величину баланса разностью двух измерений, снимаемых от одной и той же антропометрической точки, например от точки основания шеи $T_{о.ш.}$, лежащей на границе передней и задней частей одежды. Это точки соединения вершин горловины спинки и полочки — A_2 и A_4 (см. рис. II.13):

$$b = D_{т.л}I - D_{т.с}I \quad (II.5)$$

или

$$b = D_{т.л}I - D_{т.с}, \quad (II.6)$$

где $D_{т.л}I$ — расстояние от точки основания шеи до линии талии спереди; $D_{т.с}I$ — расстояние от точки основания шеи до линии талии сзади; $D_{т.с}$ — длина спины до линии талии с учетом выступления лопаток.

В силу сложившейся традиции более наглядным является определение баланса как разности размерных признаков $D_{т.л}I$ и $D_{т.с}$. Из формул (II.5) и (II.6) видно, что величина баланса по размерам, ростам и полнотам зависит от соотношения межразмерных, межростовых и межполнотных приращений размерных признаков $D_{т.л}I$ и $D_{т.с}I$ или $D_{т.с}$.

Для женской одежды приращения к этим размерным признакам равны соответственно: по размерам — 0,5; 0,2 и 0,1 см, по ростам — 1,2; 1,2 и 1,1 см, по полнотам — 0,3; 0,1 и 0,1 см. Таким образом, величина баланса в наибольшей степени зависит от размера фигуры, затем от полноты и практически не зависит от роста, что является одним из недостатков этих формул.

Проведенные исследования показывают, что на величину баланса влияет также положение бокового шва на линии глубины проймы. По данным [3], изменение положения бокового шва может привести к изменению баланса на 1—2 см.

Верхние срезы полочки. Построение линий верхних срезов полочек начинают с горловины полочки.

Линию среза горловины полочки строят после нахождения ее ширины и глубины. Ширину горловины полочки женской и мужской одежды обычно принимают равной ширине горловины спинки [6, 7, 9] или несколько больше ее [8] (см. рис. II.11, а).

При обоснованиях расчетов по определению ширины горловины спинки и полочки чаще всего исходят из формы кривой

(рис. II.14, а), получаемой в результате сечения фигуры наклонной плоскостью, проходящей по основанию шеи на уровне шейной точки сзади и над яремной вырезкой спереди. При этом не учитывается влияние на размеры ширины горловины, наклона плеч, осанки фигуры, толщины плечевых накладок, особенностей покроя одежды и других факторов.

В действительности форма этой кривой значительно отличается от формы кривой, образуемой линией внутреннего контура развертки оболочки опорной поверхности фигуры с линиями разреза посередине спинки и полочки [11] (рис. II.14, б). Если же развертку оболочки опорной поверхности фигуры построить с линиями разреза на плечах (с плечевым швом), одноименные точки вершины горловины спинки A_2 и полочки A_4 будут, как правило, смещены одна относительно другой (рис. II.14, в), так как линии плечевых срезов спинки $A_2\Pi_2$ и полочки $A_4\Pi_{51}$ не являются линиями симметрии опорной поверхности фигуры.

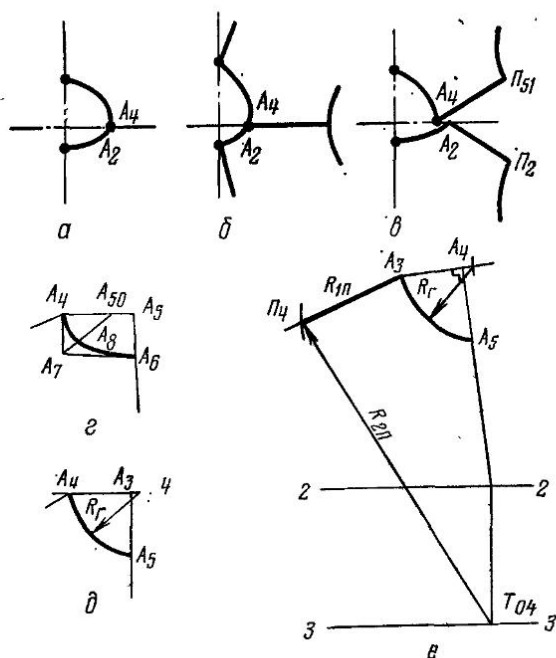


Рис. II.14. Соотношение ширины горловины спинки и полочки (а, б, в), построение среза горловины полочки по методам МТИЛП (д), ЦНИИШП (е) и ленинградской (г) и плечевого среза полочки мужской одежды

На основе анализа разверток поверхности макета фигуры теоретически установлено и проверено на практике [10], что ширина горловины полочки женской одежды на типовые фигуры должна быть меньше ширины горловины спинки (см. рис. II.11, б).

$$A_3A_4 = AA_1 - 0,8 \text{ см.}$$

Глубину горловины полочки определяют по-разному в зависимости от вида одежды и моды. Часто ее находят

[8, 10] в зависимости от уже найденной ширины горловины A_4A_5 (см. рис. II.11, а) или A_3A_4 (см. рис. II.11, б).

$A_5A_6 = A_4A_5 - 2,5$ см (рис. II.14, г) или $A_3A_5 = A_3A_4 + P_{г.г}$ (рис. II.14, д),

где 2,5 см — припуск на повышение линии горловины для высокого уступа лацкана; $P_{г.г}$ — припуск к глубине горловины полочки.

Иногда [6, 7] при построении чертежа основы полочки глубину горловины рекомендуют определять в зависимости от измерения полуобхвата шеи (см. рис. II.14, е).

$$A_4A_5 = 0,5 C_{ш}.$$

Построение среза горловины выполняют с применением различных графических приемов, с помощью лекал или циркуля.

Рассмотрим для примера построение среза горловины полочки пиджака. Согласно одной методике [8] определяют вспомогательные точки A_7 и A_8 (см. рис. II.14, г). Отрезок A_4A_7 , равный $0,3C_{ш} - 1$ см, откладывают вниз по вертикали от точки A_4 , затем точку A_7 соединяют с точкой A_6 вспомогательной прямой. На пересечении биссектрисы угла $A_4A_7A_6$ с горизонталью A_4A_5 ставят точку A_{50} . Из точки A_{50} радиусом, равным $A_{50}A_4$, проводят дугу от точки A_4 вниз и на пересечении ее с линией A_7A_{50} ставят точку A_8 . Линию горловины полочки проводят по лекалу через точки A_4 , A_8 и A_6 касательно к прямой A_7A_6 .

Согласно методике ЦНИИШП [6, 7, 9] из точек A_3 и A_5 , определяющих соответственно ширину и глубину горловины, проводят дуги радиусом, равным A_4A_5 , из точки их пересечения этим же радиусом проводят циркулем линию горловины A_4A_5 (см. рис. II.14, е). Этот способ позволяет найти типовую форму линии горловины, которая может быть уточнена в зависимости от вида одежды и моды. Аналогично изложенному определяют форму среза горловины и по другим методикам [10] (см. рис. II.14, д). Вершина горловины одновременно является вершиной плечевого среза полочки.

Линия плечевого среза полочки Построение плечевого среза полочки должно быть тесно увязано с построением плечевого среза спинки. Наклон плечевого среза полочки определяют обычно на основе простейших графических построений, выполненных с учетом расположения плечевого среза спинки. Например, согласно ленинградской методике [8] определяют глубину проймы полочки G_3P_3 (см. рис. II.11, а), равную глубине проймы спинки G_2P . Точки A_4 и P_3 соединяют прямой, на продолжении которой откладывают длину плечевого среза полочки A_4P_4 , равную размерному признаку ширины плечевого ската $Ш_{п.}$

Глубину проймы полочки (см. рис. II.11, б) по методике [10] определяют также в зависимости от глубины проймы спинки.

$$G_4P_4 = G_1P_2 - 1 \text{ см.}$$

По методике ЦНИИШП [6, 7] положение плечевой точки $П_4$ полочки на чертеже мужской одежды определяют относительно линии талии 3—3 на пересечении засечек дуг радиусов

$$R_{1п} = T_{04}П_4 \text{ и } R_{2п} = A_3П_4 \text{ (см. рис. II.14, е).}$$

$$T_{04}П_4 = B_{п.к.п} + 1,5 + П_{ур} + П_{н.с} + П_{т.п.н};$$

$$A_4П_5 = Ш_{п.}$$

где $B_{п.к.п}$ — высота плеча косая спереди, аналогичная высоте плеча косой спинки; 1,5 см — припуск на смещение линии

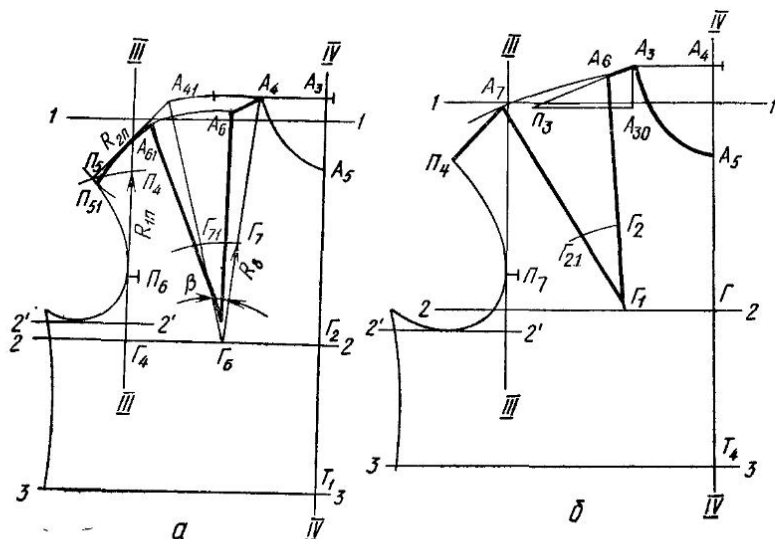


Рис. II.15. Построение верхней вытачки на полочке женской одежды по методике [10] (а) и [9] (б)

плечевого шва назад; $П_{ур}$ — на уработку полочки; $П_{н.с}$ — на толщину нижних слоев одежды; $П_{т.п.н}$ — на толщину плечевой накладки; $Ш_{п.}$ — ширина плечевого ската.

Соединив точки $П_4$ и A_3 , получают линию плечевого среза полочки.

Верхняя вытачка. Для получения выпуклой формы полочки в области груди в женской одежде проектируется верхняя вытачка. В вытачку убирают излишек ткани, образующийся в верхней части полочки.

Внутренний конец верхней вытачки, называемый центром раствора вытачки, должен соответствовать положению сосковой (выступающей) точки груди $Г_6$, которое определяется двумя измерениями фигуры: высотой груди B_r и расстоянием между центрами груди $Ц_r$. Для нахождения центра раствора вытачки на чертеже по линии груди 2—2 (рис.

II.15, а) откладывают от вертикали $IV-IV$ отрезок $\Gamma_2\Gamma_6 = \Gamma_\Gamma + P_m$, где P_m — поправка на моду, учитывающая изменение расстояния между выступающими точками грудных желез в зависимости от моды. В настоящее время эта поправка может быть принята равной 0,5—1 см.

Если линия груди проходит на уровне сосковых точек, как, например, при построении чертежа по методике МТИЛП [10], то точка Γ_6 является центром раствора верхней вытачки полочки. Если за базовую линию принята линия талии [9], положение центра раствора вытачки определяют относительно линии талии полочки — точки T_4 (рис. II.15, б):

$$\surd \quad T_4\Gamma = D_{т.п} - B_\Gamma + P_{н.с}; \quad \Gamma\Gamma_1 = \Gamma_\Gamma,$$

где $P_{н.с}$ — припуск, учитывающий толщину нижележащих слоев одежды (для платья и жакета $P_{н.с} = 0$, для пальто $P_{н.с} = 1$ см).

Центр раствора верхней вытачки может лежать выше или ниже линии глубины проймы, что зависит от величины припуска на свободу проймы $P_{с.пр.}$. В легкой одежде с обычным втачным рукавом линию глубины проймы $2'-2'$ располагают выше линии груди $2-2$ (см. рис. II.15, а), в верхней одежде (плаще, пальто) возможно обратное расположение этих линий (см. рис. II.15, б).

В зависимости от модели верхняя вытачка может располагаться на полочке по-разному. Типовым считается положение вытачки от плечевого среза, поэтому построение верхней вытачки на чертеже основы дается обычно применительно к этому ее положению.

Наружный конец вытачки на плечевом срезе располагают на расстоянии 3,5—4 см ($1/4-1/3$ ширины плечевого ската $Ш_п$) от вершины горловины. При этом целесообразно одну из сторон вытачки направить вдоль нити основы, что предупреждает растяжение шва вытачки при ее стачивании, а также в процессе эксплуатации изделия. Для нахождения положения второго наружного конца вытачки на чертеже полочки необходимо определить величину раствора вытачки. Раствор вытачки — расстояние между наружными концами вытачки. При различной длине вытачки величина раствора также различна. Поэтому при построении вытачки величину раствора определяют не между концами, а на определенном расстоянии от центра раствора вытачки. Наиболее целесообразно рассчитывать раствор верхней вытачки полочки на уровне верхнего основания грудных желез, т. е. на расстоянии от центра раствора вытачки, равном отрезку $\Gamma_6\Gamma_7$ [10] или $\Gamma_1\Gamma_2$ [9]:

$$\Gamma_6\Gamma_7 = B_\Gamma - B_{пр.п} \quad (\text{см. рис. II.15, а}); \quad \Gamma_1\Gamma_2 = B_\Gamma - B_{пр.п}$$

(см. рис. II.15, б),

где $B_{пр.п}$ — размерный признак расстояния от шейной точки до линии обхвата груди первого (высота проймы спереди).

Раствор вытачки при этом логично определять разностью размерных признаков полуобхватов груди второго $C_{гII}$ и первого $C_{гI}$ по методике [10]:

$$\Gamma_7 \Gamma_{71} = C_{гII} - C_{гI}$$

$$\text{и по методике [9] } \Gamma_2 \Gamma_{21} = C_{гII} - C_{гI}. \quad (II.7)$$

Как видно из формулы (II.7), величина раствора вытачки зависит от размера и полноты фигуры и определяется соотношением межразмерной и межполнотной разности размерных признаков $C_{гII}$ и $C_{гI}$.

С увеличением размера раствор вытачки увеличивается в среднем на 0,5 см. В одном размере раствор вытачки для фигур первой полнотной группы на 0,4 см больше, чем для второй, и на 0,8 см больше, чем для третьей.

Рассмотрим два способа построения верхней вытачки полочки.

Согласно первому способу [10] в целях удобства построений раскрытие вытачки производят сначала от вершины горловины.

Для этого соединяют точку Γ_6 (см. рис. II.15, а) с вершиной горловины A_4 прямой, определив тем самым направление раскрытия вытачки. Из центра раствора вытачки (точка Γ_6) проводят влево дугу радиусом $R_6 = \Gamma_6 \Gamma_7 = B_{гI} - B_{пр.п} + 0,5$ см, по хорде которой влево от точки Γ_7 откладывают раствор вытачки $\Gamma_7 \Gamma_{71} = C_{гII} - C_{гI}$ (для типовой фигуры 158—96—104 угол $\beta_2 = 22^\circ - 23^\circ$). Через точки Γ_{71} и Γ_6 проводят направление второй стороны вытачки и уравнивают длину сторон: $\Gamma_6 A_{41} = \Gamma_6 A_4$. Затем определяют положение наружного конца плечевого среза полочки (точки P_5) засечками дуг радиусов: из точек P_6 и A_{41} (см. рис. II.15, а):

$$R_{1п} = P_6 P_5 = P_6 P_4 \text{ и } R_{2п} = A_{41} P_5 = \text{Ш}_{п.}$$

Полученную точку P_5 соединяют с точкой A_{41} прямой вспомогательной линией. Далее определяют типовое положение наружных концов верхней вытачки полочки в соответствии с положением вытачки от плечевого среза спинки (см. точку A_{21} на рис. II.11, б):

$$A_4 A_6 = A_{41} A_{01} = A_2 A_{21}.$$

Уравнивают длину сторон верхней вытачки: $\Gamma_6 A_6 = \Gamma_6 A_{61}$. Точку A_6 соединяют с вершиной горловины полочки A_4 . Для более плавного образования выпуклости в области груди левую сторону вытачки оформляют соответственно плавными слегка выпуклыми линиями, не доводя их до центра раствора вытачки — точки Γ_6 на 1—2 см (см. рис. II.15, а).

Согласно методике ЦНИИШП [9] сначала определяют направление плечевого среза полочки и закрытой вытачки (см. рис. II.15, б).

$$A_3 A_{30} = B_{пI} - (B_{ш.т} - B_{т.о.ш}) + (P_{д.т.п} - P_{п.п});$$

$$A_3 A_{30} \perp A_3 A_4; A_3 P_3 = \text{Ш}_{пI}; A_3 A_6 = (1/4 - 1/3) \text{Ш}_{пI},$$

где $B_{пI}$, $B_{ш.т}$, $B_{т.о.ш}$ — проекционные размерные признаки фигуры (высоты плеч, шейной точки и точки основания шеи); $P_{д.т.п}$ — припуск к длине талии спереди; $P_{п.п}$ — припуск к высоте плечевой точки полочки.

Если имеется вытачка от плечевого среза спинки, положение обеих вытачек должно соответствовать друг другу. Точку A_{10} соединяют с точкой Γ_1 прямой линией. Для раскрытия верхней вытачки, как и в предыдущем случае, из точки Γ_1 как из центра проводят дугу радиусом $\Gamma_1\Gamma_2=B_r-B_{пр}$ и откладывают на ней по хорде раствор вытачки $\Gamma_2\Gamma_{21}=C_r\Pi-C_rI$. Через точки Γ_1 и Γ_{21} проводят прямую до пересечения с дугой, проведенной из центра в точке Γ_1 радиусом Γ_1A_{10} . Точку пересечения обозначают A_7 . Γ_1A_7 — левая сторона раскрытой верхней вытачки не доходит до точки Γ_1 на 1—2 см

Срез проймы. Правильное нахождение формы, размеров и расположения проймы относительно других узлов определяет качество конструкции изделия в целом.

Линия проймы в одежде с втачным рукавом располагается обычно на границе сочленения рук с туловищем и в готовом

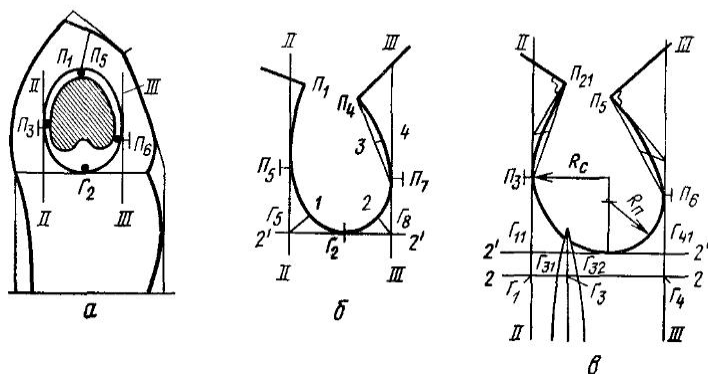


Рис. II 16. Построение среза проймы

изделии представляет собой замкнутую пространственную кривую эллипсовидной формы. В нижней части, в области подмышечной впадины линия проймы проходит ниже контура руки (рис. II.16, а). Понижение линии проймы необходимо для обеспечения свободы движений рук, а также для удобства надевания изделий нижних слоев одежды.

На чертеже спинки и полочки (рис. II.16, б, в) линия проймы разомкнута. Верхними концами этой кривой являются уже найденные ранее наружные концы плечевых срезов спинки $P_1(P_{21})$ и полочки $P_4(P_5)$, соответствующие положению плечевой точки на фигуре.

Для построения сложной линии проймы, кроме плечевых точек, обычно задают еще ряд опорных точек. Основной опорной точкой проймы полочки является точка P_6 , лежащая на вертикали $III-III$ на 5—6 см выше линии глубины проймы (см. рис. 16, а, б, в). В этой точке в лекалах делают контрольную надсечку для соединения рукава с проймой (передняя надсечка). Аналогичной опорной точкой проймы спинки является точка касания проймы с вертикальной линией $II-II$ — точка P_3 . Она расположена несколько ниже середины проймы

спинки. Эта точка также иногда используется в качестве контрольной надсечки для соединения рукава с проймой (задняя надсечка). В методике ЦНИИШП положение задней надсечки определяют относительно линии талии (в мужской одежде на расстоянии от талии, равном 28—30 см, в детской — 17—25 см в зависимости от возрастной группы).

В нижней части срез проймы касается линии глубины проймы. Точка касания Γ_2 должна располагаться примерно посередине ширины проймы или быть смещенной вперед ($\Gamma_5\Gamma_2 = 0,5\Gamma_5\Gamma_8 + 1$ см).

Для построения нижней части проймы находят точки, лежащие на биссектрисах прямых углов, образуемых горизонтальной линией глубины проймы $2'-2'$ с вертикалями $II-II'$ и $III-III'$, определяющими ширину спинки и полочки (точки 1 и 2). В практике длину отрезка Γ_82 , определяющего положение вспомогательной точки на биссектрисе переднего угла проймы, всегда берут меньше длины отрезка Γ_51 , определяющего положение вспомогательной точки 1 на биссектрисе заднего угла проймы [6, 7, 9] (рис. II.16, б).

$$\Gamma_51 = 0,15Ш_{пр} + (1-1,5) \text{ см}; \Gamma_82 = 0,15Ш_{пр}.$$

Верхнюю часть линии проймы полочки обычно проводят, предварительно соединив вершину проймы полочки с передней надсечкой вспомогательной прямой. Прямую делят пополам и на перпендикуляре к этой прямой откладывают величину прогиба 3—4, равную 0,8—0,9 см [6, 8].

Существуют и другие, более точные, способы построения контурной линии проймы. Например, в методике [10] весь срез проймы делится на четыре участка (рис. II.16, в). Два верхних участка ($P_{21}P_3$ и P_5P_6) оформляют параболескими кривыми с помощью проективных дискриминантов ($f=0,5$); два нижних (от точек P_3 и P_6) — дугами окружностей радиусов R_c и R_n :

$$R_c = 0,6Ш_{пр. факт} = 0,6(\Gamma_1\Gamma_4 - \Gamma_{31}\Gamma_{32}); R_n = 0,4Ш_{пр. факт} = 0,4(\Gamma_1\Gamma_4 - \Gamma_{31}\Gamma_{32}),$$

где $Ш_{пр. факт}$ — ширина проймы фактическая на чертеже; $\Gamma_{31}\Gamma_{32}$ — раствор вытачки по линии груди между боковыми срезами

II.2.2.3. линия полузаноса и средняя линия спинки

Линия полузаноса. Эта линия представляет собой след на вертикальную плоскость проекции линии, проходящей в готовом изделии по средней сагиттальной линии торса фигуры спереди. Линии полузаноса на чертежах изделий женской одежды с целым или разрезным передом всегда совпадают с исходной вертикальной линией $IV-IV$ (см. рис. II.11, б).

Форма линии полузаноса в полочках мужской верхней одежды может быть различной (рис. II.17). Она зависит от исходных условий построения чертежа, проектируемой влажно-тепловой обработки полочки по борту (угла сутюживания)*, размера и полноты фигуры.

В верхней части (на уровне выше линии глубины проймы) линия полузаноса в большей или меньшей степени отклоняется

* Сутюживание полочки по линии борта заменяет вытачку, необходимую для образования выпуклости в области груди. Угол сутюживания при этом равен раствору вытачки.

Скос линии полузаноса можно определить простым графическим построением. Для этого находят положение вершины

горловины полочки — точки A_4 (см. рис. II.11, *a*), откладывают от этой точки отрезок, равный ширине горловины A_4A_5 , и соединяют точку A_5 с точкой Γ_4 [4]. Отрезок $A_5\Gamma_4$ — верхняя часть линии полузаноса.

160

По методике ЦНИИШП [6, 7, 3] для построения линии полузаноса используют более сложные расчетные и графические приемы (рис. II.17, а). При этом сначала рассчитывают величину понижения (спуск) линии талии по линии полузаноса:

$$T_{04}T_4 = \frac{(T_{04}T_3 - \mathcal{U}_r) \Delta}{B_{с.т} - B_{л.т}} \text{ (для типовой фигуры 170—100—88}$$

$$T_{04}T_4 = 1,5 \text{ см)},$$

где $T_{04}T_3$ — ширина полочки на уровне линии талии; $\mathcal{U}_r$ — расстояние между сосковыми точками; $B_{с.т}$ — высота сосковой точки; $B_{л.т}$ — высота линии талии; Δ — разница, учитывающая, кривизну переднего контура туловища.

$$\Delta = \frac{d_{п.з.г} + \Gamma_{гI} - d_{п.з.г}}{2} \text{ (для фигуры 170—100—88 } \Delta = 1,9 \text{ см)},$$

где $d_{п.з.г}$ — переднезадний диаметр талии; $\Gamma_{гI}$ — глубина талии первая, $d_{п.з.г}$ — переднезадний диаметр груди. Иллюстрация к определению Δ дана на рис. II.17, б.

Ниже линии глубины проймы линия полузаноса в изделиях для мужских фигур первой и второй полнотной групп (размеры 44—52) проходит вертикально.

В изделиях для фигур больших размеров (54—60 — второй полнотной группы и 54—60 третьей), имеющих выпуклый живот и увеличенные размеры обхвата талии, линию полузаноса на чертеже смещают вправо на величину специального припуска, называемого припуском на выступание живота $P_{в.ж.}$. Этот припуск по методике [6, 7] рассчитывают по формуле (рис. II.17, в):

$$T_4T_{41} = P_{в.ж} = 0,5 [d_{п.з.б} - (d_{п.з.г} + \Gamma_{гII})],$$

где $d_{п.з.б}$ — переднезадний диаметр бедер; $\Gamma_{гII}$ — глубина талии вторая.

Далее определяют положение сосковой точки груди (см. рис. II.17, а).

$$T_4\Gamma = D_{т.п} - B_{г}; \Gamma\Gamma_1 = \mathcal{U}_r,$$

где $D_{т.п}$ — длина талии спереди; $B_{г}$ — высота груди.

Через точку Γ_1 вниз проводят вертикальную линию до пересечения с горизонталью, проведенной через точку T_4 . Точку пересечения обозначают T_6 и соединяют ее прямой линией с точкой T_5 , определяющей положение отрезной боковой части полочки на линии талии. Точку пересечения прямой T_6T_5 с вертикалью (III—III) обозначают буквой T_7 .

Далее строят угол сутюживания по линии груди. Для этого через точку Γ_1 проводят прямую, параллельную линии талии T_5T_6 до пересечения с вертикалью III—III и ставят точку Γ_6 . Точки Γ_6 и Γ соединяют вспомогательной прямой. Из точки Γ_1 на эту прямую опускают перпендикуляр ($\Gamma_1\Gamma_2 \perp \Gamma_6\Gamma$). Для определения направления отведенной линии полузаноса от точки Γ вверх по вертикали откладывают отрезок $\Gamma\Gamma_4$.

$$\Gamma\Gamma_4 = \Gamma_1\Gamma_2 + P_{ур},$$

где $P_{ур}$ — припуск на уработку по краю борта.

Точку Γ_1 соединяют с точкой Γ_4 прямой линией. Угол $\Gamma_4\Gamma_1\Gamma$ — угол сутюживания и постоянного скоса, его величина зависит от строения переднего контура фигуры человека. Вверх от точки Γ_4 перпендикулярно линии $\Gamma_1\Gamma_4$ проводят отведенную линию полузаноса. В изделиях больших размеров отведенную линию полузаноса проводят через точки Γ_4 и T_{41} (см. рис. II.17, в).

Только после определения направления отведенной линии полузаноса вверху находят положение вершины горловины полочки точки A_3 (рис. II.17, г). Для этой цели предлагается [6, 7] следующий графический прием. Параллельно отведенной линии полузаноса на расстоянии, равном ширине горловины спинки, проводят прямую линию. На этой линии делают засечку дуги радиусом T_6A_3 с центром в точке T_6 .

$$T_6\Gamma_1A_3 = D_{т.п}I + (D_{т.с}I - D_{т.с}I_{факт} + 1) + (P_{д.т.с} + P_{ур.с}) + P_{д.т.п} + P_{ур.п},$$

где $D_{т.п}I$ — расстояние от точки основания шеи до линии талии спереди; $D_{т.с}I$ — расстояние от линии талии сзади до точки основания шеи; $D_{т.с}I_{факт}$ — расстояние от линии талии спинки, проведенной перпендикулярно средней линии спинки (выше линии талии), до высшей точки горловины на чертеже спинки. Иллюстрация к определению $D_{т.с}I_{факт}$ дана на рис. II.17, д (ее величину измеряют параллельно средней линии спинки, на расстоянии, равном ширине горловины спинки); $P_{ур.п}$ — припуск на уработку полочки, принимается для пиджака, равным 0,7 см, для пальто — 1 см; $P_{н.с}$ — припуск на толщину нижних слоев одежды, для пиджака равный 0, для пальто — 1 см.

Точка A_3 (см. рис. II.17, г) — вершина горловины полочки. Из точки A_3 опускают перпендикуляр на линию полузаноса, получают точку A_4 . Построение горловины см. в п. II.2.2.2.

При конструировании верхней одежды (пиджака, пальто) для фигур больших размеров и полнот, кроме отведения линии полузаноса, необходимо построить вытачки на выпуклость живота. Этот вопрос все методики [6, 7, 8] решают принципиально одинаково. Для этого проектируют вытачку вдоль прореза кармана, центр которой расположен у переднего конца кармана. Построение дополнительных вытачек для образования выпуклости в области живота хорошо описано в литературе [см. напр. 8, с. 47—48].

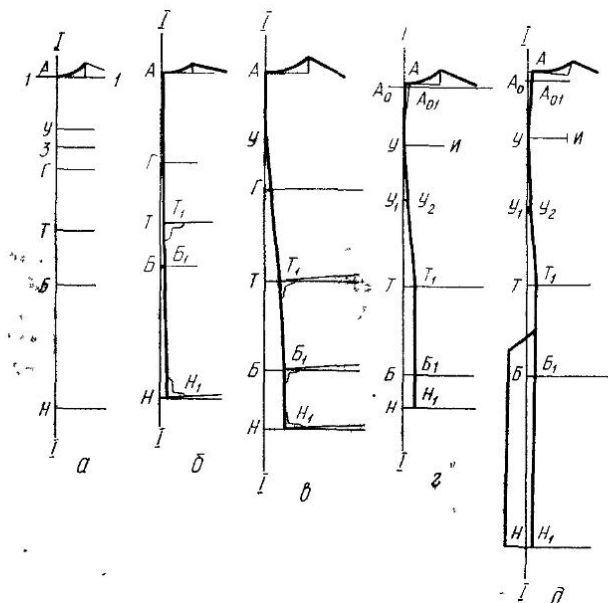
Средняя линия спинки. Форма средней линии спинки зависит от вида, покроя одежды и наличия шва посередине спинки.

Если спинка цельная, то средняя линия спинки на чертеже прямая, так как с ней при раскрое должна совпадать нить основы ткани. На чертежах мужских сорочек, женской и детской легкой одежды (при отсутствии шва посередине спинки) средняя линия спинки может совпадать с исходной вертикалью $I—I$ (рис. II.18, а).

На чертежах верхней одежды с цельной спинкой среднюю линию проводят также по прямой, но с отклонением (отведением) от вертикали (рис. II.18, б). Отведение средней линии необходимо для удлинения спинки и лучшего облегания лопаток. Величина отведения на уровне линии талии обычно равна $(1/4—1/2)Г_Т I$.

В женских изделиях с цельной спинкой величину скоса средней линии спинки принимают всегда меньше (1—1,5 см), чем в мужских (1,5—2,5 см), что отчасти объясняется большим выступанием ягодиц в женских фигурах, чем в мужских.

Рис. II.18. Построение средней линии спинки



Если спинка со средним швом посередине, то линию среднего среза спинки проводят, как правило, с прогибом по линии талии и отведением ее вверху. Средний шов в изделии позволяет достигнуть необходимого облегания изделием фигуры в области лопаток, талии и бедер. Линию среднего среза спинки строят следующим образом. Прежде всего определяют начало скоса среднего среза с учетом расстояния от шейной точки до выступающих точек лопаток (в среднем 14—15 см).

Например, для пиджака по методике [8] положение точки начала скоса $У$ (рис. II.18, а) определяют по формуле

$$AU = 0,6AG - 0,7 \text{ см,}$$

где AG — глубина проймы спинки на чертеже. По методике [6] величину отрезка $AУ$ (рис. II.18, г) принимают равным $0,3Д_т$ с, где $Д_т$ с — размерный признак длины спины до талии.

Величина прогиба среднего среза спинки зависит от строения фигуры и желаемой степени прилегания одежды по линии

тали. Так, для пиджака величину прогиба принимают равной от 2,2 [6] до 3,5 см [8].

При построении линии среднего среза спинки пользуются различными графическими приемами. Рассмотрим пример построения линии среднего среза спинки пиджака по методике ЦНИИШП [7] (см. рис. II.18, з). Величину прогиба среднего среза спинки на линии талии в изделиях прилегающего силуэта принимают равной 2,2 см ($TT_1=2,2$ см). Точку T_1 соединяют прямой линией с точкой $У$. Ниже линии талии средняя линия спинки идет по вертикали $TT_1=BB_1=HH_1$. От точки $У$ вниз по вертикали откладывают отрезок $УУ_1=AU=0,3D_{т.с.}$. Через точку $У_1$ вправо проводят горизонталь до пересечения со средней линией спинки в точке $У_2$. Величина отведения средней линии спинки сверху A_0A_{01} равна:

$$A_0A_{01}=P_k-\Gamma_{тI}-0,3-U_1U_2,$$

где P_k и $\Gamma_{тI}$ — размерные признаки: соответственно положения корпуса и глубины талии первой, $УУ_2$ — отведение средней линии спинки на расстоянии $УУ_1=AU=0,3D_{т.с.}$.

Точку A_{01} соединяют с точкой $У$ прямой линией. На уровне точки $У$ среднюю линию оформляют плавной выпуклой кривой. $A_{01}УУ_2$ — линия оптимальной кривизны среднего среза спинки. При изменении силуэта для сохранения величины выпуклости в области лопаток должна быть сохранена кривизна среднего среза спинки. Поэтому точка A_{01} будет менять свое положение, при этом величина угла $A_{01}УУ_2$ всегда должна быть постоянной.

Построение среднего среза спинки мужского пальто прилегающего и полуприлегающего силуэтов производят аналогично построению среднего среза пиджака (рис. II.18, д). В пальто прямого силуэта средний срез спинки, так же, как и средняя линия цельной спинки, проходит по наклонной прямой (см. рис. II.18, б).

Следует обратить внимание на то, что при наклонном положении средней линии спинки независимо от силуэта одежды и наличия или отсутствия среднего шва линии талии, бедер и низа (в точках T_1 , B_1 , H_1) всегда должны быть под прямым углом к средней линии (или срезу) спинки* (см. рис. II.18, б, в).

II.2.2.4. ЛИНИИ БОКОВЫХ ШВОВ

Положение и форма боковых швов в одежде непостоянны и изменяются в зависимости от телосложения человека, вида одежды, модели силуэта, наличия других швов, расположения вытачек, покроя рукава и других факторов.

* В прилегающих и полуприлегающих изделиях линия талии составляет прямой угол с частью средней линии спинки, расположенной ниже линии талии.

Положение бокового шва определяется положением его вершины на линии проймы, исходя из того, что в готовом изделии боковой шов должен всегда располагаться отвесно вдоль боковой части туловища.

В верхней мужской и женской одежде прямого силуэта вершину бокового шва точку Γ_{11} (рис. II.19, а) располагают ближе к середине проймы на расстоянии 2—5 см от вертикальной линии $II-II$, определяющей ширину спинки. В этом случае боковые швы имеют лишь конструктивное значение (с их помощью создается необходимая объемная форма изделия), и они почти не видны со стороны спинки.

В изделиях верхней одежды прилегающего и полуприлегающего силуэтов (пиджаке, жакете, пальто) вершину бокового шва всегда располагают вблизи от вертикальной линии, определяющей ширину спинки: у пиджака — на расстоянии $\Gamma_{10}\Gamma_{11}$ — (0,5—1,6 см) от этой линии (рис. II.19, б) [6, 7], жакета — 1,5—3 см, пальто мужского — 1—3 см [7, 8], пальто женского $\Gamma_5\Gamma_{11}$ — (4—5 см) (рис. II.19, в) [9]. В этих изделиях шов виден со стороны спинки и имеет не только конструктивное, но и декоративное значение. Смещение бокового шва в сторону спинки зрительно подчеркивает стройность фигуры.

При конструировании женской легкой одежды, независимо от степени прилегания изделия по линии талии, положение вершины бокового шва — точку Γ_3' (рис. II.19, г) располагают от вертикальной линии $II-II$ на расстоянии, равном (0,3—0,5) $Ш_{пр}$.

Форма боковых срезов зависит главным образом от силуэта. В одежде прямого силуэта боковые срезы спинки и полочки прямые (см. рис. II.19, а), в одежде полуприлегающего и прилегающего силуэтов — криволинейные, в большей или меньшей степени повторяющие контуры фигуры (см. рис. II.19, б — г).

Правильное построение линий боковых срезов имеет большое значение для обеспечения хорошего качества посадки изделия на фигуре. Необходимо, чтобы при стачивании боковых срезов линий основных обхватов (груди, талии, бедер) и линии низа спинки и полочки совпали по боковым швам и расположились по горизонтальным линиям.

В результате многолетней практики конструирования одежды выработаны определенные правила, наиболее удачные соотношения ширин деталей, которыми пользуются при построении боковых срезов. Несмотря на это, построение линий боковых срезов для одежды новых моделей является не простой задачей, поскольку они располагаются на чертежах спинки и полочки иначе, чем в готовом изделии или на эскизе модели. Поэтому их окончательная форма и расположение подлежат обязательной проверке и уточнению при изготовлении первичных образцов моделей. Построение боковых срезов всегда на-

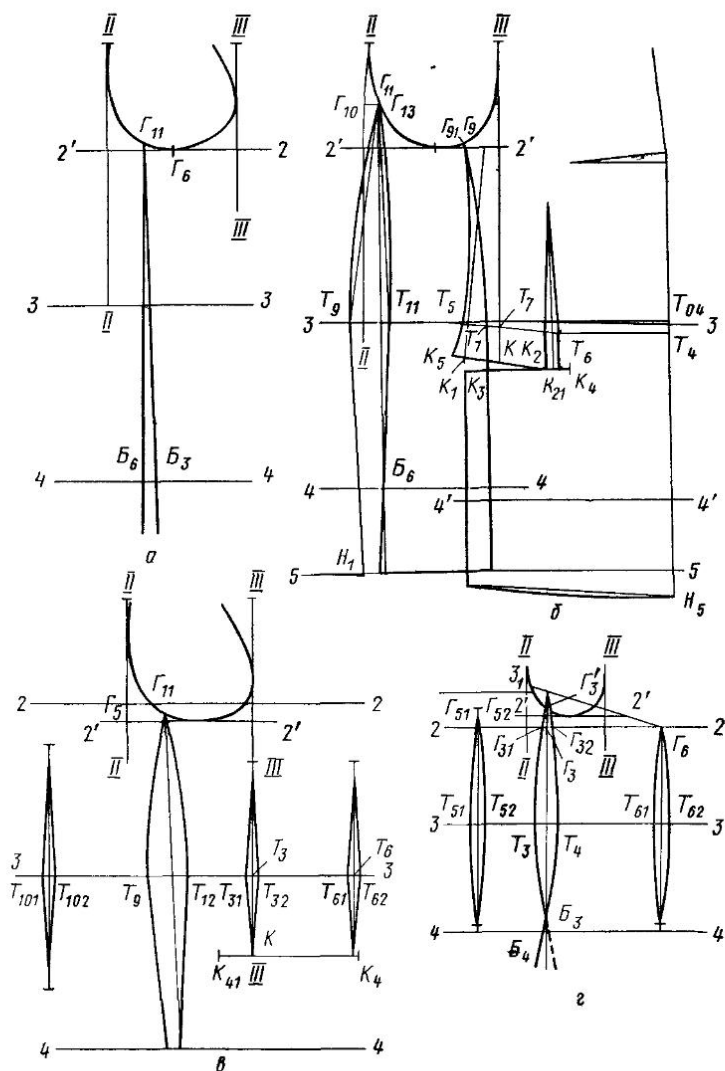


Рис. II.19. Построение линий боковых срезов, линии талии, срезов низа, линий боковых карманов и вытачек по линии талии

чинают со спинки, увязывая размеры и форму боковых срезов полочки и спинки. В одежде прямого силуэта для проведения линии бокового среза спинки достаточно иметь положение только двух точек, одной из них является вершина бокового шва — точка Γ_{11} (см. рис. II.19, а), вторая точка задается на линии низа или бедер (например, точка B_3) в зависимости от силуэта и модели.

В изделии прямого силуэта боковой срез спинки обычно располагают параллельно средней линии спинки или несколько отводят его в сторону, расширяя спинку внизу по сравнению с шириной ее по линии груди на 0,5—1 см. При достаточном большом припуске на свободное облегание по линии груди в одежде прямого силуэта боковой срез полочки может проходить под тем же углом, что и срез спинки, но только в противоположную сторону, образуя заход полочки на спинку. Для определения этой величины по методике ЦНИИШП [9] пользуются расчетом

$B_3B_6 = (C_6 + P_6) - (C_r III + P_r) + BB_1$ (см. рис. II.19, а и II.18, б), а по методике МТИЛП — расчетом

$B_3B_4 = (C_6 + P_6) - (C_r III + P_r + G_3G_{32} + G_{51}G_{52})$ (см. рис. II.19, з),

где C_6 и $C_r III$ — размерные признаки полуобхватов бедер и груди; P_6 и P_r — припуски на свободное облегание к соответствующим полуобхватам; BB_1 — величина скоса средней линии спинки на уровне линии бедер (см. рис. II.18, б); G_3G_{32} и $G_{51}G_{52}$ (см. рис. II.19, з) — растворы вытачек по линии груди.

В изделиях прилегающего и полуприлегающего силуэтов линии боковых срезов проводят, предварительно определив ширину деталей изделий по линиям груди, талии, бедер и низа.

Разницу в ширине изделия по линиям груди и талии называют суммарным раствором вытачек по линии талии и обозначают ΣB_T .

$$\Sigma B_T = (C_r III + P_r) - (C_T + P_T). \quad (II.8)$$

Как видно из формулы (II.8), величина суммарного раствора вытачек по линии талии зависит от соотношения размеров полуобхватов груди третьего $C_r III$ и талии C_T и величин композиционных припусков на свободное облегание к полуобхватам груди P_r и талии P_T . При одних и тех же значениях припусков больший раствор вытачек необходим в одежде для фигур первой полнотной группы, наименьший — для фигур третьей и четвертой полнотной групп. Для изделий прилегающего силуэта раствор вытачек будет больше, чем для изделий полуприлегающего силуэта.

Распределение суммарного раствора ΣB_T в швы и вытачки зависит главным образом от вида одежды, а также от модели.

Например, в женской верхней одежде прилегающего и полуприлегающего силуэтов суммарный раствор вытачек ΣB_T распределяется между задней вытачкой, боковым швом, боковой и передней вытачками на полочке. При этом рекомендуется следующее типовое распределение суммарного раствора вытачек ΣB_T [9]: раствор в боковом шве принимают равным половине общего раствора вытачек $T_9T_{12} = 0,5\Sigma B_T$ (см. рис. II.19, в), раствор передней вытачки $T_{81}T_{82} = 0,2\Sigma B_T$, растворы задней $T_{101}T_{102}$ и боковой $T_{31}T_{32}$ вытачек одинаковые и равны по $0,15\Sigma B_T$.

Положение передней и боковой вытачек в одежде с поперечным боковым карманом определяется его положением на по-

лочке. Положение задней вытачки чаще всего определяется расстоянием от вертикали $I—I$, равным 0,4 ширины спинки по линии груди. Раствор задней вытачки откладывают симметрично относительно осевой линии, проведенной перпендикулярно линии талии. При этом верхний конец вытачки должен располагаться ниже линии груди 2—2 не менее чем на 3 см, нижний — выше линии бедер не менее чем на 2 см.

В женской легкой одежде суммарный раствор вытачек по линии талии ΣB_T в прилегающих изделиях распределяют так же, как и в верхней одежде. В изделиях полуприлегающего силуэта боковой вытачки может и не быть. В этом случае рекомендуется [10] следующее распределение ΣB_T (см. рис. II.19, з): в боковой шов — половину раствора, т. е. $T_3 T_4 = 0,5 \Sigma B_T$, растворы задней $T_{51} T_{52}$ и передней $T_{61} T_{62}$ вытачек одинаковы и равны по $0,25 \Sigma B_T$.

Линии боковых срезов спинки в мужской одежде строят, используя проверенные практикой соотношения ширины спинки и полочки на уровне основных обхватов фигуры (см. рис. II.19, б). Вершина бокового шва пиджака отстоит от вертикали $II—II$ на расстоянии $\Gamma_{10} \Gamma_{11}$, равном 0,5—1,5 см. Ширина спинки по линии талии проектируется обычно на 2,5—3,5 см меньше ее ширины по линии груди, а по линии бедер и низа на 0,5—1,5 см больше или равной ее ширине по линии талии.

Построение линии боковых срезов производят с использованием различных графических приемов. Например, по методике ЦНИИШП [6] на спинке сначала проводят вспомогательную прямую $\Gamma_{11} T_9$, соединяющую вершину бокового среза точку Γ_{11} с точкой, определяющей ширину спинки по линии талии, T_9 , а затем — плавную вогнутую кривую. Участок линии бокового среза от талии до низа $T_9 H_1$ проводят прямой или слегка выпуклой линией. На полочке также используют вспомогательные прямые $\Gamma_{11} T_{11}$ и $\Gamma_{11} B_6$, ориентируясь на которые строят линии боковых срезов полочки (или боковой отрезной ее части). В женской одежде линии боковых срезов спинки и полочки строят более близкими между собой по форме, что обеспечивает при стачивании боковых срезов их лучшее сопряжение (см. рис. II.19, в, з).

Длину линий боковых срезов спинки и полочки обязательно уравнивают. На чертежах изделий прямого силуэта срезы уравнивают от вершины бокового шва до низа, в изделиях полуприлегающего и прилегающего силуэтов — от вершины бокового шва до линии талии и от линии талии до низа.

II.2.2.5. ЛИНИИ ТАЛИИ И НИЗА ИЗДЕЛИЯ

Линии талии и низа спинки, как уже отмечалось выше (см. рис. II.18) всегда проводят под углом 90° к средней линии спинки. В расклешенных изделиях линия низа представ-

ляет собой плавную выпуклую линию, перпендикулярную средней линии и боковому срезу спинки.

Положение линии талии полочки относительно линии талии спинки зависит от телосложения фигуры (осанки, выпуклостей груди и живота и др.) и определяется соотношением размеров признаков фигуры $D_{т.п}$ и $D_{т.с}$.

В одежде на типовые мужские фигуры, принятые при конструировании одежды массового производства, для равновесного положения изделия линия талии на линии полузаноса полочки располагается обычно ниже, чем на средней линии спинки на величину $T_{04}T_4$ (см. рис. II.17, а). Линию талии полочки проводят в этом случае в виде ломаной линии $T_5T_6T_4$ (см. рис. II.19, б). В женских изделиях, если линия талии принимается за исходную горизонталь, понижение линии талии спереди не проектируют (см. рис. II.19, в, г).

Для построения линии низа полочки определяют положение нижней точки бокового среза и длину полочки по линии полузаноса. Срез низа полочки на линии полузаноса располагается на 1,5—2,5 см ниже среза низа спинки на линии ее середины. Исключение составляет одежда из тканей с рисунком четко выраженной крупной клетки, где линия низа полочки может быть направлена так же, как и на спинке, т. е. по нити утка. Величина удлинения полочки зависит от размера и полноты фигуры, запроектированной влажно-тепловой обработки по борту, а также от моды.

Так, по методике ЦНИИШП [6] длина полочки от пониженной линии талии (см. рис. II.19, б и рис. II.18, б—д) до низа равна:

$$T_4H_5 = T_1H_1 + 1,5 \text{ см} + P_{ур.б},$$

где T_1H_1 — длина спинки от линии талии до низа; $P_{ур.б}$ — припуск на обработку по борту.

Нижние концы линий бокового среза и полузаноса соединяют вспомогательной прямой, а затем оформляют срез низа в виде плавной выпуклой линии с прогибом посередине на величину 0,4—0,7 см.

Окончательную форму линии низа полочки можно найти, совместив спинку и полочку в нижней части боковых срезов (см. п. IV.1).

II.2.2.6. ЛИНИЯ ПРОРЕЗА БОКОВОГО КАРМАНА И ВЫТАЧКИ НА ПОЛОЧКЕ ОТ ЛИНИИ ТАЛИИ

Линия прореза бокового кармана. Положение бокового кармана на полочке определяют, исходя из удобства пользования им, положения линии талии и моды. Линия прореза кармана может быть направлена горизонтально (по ширине полочки), вертикально (по длине полочки) или наклонно.

Во всех случаях середину линии прореза кармана располагают ниже линии талии на расстоянии от нее, равном или

несколько меньше $0,25 D_{т.с.}$: для женского пальто [9]— $T_3K=0,25D_{т.с.}$ (см. рис. II.19, а); для женской легкой одежды, жакета [5]— $0,25D_{т.с.}-1$ см; для мужского пальто [6, 7]— $0,25D_{т.с.}-(5-6)$ см и для пиджака [6]— $T_7K=0,25D_{т.с.}-7$ см (см. рис. II.19, б).

В детской одежде карман располагают несколько ближе к линии талии — на расстоянии, равном $0,2D_{т.с.}-3$ см, вследствие относительно меньшей длины верхних конечностей у детей, чем у взрослых.

При нахождении расположения кармана по ширине полочки ориентируются обычно на вертикальную линию III—III, касательную к пройме. В мужской одежде линию прореza кармана, расположенного поперечно, чаще всего проводят, принимая эту вертикальную линию за линию симметрии. В зависимости от модели линия прореza кармана может быть смещена на 1—1,5 см и более в сторону полузаноса или линии бокового среза. При построении чертежа основы женской верхней одежды линию прореza кармана рекомендуется располагать ближе к линии полузаноса, откладывая от точки К $0,25$ длины линии прореza в сторону линии бокового среза и $0,75$ ее длины — в сторону линии полузаноса [9] (см. рис. II.19, в).

Линию прореza поперечно расположенного кармана K_1K_4 (см. рис. 19, б) проводят чаще всего параллельно линии низа полочки или линии талии. При раскрытой передней вытачке длина верхнего среза кармана K_2K_5 равна K_4K_1 . Длина прореza кармана определяется размером кисти руки, а также видом изделия; для пальто длину прореza кармана устанавливают больше, чем для пиджака или жакета.

ЦНИИШП рекомендует ориентировочно определять длину линии прореza кармана в зависимости от величины размерного признака полуобхвата груди $C_{гII}$ и вида одежды:

для мужской одежды [6, 7]

$$K_1K_4=0,15C_{гII}+(8-9 \text{ см}) \text{ (см. рис. II.19, б),}$$

где 8 см — постоянная величина для пиджака; 9 см — для пальто; для женской одежды [9]

$$K_1K_4=0,15C_{гII}+(7-8 \text{ см}) \text{ (см. рис. II.19, в),}$$

где 7 см — постоянная величина для жакета; 8 см — для пальто.

Для механизации и автоматизации процессов обработки и сборки карманов длину прореza унифицируют по группам размеров [8]: для изделий 44—48 размеров она равна 15 см — для пиджака и 16 см — для пальто, для изделий 50—54 размеров — соответственно 16 и 17 см, и изделий 56—64 размеров — 17 и 18 см.

Вытачки на полочке от линии талии. Как уже отмечалось, в одежде прилегающего и полуприлегающего силуэтов по линии талии на полочке проектируют одну или две вытачки: переднюю и боковую. В мужских пиджаках на фигуры большой

и очень большой полноты, а также в мужских пальто передние вытачки не обязательны, если их наличие не определяется конструкцией полочки, например, переносом угла сутюживания в переднюю вытачку. Раствор каждой из вытачек в мужских изделиях не превышает 1—1,5 см, в женских (вследствие большей величины ΣB_T) он может достигать в зависимости от полноты фигуры и припуска на свободное облегание по линии талии 2,5—3 см.

Расположение вытачек на полочках верхней одежды обычно увязывают с расположением линии прореза бокового кармана. При поперечном расположении кармана нижние концы обеих вытачек лежат на линии его прореза: передней вытачки — на расстоянии 0,5—1,5 см от переднего конца кармана, боковой — в зависимости от вида одежды на расстоянии, равном от 0 см (платье женское, пальто, см. рис. II.19, в) до 2,5—4 см (пиджак, мужское пальто) от вертикальной линии III—III, касательной к пройме (см. рис. II.19, б). Переднюю вытачку в изделиях из гладких тканей направляют к центру выпуклости груди, из тканей в полоску или клетку — вертикально, располагая ее верхний конец в зависимости от моды на расстоянии 3—10 см от линии груди. Нижние концы обеих вытачек находятся на линии прореза кармана, верхний конец боковой вытачки отстоит на расстоянии 4—6 см (см. рис. II.19, в) от линии глубины проймы $2'-2'$ [9].

В изделиях без боковых карманов [10] переднюю вытачку направляют по вертикали на центр выпуклости груди (точку G_6) (см. рис. II.19, г).

Стороны вытачек, как и боковых срезов спинки и полочки, проводят чаще всего плавными вогнутыми линиями, создающими так называемый скользящий силуэт.

II.2.3. Чертежи силуэтных основ конструкций плечевой одежды

Базовой основой конструкции одежды называется рациональная конструкция ее основных деталей (спинки, полочки, рукава), которая создается один раз в три-четыре года с учетом современной размерной типологии населения и оптимальных величин припусков на свободное облегание (согласованных с перспективным направлением моды). Базовая основа отражает типовое положение и форму основных формообразующих элементов (швов, вытачек), а в мужской и женской верхней одежде также характер технологической обработки для придания ей объемной формы.

Базовые основы конструкции разрабатывают по каждому виду одежды с подразделением по силуэтам, покроям, половозрастным и размерно-полнотным группам, видам материалов (тканям, трикотажу и т. д.). Силуэт и покрой определяют об-

щие характеристики объемно-пространственной формы и конструктивного построения одежды.

Как отмечалось выше (см. п 14), основным признаком покроя одежды является покрой рукавов (втачной, реглан и цельнокроеный), которые существенно отличаются друг от друга по силуэтной форме и характеру соединения рукава с основными деталями (спинкой и полочкой). Изделия с рукавами реглан и цельнокроеными конструктивно являются производными от исходного (базового) покроя изделия с втачным рукавом.

Рассмотрим построение чертежей базовых основ конструкции спинки и полочки мужского пиджака по методике ЦНИИШП [6], женской легкой одежды по методике МТИЛП [10].

Основной особенностью построения чертежей базовых основ одежды с применением указанных методик является то, что они основываются на размерных признаках фигур типового телосложения, определяемых объединенной размерной типологией населения стран—членов СЭВ.

11.2.3.1. ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ КОНСТРУИРОВАНИЯ МУЖСКОГО ПИДЖАКА

Разработка чертежа основы по методике ЦНИИШП [6] начинается с предварительного расчета конструкции. В первую очередь рассчитывают ширину рукава $Ш_{рук}$, на основе которой определяют другие параметры рукава (высоту оката $B_{ок}$ и длину линии оката $D_{ок}$, затем длину линии проймы $D_{пр}$, высоту закрытой проймы $B_{пр}$ и ее ширину $Ш_{пр}$), ширину спинки $Ш_{сп}$ и полочки $Ш_{п}$, общего припуска на свободное облегание $P_{г}$, см:

$$\begin{aligned} Ш_{рук} &= O_{п} + P_{оп}; \quad B_{ок} = B_{пр}(1 + H_{пос}) + P_{в\,ок}; \\ D_{ок} &= 1,51(0,5Ш_{рук} + B_{ок}); \quad D_{пр} = D_{ок}/(1 + H); \\ B_{пр} &= d_{вр} + P_{с\,пр} + P_{п\,п} + 0,5; \quad Ш_{пр} = 0,62D_{пр} - B_{пр}; \\ Ш_{сп} &= Ш_{с} + P_{ш\,сп} + P_{ур\,сп} + 0,3 - 0,4; \\ Ш_{п} &= Ш_{г} + (C_{гII} - C_{гI}) + P_{ш\,п} + P_{ур\,п}; \\ P_{г} &= (Ш_{сп} + Ш_{п} + Ш_{пр}) - C_{гIII}, \end{aligned}$$

где $O_{п}$, $d_{вр}$, $Ш_{с}$, $Ш_{г}$, $C_{гII}$, $C_{гI}$, $C_{гIII}$ — размерные признаки соответственно: обхвата плеча, вертикального диаметра руки, ширины спины, ширины груди; полуобхватов груди третьего, второго, первого; $P_{о\,п}$, $P_{с\,пр}$, $P_{ш\,сп}$, $P_{ш\,п}$ — композиционные припуски на свободное облегание соответственно к обхвату плеча, на свободу проймы, к ширине спинки, к ширине полочки; $P_{в\,ок}$ — припуск к высоте оката рукава; H — норма посадки по окату, см (на 1 см длины проймы); $P_{п\,п}$ — припуск на толщину плечевой прокладки; $P_{ур\,сп}$, $P_{ур\,п}$ — припуски на ура-

Таблица 11.2

Размерные признаки типовых фигур мужчин (в соответствии с требованиями
ОСТ 17-325—74)

Номер размерного признака	6	7	13	14	15	16	18	19	28
Условное обозначение	В _{с.т}	В _{л.т}	С _ш	С _{г I}	С _{г II}	С _{г III}	С _т	С _б	О _п

Продолжение табл. 11.2

Номер размерного признака	31	35	36	40	41	60	43	61	45
Условное обозначение	Ш _п	В _г	Д _{т п}	Д _{т.с}	В _{п.к}	В _{п.к п}	Д _{т.с I}	Д _{т.п I}	Ш _г

Окончание табл. 11.2

Номер размерного признака	46	47	69	74	78	79	58	—	—
Условное обозначение	Ц _г	Ш _с	д _{в.р}	П _к	Г _{т I}	Г _{т II}	д _{п.з.г}	д _{п.з.т}	д _{п.з.б}

Примечание. Размерные признаки д_{п.з.т} и д_{п.з.б} в ОСТ 17-325—74 не включены, см. методнку ЦНИИШП [6].

Таблица 11.3

Значения припусков на свободное облевание для пиджака из шерстяной ткани
полуприлегающего силуэта

Условные обозначения припуска	П _{ш.сп}	П _{ш.п}	П _т	П _б	П _{о.п}
Величина, см	1,5—1,7	1,2—1,5	8—10	4—5	9—10,5

Окончание табл. 11.3

Условные обозначения припуска	П _{с.пр}	П _{ш.г.с}	П _{в.г.с}	Н	П _{в.ок}
Величина, см	3—4	1—1,5	0,2	0,08—0,1	0,9

Примечание. Условные обозначения припусков соответствуют [4, 6].

ботку к ширине спинки и полочки; 0,3—0,4 — свободный член, учитывающий компенсацию потери ширины спинки по ширине при оформлении ее средней линии.

Особенности разработки конструкции основных узлов основы спинки и полочки мужского пиджака рассмотрены выше. В табл. 11.2 и 11.3 приведены исходные данные для конструирования базовой основы мужского пиджака.

Расчеты для построения чертежа базовой основы конструкции спинки и полочки мужского пиджака на основе методики ЦНИИШП, см [6]

Конструктивный участок на чертеже (рис. 11.20)	Расчетная формула
<i>Положение основных линий базисной сетки чертежа и средней линии спинки</i>	
Положение шейной точки от линии талии с учетом выступания лопаток	$TA_0 = D_{т.с.} + П_{д.т.с.} + П_{ур}$
Уровень лопаток	$A_0Y = 0,3D_{т.с.}$
Положение линии бедер	$TB = 0,5D_{т.с.} - 2,5$
Отведение средней линии спинки на линии талии	$TT_1 = 2,2$
Вспомогательная точка Y_1 . Через Y_1 вправо проводят горизонталь до пересечения с линией A_0T_1	—
Отклонение средней линии спинки по линии горловины (Y_1Y_2 измеряется на чертеже спинки)	$A_0A_{01} = П_{к-Г}I - 0,3 - Y_1Y_2;$ $A_{01}A = П_{г.с.}$
Положение линии низа	$АН = D_{н.} + П_{ур}$
Ширина спинки (из предварительного расчета)	$A_0a = Ш_{сп.}$ Через точку a проводят вертикаль до пересечения с линией талии в точке T_2
Ширина горловины спинки	$AA_1 = O_{ш}/3 + П_{ш.г.сп}$
Высота горловины спинки	$A_1A_2 = 0,15C_{ш} + П_{в.г.сп}; A_1A_2 \perp AA_1$
<i>Построение плечевого среза спинки</i>	
Положение плечевой точки	$A_2П = Ш_{п.} - 0,5; T_1П = (B_{п.к.} - 1,5) +$ $+ (0,5 - 1,8) + П_{ур}$
Положение наружного конца плечевого среза	$A_2П_1 = A_2П + П_{сут}; П_{сут} = 0,7$
<i>Определение ширин проймы, полочки изделия и положения боковой отрезной части</i>	
Ширина проймы (из предварительного расчета)	$T_2T_3 = Ш_{пр}$
Ширина полочки (из предварительного расчета)	$T_3T_{04} = Ш_{п.}$
Ширина изделия	$TT_{04} = Ш_{сп.} + Ш_{пр} + Ш_{п.}$
Положение переднего среза отрезной боковой части полочки	$T_3T_5 = 3,5 - 4,5$ (по модели). Через точку T_5 проводят вертикаль до пересечения с линиями проймы, бедер и низа
Понижение (спуск) линии талии	$T_{04}T_4 = (T_{04}T_5 - Ц_{г.})\Delta / (B_{ст.} - B_{д.т.});$ $\Delta = 0,5 [(d_{п.з.г.} - Г_{т.г.}) - d_{п.з.г.}]$
Припуск на выступание живота только в изделиях размеров 54—60 II группы и 54—64 III группы (см. рис. 11.17, б)	$T_4T_{41} = 0,5 B_{ж.} = 0,5 [d_{п.з.г.} - (d_{п.з.г.} + Г_{т.г.})]$
Положение линии бедер на полочке	$T_4B_2 = TB = 0,5D_{т.с.} - 2,5$
Построение линии талии полочки	$T_4T_6 = Ц_{г.} + П.$ Откладывают по горизонтали от точки T_4
$T_5T_6T_4$	

Конструктивный участок на чертеже (рис. II.20)	Расчетная формула
<i>Построение линии полузаноса и горловины полочки</i>	
Положение сосковой точки по высоте То же, по ширине Построение угла сутюживания полочки на выпуклость груди (см. п. II.2.2.3) Отведение линии полузаноса вверху Положение вершины горловины полочки по высоте То же, по ширине Глубина горловины	$T_4G = (D_{т.п} - B_r) + 0,5P_{д.т.п} + P_{ур}$ $GG_1 = D_{г} + P_{гг}$ $G_1G_3 \parallel T_5T_6$ (точки G_3 и G соединяют прямой); $G_1G_2 \perp G_3G$; $GG_4 = G_1G_2 + P_{ур}$ * $G_4A_5 \perp G_4G_1$ $T_6G_1A_3 = D_{т.п} + [(D_{т.с} - (D_{т.с} - I_{факт} - P_{ур.сп})) + P_{ур.п}]$ $A_3A_4 \perp G_4A_4$ $A_4A_5 = 0,45C_{ш}$
<i>Построение плечевого среза полочки</i>	
Длина плечевого среза Положение вершины проймы полочки	$A_3P_4 = Ш_{п} - 0,5$ $T_4P_4 = (B_{п.к.п} + 1,5) + P_{ур.п} + P_{п.п} + 0,5$
<i>Построение проймы спинки и полочки</i>	
Положение задней надсечки на пройме спинки (через точку P_5 проводят горизонталь) Дополнительное углубление проймы Положение линии глубины проймы	$T_2P_5 = 28 - 33$ $\Delta l = 0,5 (\cup P_1P_5 - \cup P_4P_6)$ $PP_5G_5 = 0,56D_{пр} - 0,5Ш_{пр} + \Delta l$ Через точку G_5 проводят горизонталь до пересечения с вертикалью, проведенной через точку T_3 в точке G_3 $G_5G_8 = 0,5Ш_{пр}$; $G_5I = 0,15Ш_{пр} + 1,5$; $G_62 = 0,15Ш_{пр}$; $G_6P_7 = 5,5 - 6$ см Через точки P_1 , P_5 , I , G_8 , 2 , P_7 и P_4 проводят линию проймы. На участке P_4P_7 — вспомогательная прямая; $P_73 = P_43 = 0,5P_4P_7$; $3-4 \perp P_4P_7$; $3-4 = 0,5 - 0,8$
Вспомогательные точки для построения линии среза проймы	
Оформление среза проймы спинки и полочки	
<i>Построение бокового среза спинки</i>	
Положение вершины бокового среза	$G_5G_{10} = 5$, точка G_{11} — на пересечении линии проймы с горизонталью, проведенной через точку G_{10} $T_2T_9 = 1,5 - 2$ (по модели)
Прогиб бокового среза спинки на линии талии	
Ширина спинки по линии бедер и низа Оформление линии бокового среза спинки	$B_1B_2 = HH_1 = T_1T_9 + 0,5$ $G_{11}T_9$ — плавная вогнутая линия, T_9H_1 — прямая линия

* $P_{ур.б}$ — припуск на уработку полочки по борту; для пиджака $P_{ур.б} = 0,5 - 0,8$ см.

Конструктивный участок на чертеже (рис. II.20)	Расчетная формула
<i>Построение отрезной боковой части полочки</i>	
Построение заднего среза отрезной боковой части	Через точку Γ_{13} вниз проводят вертикаль, получают точки T_{11} — на линии талии и B_6 — на линии бедер;
Ширина боковой отрезной части по линии бедер	$T_{11}T_{12} = 0,5-1$ (по модели); $\Gamma_{11}T_{12}B_6$ — плавная вогнутая линия; B_6H_2 — прямая линия
<i>Построение линии прореза кармана и переднего среза боковой отрезной части</i>	$B_4B_6 = (C_6 + П_6) - (B_1B_3 + B_2B_5)$
Положение линии прореза кармана	$T_7K = 0,25Д_{то} - 7,0$; через точку K проводят прямую, параллельную линии талии T_5T_6 до пересечения с горизонталью K_4K_3
Положение правой стороны передней вытачки на линии талии Раствор передней вытачки по линии прореза кармана	K_{21} — на расстоянии 16 см от линии полузаноса $K_2K_{21} = 1,5$
Длина верхнего среза кармана Уравнивание переднего среза отрезной боковой части с боковым срезом полочки	$K_2K_5 = K_2K_3 + 1,5$ $T_5K_5 + K_3B_5 = T_{10}K_6B_4$
Линия переднего среза отрезной боковой части	$\Gamma_9T_{10}K_6B_4H_2$
<i>Построение линии бокового среза и низа полочки</i>	
Линии бокового среза полочки Длина полочки по линии полузаноса от линии талии до низа	$\Gamma_{91}T_5K_5$ и $K_3B_5H_4$ $T_4H_5 = T_1H + 1,5 + П_{ур}$
Линия низа полочки	H_4H_5 — плавная выпуклая линия; $H_45 = 0,5H_4H_5$; $5-6 \perp H_4H_5$; $5-6 = 0,5-0,7$

Спинка пиджака предусматривается со швом посередине, полочка — с отрезной боковой частью. Для придания объемной формы спинке проектируют сутюживание по среднему, плечевому срезам, срезу проймы; полочке — отведение края борта в сторону проймы и переднюю вытачку.

Основные расчеты к нахождению конструктивных точек для построения чертежа базовой основы конструкции пиджака приведены в табл. II.4. Построение начинается от линии талии — точки T .

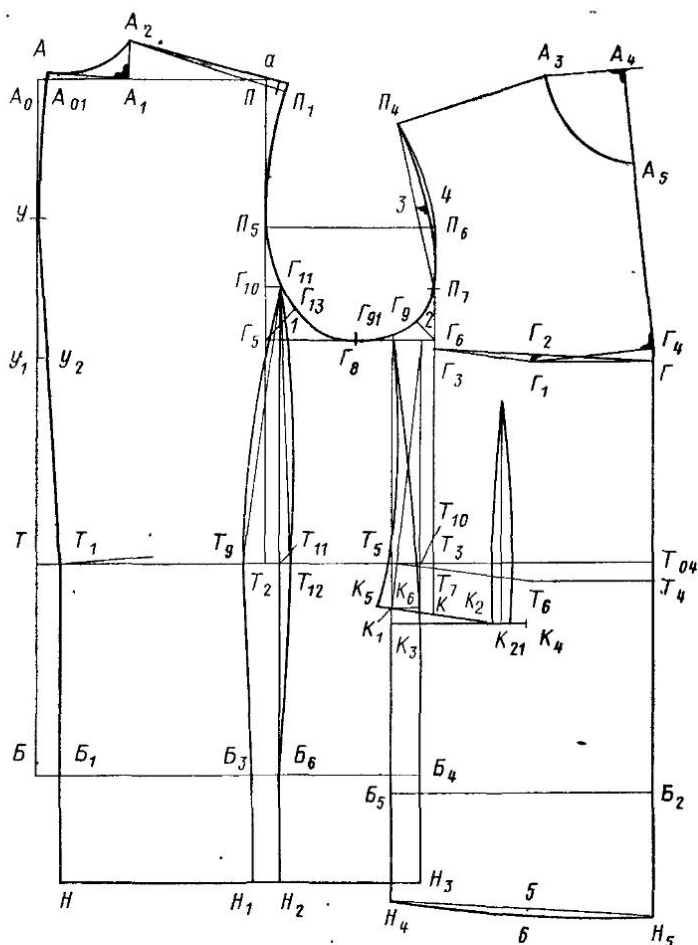


Рис. II.20. Чертеж базовой основы конструкции спинки и полочки мужского пиджака, 170—100—88 [4]

II.2.3.2. ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУИРОВАНИЯ ЖЕНСКОЙ ЛЕГКОЙ ОДЕЖДЫ ПО МЕТОДИКЕ МТИП

Рассматриваемый метод относится к числу комбинированных. Он основывается не только на числовых значениях антропологических размерных признаков, но и на развертках поверхности макетов фигур типового телосложения или манекенов одежды, полученных с применением наиболее совершенных инженерных методов конструирования разверток деталей одежды в чебышевских сетях (см. п. II.3). При этом обеспечивается статическое соответствие опорных участков одежды опорной поверхности фигуры, оптимальные значения припусков

щенных рук, характерных для большинства взрослого женского населения. При разработке конструкции рукава использован метод конструирования рукава на чертеже проймы спинки и полочки (см. п. II.2.4).

178

тов для однозначного графического задания криволинейных контуров деталей (горловины полочки и спинки, проймы, оката рукава); замена сложных расчетных соотношений размеров оката рукава и проймы графическими построениями, позволяющими надежно определять основные параметры рукава (высоту оката $B_{ок}$ и ширину рукава $Ш_{рук}$) по заданной длине участков проймы $D_{пр}$ и норме посадки H .

Ширину изделия по линии груди на чертеже конструкции предлагается определять, исходя из размерного признака полуобхвата груди второго с учетом соответствующего припуска на свободное облегание P_r по ломаной линии $33_1Г_6Г_2$ (рис. II.21), аналогично определению этого размера при антропологических измерениях фигур. Вследствие этого ширина рамки чертежа ($ГГ_2$) оказывается несколько больше ширины изделия в готовом виде, рассчитываемой, исходя из полуобхвата груди третьего и припуска ($C_{гIII} + P_r$). Разница между шириной рамки чертежа и шириной изделия в готовом виде определяется раствором вытачек по линии груди (ΣB_r), который распределяется между прогибом боковых срезов $Г_{31}Г_{32}$ и задней вытачкой на спинке $Г_{51}Г_{52}$.

При определении ширины переда вводится новое измерение $Ш_{г.б}$ (дуговое расстояние между точками передних углов подмышечных впадин, определяемое на уровне сосковых точек). Поскольку такого измерения в ОСТ 17-326—74 нет, величину его можно получить расчетным путем как разницу между $C_{гIII}$ и $0,95(Ш_c + d_{п.з.р})$, где 0,95 — коэффициент, учитывающий уменьшение размерных признаков ширины спины $Ш_c$ и переднезаднего диаметра руки $d_{п.з.р}$ при проектировании их на уровень полуобхвата груди третьего.

Кроме горизонтальной линии груди на чертеже строят также линию задних углов подмышечных впадин $33_1З_2$ с использованием размерного признака $B_{пр.з.}$, непосредственно определяющего положение аналогичной антропометрической точки на фигуре, а также линию глубины проймы $Г_{11}Г_{41}$, отстоящую от линии 33_1 на расстоянии припуска на свободу проймы $P_{с.пр.}$.

Раствор верхней вытачки полочки (переда) наиболее просто определяется на уровне верхнего основания грудных желез, положение которого может быть найдено как разность размерных признаков высоты груди B_r и высоты проймы передней $B_{пр.п.}$: $Г_6Г_7 = B_r - B_{пр.п.}$. Величина раствора верхней вытачки в этом случае равна разности полуобхвата груди второго $C_{гII}$ и первого $C_{гI}$: $Г_7Г_{71} = C_{гII} - C_{гI}$ (см. п. II.2). Для определения раствора верхней вытачки спинки нет соответствующих размерных признаков, поэтому его величину находят из анализа укладок разверток спинки манекена. Для фигуры типового телосложения раствор этой вытачки составляет угол $8,5^\circ$. Аналогично установлено и соотношение ширины горловины спинки и

Таблица 11.5

Размерные признаки фигур (в соответствии с требованиями ОСТ 17-326—74)

Номер признака	13	14	15	16	18	19	28	29
Условное обозначение	C _ш	C _{Г I}	C _{Г II}	C _{Г III}	C _т	C _б	O _п	O _{зап}

Продолжение табл. 11.5

Номер признака	31	34	35	36	39	40	41	43
Условное обозначение	Ш _п	B _{пр п}	B _г	Д _{т п}	B _{пр з}	Д _{т. с}	B _{п. к}	Д _{т. с I}

Окончание табл. 11.5

Номер признака	45	46	47	57	58	70	76
Условное обозначение	Ш _г	Ц _г	Ш _с	d _{п. ар}	Д _{т п I}	Д _{ш. к}	Д _{ш о. ш}

Таблица 11.6

Оптимальные значения припусков на свободное облевание

Условное обозначение припуска	P _г	P _т	P _б	P _{д. н}	P _{д. т. с}	P _{с. пр}
Величина, см	4—5	8	1,5	Ю—12	0,5	1,5—4,5

Окончание табл. 11.6

Условное обозначение припуска	P _{ш. г. с}	P _{в. г. с}	P _{оп}	H	Δh _{к. о}
Величина, см	1—1,5	1	6—7	0,1	0—1

Примечания: 1 Между величинами P_{с. пр} и P_г существует обратная связь: большему значению P_г соответствует меньшее значение P_{с. пр}. Например, для P_г, равного 5, 4,5 и 3,5 см P_{с. пр} будет соответственно равно 1, 5, 3 и 4,5 см.

2 Большая величина P_{ш. г. с} проектируется для плотных малорастяжимых тканей.

3 В результате проведенных в МТИЛПе исследований установлена следующая взаимосвязь припуска на высоту каблука обуви Δh_{к. о} от высоты каблука h_{к. о}: при h_{к. о}, равном 0, 3—4, 7—8 и 10 см, Δh_{к. о} будет соответственно равно 0, 0,2, 0,5 и 1 см

Расчеты для построения чертежа силуэтной базовой основы конструкции спинки и переда платья полуприлегающего силуэта с втачным рукавом (на основе методики МТИЛП, см [10])

Конструктивный участок на чертеже (см. рис 11.21)	Расчетная формула
<i>Положение основных горизонтальных линий базисной сетки чертежа</i>	
Уровень лопаток	$AУ = 0,4Д_{т.с}$
Уровень задних углов подмышечных впадин с учетом выступания лопаток	$AЗ = В_{пр.з}$
Положение линии талии с учетом выступания лопаток	$АТ = Д_{т.с} + П_{д.т.с}$
Положение линии бедер	$ТБ = 0,5Д_{т.с}$
Длина изделия	$АН = Д_{ш.к} + П_{д.н}$
<i>Построение линии горловины спинки</i>	
Ширина горловины спинки	$AA_1 = 0,35C_{ш} + П_{ш.г.с}$
Высота » »	$A_1A_2 = Д_{т.с} I - Д_{т.с}$
Вспомогательная точка для построения кривой линии горловины спинки или проективный дискриминант	$A_1A_{II} = 0,64A_1A_2$
	$f_{г.с} = 0,41 - 0,42$
<i>Построение верхней вытачки спинки</i>	
Положение выступающих точек лопаток (по ширине)	$УИ = Ц_{ш} = AA_1$
Радиус индикаторной окружности	$R_{ш} = 11 \text{ см}$
Угол раствора вытачки по индикаторной окружности	$\angle \beta_1 = 8,5 \text{ или } 1,7$
Уравнивание сторон вытачки от плечевого среза спинки	$HA_2 = HA_{21}$
<i>Построение плечевого среза спинки</i>	
Положение плечевой точки	$A_{21}П = Ш_{п}; TP = В_{п.к} + 0,3$
Длина плечевого среза с учетом посадки	$A_{21}П_{21} = Ш_{п} + 0,5$
Перенос наружного конца верхней вытачки	$A_2A_{21} = 0,25A_{21}П_{21}$
Длина вытачки от плечевого среза спинки	8 — 9
<i>Положение основных вертикальных линий базисной сетки чертежа и определение величины переднезаднего баланса</i>	
Ширина спинки	$Ш_{сп} = Aa = Ш_{с} + П_{ш.сп}$
Положение высшей точки горловины переда (величина баланса)	$б = aol = (Д_{т.п} I - Д_{т.с}) + \Delta h_{к.о}$
Положение сосковых точек (линии груди)	$o^1Г_1 = В_{г} - Д_{ш.о.ш} + 0,5$
Ширина изделия по линии обхвата груди второго (измеряется по ломаной линии)	$33_1Г_2 = C_{г}II + П_{г}$
Ширина переда	$Ш_{п} = Г_2Г_4 = Ш_{г.б} + П_{п}$
Суммарный раствор вытачек по линии груди	$Ш_{г.б} = C_{г}III - 0,95 (Ш_{с} + d_{п.с.р})$ $\Sigma B_{г} = Г_{21}Г_{32} + Г_{51}Г_{52} =$ $= ГГ_2 - (C_{г}III + П_{г})$

Конструктивный участок на чертеже (см. рис. II.21)	Расчетная формула
Распределение суммарного раствора вы- тачек (ΣB_r по участкам линии груди) Ширина проймы (контрольный размер) Ширина изделия в готовом виде (кон- трольный размер)	$G_{31}G_{32} = 0,7 \Sigma B_r; G_{61}G_{62} = 0,3 \Sigma B_r$ $Ш_{пр} = 0,91 d_{п.з.р} + П_{ш пр} =$ $= I_1 G_4 - G_{31} G_{32}$ $Ш_{изд} = C_r III + П_r \text{ или } Ш_{изд} =$ $= 0,95 (Ш_c + П_{ш.с.п} + Ш_{пр}) +$ $+ Ш_{пер}$
<i>Построение линии горловины переда</i> Ширина горловины переда Глубина » » Оформление криволинейного среза гор- ловины	$A_3 A_4 = A A_1 - 0,8$ $A_3 A_5 = A_3 A_4 + 1 \text{ см}$ $R_r = A_3 A_5$
<i>Построение верхней вытачки переда</i> Положение высшей точки груди Положение верхнего основания грудных желез Раствор верхней вытачки	$G_2 G_6 = C_r + 0,3$ $G_6 G_7 = B_r - B_{пр.п} + 0,5$ $G_7 G_{71} = C_r II - C_r I \text{ (по дуге) или}$ $\angle \beta_2 = 22-23^\circ$ $G_6 A_{41} = G_6 A_4$
<i>Построение контурных линий спинки и переда</i> Положение линии глубины проймы Положение точки задней надсечки на пройме Оформление верхней части проймы спинки Оформление нижней части проймы спинки Глубина проймы переда Положение точки передней надсечки на пройме Построение наружного конца плечевого среза переда Оформление верхней части проймы переда Оформление нижней части проймы переда	$3_1 G_{11} = 3_2 G_{41} = П_{с.пр}$ $G_{11} P_3 = 0,6 Ш_{пр} =$ $= 0,6 (G_{11} G_{41} - I_{31} G_{32})$ $f_{пр1} = 0,5$ $R_c = 0,6 Ш_{пр}$ $G_4 P_4 = G_1 P_3 - 1$ $G_{41} P_6 = 0,4 Ш_{пр} = 0,4 (G_{11} G_{41} -$ $- I_{31} G_{32})$ $P_6 P_5 = P_6 P_4; A_{41} P_6 = Ш_n$ $f_{пр2} = 0,5$ $R_n = 0,4 Ш_{пр}$
<i>Построение плечевого среза и окончательное оформление верхней вытачки переда</i> Положение наружных концов верхней вы- тачки Уравнивание сторон верхней вытачки Длина плечевого среза переда	$A_4 A_6 = A_{41} A_{61} = A_3 A_{22} \text{ (с чертежа}$ спинки) $G_6 A_6 = G_6 A_{61}$ $A_4 A_6 + A_{61} P_5 = Ш_n$

Конструктивный участок на чертеже (см. рис. II.21)	Расчетная формула
<i>Построение боковых срезов и вытачек от линии талии</i>	
Положение бокового шва на линии грудины проймы Положение задней вытачки на линии груди Положение передней вытачки	$\Gamma_1 \Gamma_2 = 0,25 \Gamma_1 \Gamma_4$ $\Gamma \Gamma_5 = 0,5 \Gamma \Gamma_1$
Суммарный раствор вытачек от линии талии Распределение суммарного раствора вытачек от линии талии ΣB_T по участкам	Симметрично относительно вертикали, проходящей через точку Γ_6 $\Sigma B_T = (C_T \Pi \Pi + \Pi_T) + (\Gamma_{31} \Gamma_{32} + \Gamma_{51} \Gamma_{52}) - (C_T + \Pi_T)$ $T_2 T_3 = T_2 T_4; \quad T_3 T_4 = 0,5 \Sigma B_T;$ $T_{51} T_5 = T_5 T_{52}; \quad T_{51} T_{52} = 0,25 \Sigma B_T;$ $T_{61} T_6 = T_6 T_{62}; \quad T_{61} T_{62} = 0,25 \Sigma B_T$ $B_2 B_3 = B_2 B_4 = 0,5 (C_6 + \Pi_6) - \Gamma \Gamma_2$
Положение линий боковых срезов на линии бедер Положение концов вытачек от линии талии Оформление линий боковых срезов и вытачек	См. п. II.2.2.6 $\text{См. п. II.2.2.2.4 и II.2.2.6}$
<i>Построение линии низа спинки и переда</i>	
Положение боковых срезов на линии низа Линия низа спинки Положение линии низа переда на линии полузаноса Линия низа переда	$H_2 H_3 = H_2 H_4 = 3-4 \text{ см (по модели)}$ См. п. II.2. 2.3 $H_1 H_{11} = 1$ $H_4 H_{11} - \text{плавная линия}$

полочки, обеспечивающее надежную балансировку верхних опорных участков одежды, предупреждающих образование свободных наклонных складок, идущих от горловины полочки.

Ниже приведены исходные данные и основные расчеты для определения положения основных конструктивных точек спинки и переда женского платья полуприлегающего силуэта с обычным втачным рукавом.

В методике [10] для конструирования основы спинки и переда платья используется 23 размерных признака (табл. II.5) и оптимальные значения припусков на свободное облегание к основным участкам деталей (табл. II.6).

Распределение основного композиционного припуска между основными участками изделия принимается в соотношении: к ширине спинки $\Pi_{\text{сп}} = (0,28-0,30) \Pi_T$; переда $\Pi_{\text{п}} = (0,15-0,20) \Pi_T$, пройме $(0,57-0,50) \Pi_T$.

Рассматриваемая конструкция платья предусматривается с цельными спинкой и передом, не отрезными по линии талии, с втачным рукавом.

Для придания объемной формы на спинке проектируют вытачку от плечевого среза и вытачку по линии талии, на перед — верхнюю вытачку от плечевого среза и вытачку по линии талии.

Основные расчеты к построению чертежа конструкции платья приведены в табл. II.7.

В настоящее время в ЦНИИШП заканчивается разработка методики конструирования женской верхней одежды. Чертеж базовой основы женского пальто полуприлегающего силуэта приведен на рис. II.22.

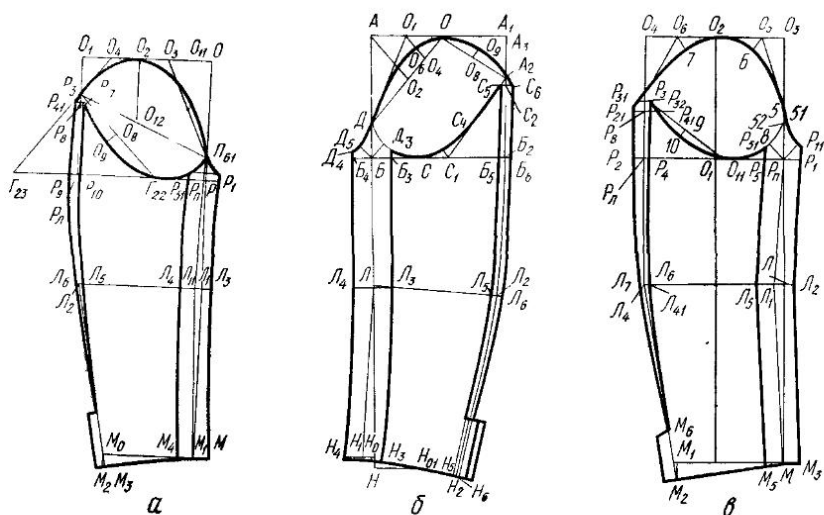


Рис. II.23. Чертежи силуэтных основ рукавов по методикам:
а — ЦНИИШП; б — ленинградской; в — ЦОТШЛ

II.2.4. Чертежи силуэтных основ конструкций рукавов

В методиках конструирования рукавов используются исходные данные четырех видов. Размерные признаки устанавливаются в соответствии с ОСТ 17-325—74 и ОСТ 17-326—74. Величины измерений готового изделия определяются по модели или в соответствии с требованиями нормативной документации. Величины припусков выбираются в соответствии с модным направлением в художественном оформлении одежды. К исходным данным относятся сопряженные с рукавом размеры проймы изделия (табл. II.8).

Рассматриваемые ниже способы построения чертежей рукавов мужского пиджака разработаны в 1975—1977 гг. специалистами ЦНИИШП, Ленинградского производственного

Исходные данные для построения чертежа силуэтной основы конструкции рукава, см

Методика		
ЦНИИШП [6]	Ленинградская [8]	ЦОТШЛ [14]

Размерные признаки и величины измерений рукава
в готовом изделии

Длина руки до запястья $D_{р. зап} = 65$	Длина руки до запястья $D_{р. зап} = 59,4$	Длина рукава $D_{р}$ по измерению фигуры или по модели
Длина руки до локтя $D_{р. лок} = 34$	Длина руки до локтя $D_{р. лок} = 34$	
Диаметр вертикальный руки $d_{в. р} = 13$		
Обхват плеча $O_{п} = 32,2$	Обхват плеча $O_{п} = 32,2$	
Ширина рукава внизу $Ш_{р. н} = 30$ (в развернутом виде)	Ширина рукава внизу $Ш_{р. н} = 15,2$ (в сложенном виде)	Ширина рукава $Ш_{р. н}$ — по модели

Припуски

Припуск на уработку к длине рукава $P_{у. р} = 1$	Припуск к длине рукава суммарный $P_{д. р} = 5$	
Припуск к высоте оката $P_{в. ок} = 1,2$		
Припуск на высоту плечевой накладки $P_{п. н} = 1$	Припуск к длине рукава до локтя $P_{д. л} = 3$	
Припуск на свободу проймы $P_{с пр} = 3$		Норма посадки на верхнем участке оката $H_{пос} = 0,09-0,12$, на нижнем — $H_{пос} = 0,03-0,04$
Норма посадки высоты оката $H_{пос} = 0,07$	Припуск на посадку по окату рукава $P_{пос} = 4$	
Припуск к обхвату плеча $P_{оп} = 9,8$	Припуск к ширине рукава $P_{ш р} = 3,4$	Припуск к обхвату плеча $P_{о п} = 9-10$

Сопряженные размеры проймы

Высота проймы $B_{пр} = d_{вр} + P_{с. пр} + P_{п. н}$	Глубина проймы $\Gamma_{пр} = 21,95$	Высота точек проймы P_6, P_3 , отрезок $\Gamma_4 2$ (см. рис. 11.20)
Ширина проймы $Ш_{пр} = 0,61 D_{пр} - B_{пр}$	Ширина проймы $Ш_{пр} = 16,2$ (с чертежа проймы)	Сумма высот проймы спинки и полочки $B_{п с} + B_{п. п}$
Длина проймы $D_{пр} = 1,53 (0,5 Ш_{р} + B_{ок})$; $\Gamma_4 P_6, \Gamma_1 P_3$ (см. рис. 11.20)		

Расчеты для построения чертежа силуэтной основы конструкции рукава, см

Методика

ЦНИИШП (рис. II.23, а)	Ленинградская (рис. II.23, б)	ЦОТШЛ (рис. II.23, в)
Расчеты конструктивных отрезков по длине рукава		
$OM_1 = \frac{D_{p \text{ зап}}}{+ P_{y.p}} - 1,5 +$ $OL_1 = \frac{D_{p \text{ лок}}}{+ P_{в.ок}} + \frac{P_{пл}}{+ P_{пл}}$ $OP = B_{ок} = B_{пр} (1 + \frac{H_{пос}}{+ H_{пос}})$	$AN = D_{p \text{ зап}} + P_{д.p}$ $AL = D_{p \text{ лок}} + P_{д.л}$ $AB = B_{ок} = \frac{P_{пр}}{+ 0,32} \frac{H_{пр}}{+ 0,2} \frac{P_{пос}}{+ 0,2} \frac{H_{пос}}{+ 0,2}$	$P_{п.Оз} = B_{ок} = 0,4 (B_{п.с} + B_{п.н}) + 1$ $O_3M = D_{p \text{ зап}} - (1,5-2)$ $O_3L = 0,5O_3M + 5$
Расчеты конструктивных отрезков по ширине рукава		
$OO_1 = 0,5 \frac{H_{пр}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5} - (0,5-1)$ $L_1L_2 = 0,5 \frac{H_{пр}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5} - (0,5-1)$ $M_1M_0 = M_1M_3 = 0,5 \frac{H_{пр}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5}$ $M_0M_2 = 2$	$AA_1 = BB_2 = \frac{H_{пр}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5} - (0,5-1)$ $LL_2 = 0,92 \frac{H_{пр}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5}$ $Ш_{р.н} = 0,6 \frac{H_{пр}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5} + 2,5$ $HH_0 = 0,1 \frac{H_{пр}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5}$ $H_0H_1 = 2$ $HH_{01} = 0,5 \frac{H_{пр}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5} - 2$	$P_{лP_{п}} = 0,5 (O_{п} + P_{о.п})$ $O_1P_{п} = O_1P_{л} = 0,5 \frac{H_{пр}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5}$ $LL_4 = P_{п}P_{л}$ $MM_1 = \frac{H_{пр}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5}$ $M_1M_2 = 2,5-3$
Оформление линии оката рукава		
$O_1O_2 = 0,5 (0,5 \frac{H_{пр}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5} - 2)$ $O_2O_3 = O_2O_4 = 0,5 O_1O_2$ $O_2O_{12} = 0,5 (B_{ок} + \frac{P_{в.ок}}{+ P_{в.ок}})$ $PG_{22} = 0,5 \frac{H_{пр}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5}$ $P_{л}G_{23} = \frac{H_{пр}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5}$ $G_{22}O_8 = 0,5 \frac{H_{пр}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5}$ $O_8O_9 = 2-2,5$	$AO = 0,52 (AA_1 + 1,1)$ $AO_1 = 0,5AO$ $BD = 5$ $BD_1 = BD_5 = 2,5$ $B_2A_2 = 0,6 B_{ок} + 1,5$ $BC_1 = 0,75 \frac{H_{пр}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5} + 0,1 \frac{H_{пр}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5}$ $CO_2 = 0,5 \frac{H_{пр}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5} \frac{P_{п.н}}{+ 0,5}$ $O_2O_4 = 0,5O_2O_2$ $O_4O_6 = 0,5O_1O_4 + 0,1$ $OO_8 = 0,5OA_2$ $O_8O_9 = 0,12OA_2$ $BC = 0,4BB_2$	$P_{п5} = G_4P_6$ $P_{лP_3} = G_1P_3$ (с чертежа проймы, см. рис. II.20) $5-51 = 5-52 = \frac{P_3P_{31}}{+ 0,5} \frac{P_3P_{32}}{+ 0,5} \frac{P_3P_{32}}{+ 0,5}$ $O_3O_5 = 0,5O_2O_3 - 2$ $O_4O_6 = 0,5O_2O_4$ $O_56 = 2-2,5$ $O_67 = 1-2$ (по биссектрисам углов) $P_{п8} = G_42 + 0,5$ (см. рис. II.20) $O_1O_{11} = 1,5-2$ $9-10 = 1-1,5$
Оформление переднего и локтевого срезов рукава		
$L_1L_{11} = 1-1,5$ $P_{п}P_{61} = P_{п}P_1 = \frac{L_{11}L_4}{+ 0,5} \frac{L_{11}L_4}{+ 0,5} \frac{L_{11}L_4}{+ 0,5}$ $M_1M_4 = M_1M = 2,5$ $P_8P_{41} = P_8P_7 = P_{л}P_9 = \frac{P_{л}P_{10}}{+ 0,5} \frac{P_{л}P_{10}}{+ 0,5} \frac{P_{л}P_{10}}{+ 0,5}$ $L_2L_6 = L_2L_5 = 0,5$	$BB_3 = BB_4 = LL_3 = \frac{L_{11}L_4}{+ 0,5} \frac{L_{11}L_4}{+ 0,5} \frac{L_{11}L_4}{+ 0,5}$ $LL_4 = H_1H_3 = \frac{H_1H_4}{+ 0,5} \frac{H_1H_4}{+ 0,5} \frac{H_1H_4}{+ 0,5}$ $C_2C_6 = C_2C_5 = 1,5$ $B_2B_5 = B_2B_6 = 1$ $L_2L_6 = L_2L_5 = 0,8$ $H_2H_5 = H_2H_6 = 0,5$	$LL_1 = 1-1,5$ $P_{п}P_5 = L_1L_5 = \frac{MM_5}{+ 0,5} \frac{MM_5}{+ 0,5} \frac{MM_5}{+ 0,5}$ $MM_5 = P_{п}P_1 = \frac{L_1L_2}{+ 0,5} \frac{L_1L_2}{+ 0,5} \frac{L_1L_2}{+ 0,5}$ $MM_3 = \frac{L_1L_2}{+ 0,5} \frac{L_1L_2}{+ 0,5} \frac{L_1L_2}{+ 0,5}$ $P_{л}P_4 = P_{л}P_2 = 1,5-2$ $L_{41}L_6 = L_{41}L_7 = \frac{P_8P_{21}}{+ 0,5} \frac{P_8P_{41}}{+ 0,5} \frac{P_8P_{41}}{+ 0,5}$ $M_2M_4 = 8-9$

швейного объединения (ЛПШО) им. В. Володарского и ЛДМО, ЦОТШЛ и МТИЛП.

Построение чертежей рукавов по методикам ЦНИИШП, ЛПШО им. В. Володарского и ЛДМО (Ленинградской) и ЦОТШЛ. Последовательность расчетов и построений силуэтных основ рукавов по разным методикам имеет некоторые несущественные различия. В данном учебнике принята обычная для построений чертежей деталей одежды такая последовательность: определение уровней высоты оката, линий локтя и низа; определение ширины деталей на найденных уровнях; оформление линий оката, переднего, нижнего и локтевого срезов деталей; размещение монтажных надсечек для соединения деталей друг с другом и с проймой изделия. Расчеты для построения чертежа конструкции силуэтной основы рукава приведены в табл. II.9 для изделий на фигуру с размерами 176—100—88 (ЦНИИШП), 176—100—82 (ЛПШО им. В. Володарского и ЛДМО) и 173—100—84 (ЦОТШЛ).

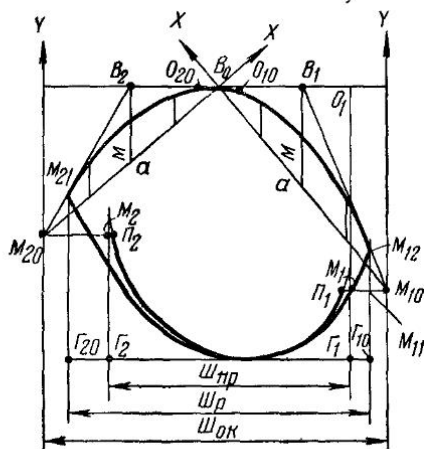


Рис. II.24. Построение линии оката рукава

Построение чертежа рукава на чертеже проймы. Разработанный в МТИЛП универсальный способ построения шаблона внешнего вида рукава на чертеже проймы

может быть рекомендован для построения различных силуэтных основ рукавов (для мужских, женских и детских швейных изделий, для верхней и легкой одежды). При разработке точной конструкции рукавов учитывают положения руки по отношению к вертикальному направлению, форму переднего контура руки и увязывают размеры и форму линии оката с размерами и формой заданной проймы, а также учитывают величины смещения точек оката относительно проймы. Игнорирование этих важных факторов, влияющих на качество конструкции рукава, создает трудности, которые наблюдаются в практике конструирования одежды [12]. Для построения чертежа рукава необходимо определить следующие исходные данные: длину рукава до линии локтя, ширину рукава на уровне глубины проймы, ширину низа рукава и норму посадки по окату. Перед построением чертежа рукава копируют пройму изделия. Линия груди спинки и полочки при этом должна располагаться на одной горизонтали. Допустимо ограничиться копи-

рованием нижней части проймы и измерением верхних частей дуг проймы, начиная от надсечек P_1 и P_2 (рис. II.24).

Особенности конструирования рукавов на чертеже проймы связаны с построением линии оката и отклонением вертикальной оси построения рукава. Проведенные нами исследования показали, что типовую высоту оката можно определять способом моделирования процесса замыкания проймы при помощи поставленной на ребро упругой гибкой линейки. Уровень высоты оката определяют по высшей точке изогнутого участка линейки, равного сумме длин дуг верхних участков проймы от надсечек P_1 и P_2 . Замыкание производят на чертеже проймы. Верхнюю точку дуги отмечают.

Линию переднего переката рукава смещают относительно вертикальной линии O_1G_1 , касательной передней части проймы на величину M_1M_{11} по расчету

$$M_1M_{10} = P_{\text{пос}} = C_d H_{\text{пос}}; M_1M_{11} = 0,5M_1M_{10},$$

где $P_{\text{пос}}$ — припуск на посадку верхней части оката; C_d — сумма длин верхних дуг проймы от передней и задней надсечек;

$H_{\text{пос}}$ — норма посадки на 1 см длины проймы, равная 0,05—0,15 см.

Положение надсечки P_2 на пройме спинки уточняют по расчету

$$G_2P_2 = 0,5B_{\text{ок}} - (1-4) \text{ см},$$

где $B_{\text{ок}}$ — высота оката, равная отрезку G_1O_1 ; 1—4 — смещение вниз уровня надсечки, см (для мужской одежды — 1—2 см, для женской — 3—4 см).

Ширину оката $Ш_{\text{ок}}$ определяют также изгибанием участка линейки, длина которого D_0 равна сумме длин C_d верхних дуг проймы от надсечек и проектируемой на этом участке величины посадки по расчету

$$D_0 = C_d + C_d H_{\text{пос}}.$$

Уложенную на ребро линейку изгибают так, чтобы конец найденного участка совмещался с точкой M_{10} , а высшая точка изогнутого участка совпадала с уровнем высоты оката, тогда положение второго конца отрезка на горизонтали, проведенной через точку M_2 , укажет положение вершины локтевого среза верхней половинки рукава — точки M_{20} .

Для построения линии оката рекомендуется применять инженерный метод проектирования кривых второго порядка по проективному дискриминанту в аффинной системе координат. Этот метод является универсальным и несложным в практическом применении. Положение промежуточных точек линии оката определяется в системе косоугольных координат с осями X , проходящими по секущим a , и осями Y , параллельными медианам m полученных треугольников $M_{10}B_0B_1$ и $M_{20}B_0B_2$.

Для построения линии оката рукава лучше всего подходят параболические кривые с проективным дискриминантом 0,5. Величины координат трех промежуточных точек линии оката в этом случае определяют по формулам

$$x_1=0,25 a; y_1=0,375 m, \text{ или } y_1=(3/8) m;$$

$$x_2=0,5 a; y_2=0,5 m, \text{ или } y_2=(1/2) m;$$

$$x_3=0,75 a; y_3=0,375 m, \text{ или } y_3=(3/8) m.$$

Отрезок линии ширины оката $Ш_{ок}$ делят на четыре равные части. Через точки деления B_1 и B_2 проводят касательные к кривой линии оката, а через точку B_0 проводят оси X косоугольных систем координат передней и локтевой частей оката. Линию оката передней и локтевой частей рукава вписывают в полученные треугольники по каждому участку отдельно.

Положение линии локтевого переката определяют в зависимости от ширины рукава, измеренной в модели или полученной расчетным путем

$$Ш_p = Г_{10} Г_{20} = 0,5 (O_n + P_{o.n}),$$

где $Ш_p$ — ширина рукава в готовом виде; O_n — обхват плеча;

$P_{o.n}$ — припуск к обхвату плеча.

Вертикаль, проведенная через точку $Г_{20}$, будет являться линией локтевого переката, точку пересечения этой линии с линией оката обозначают буквой M_{21} .

В том случае, если запроектированы неправильные исходные данные, линия локтевого переката рукава может выйти за пределы отрезка, определяющего ширину оката. Ширину оката можно изменить в результате изменения исходной ширины проймы, нормы посадки и высоты оката. Ширину рукава на уровне линии глубины проймы изменяют за счет величины припуска $P_{o.n}$.

Пересечение линии оката с продолжением линии переднего переката обозначают точкой M_{12} . Через эту точку проводят продольную ось для построения нижней части рукава под углом $\alpha=3-5^\circ$ (рис. II.25) или с уклоном 5—9% от базисной линии в зависимости от формы руки и вычерчивают плавную кривую нижней части оката рукава.

По линии оката рукава вверх от точек M_{10} и M_{20} (см. рис. II.24) откладывают длину соответствующих участков проймы спинки и полочки и отмечают соответственно точки O_{10} и O_{20} . Величина полученного отрезка дуги $O_{10}O_{20}$ должна соответствовать величине $P_{пос} \pm 0,2$ см. В случае превышения этого допуска построение проверяют. Положение надсечки вершины оката устанавливают в соответствии с запроектированной посадкой по участкам рукава.

При построении рукавов женского платья рубашечного покроя можно изменить высоту оката на величину, равную $1/4$ — $1/2$ типовой высоты оката рукава верхней одежды, но при этом ухудшается посадка рукава.

Построение нижней части чертежа шаблона рукава производят по рекомендациям, изложенным в технической литературе [2, 4, 6, 8 и др.]. Длину рукава откладывают по наклонной линии, проведенной через точку M_{12} (см. рис. II.25). Точку O_{10} определяют на пересечении перпендикуляра, опущенного из точки B_0 на наклонную линию.

$$O_{10}H_1 = D_{\text{р. зап}}; \quad O_{10}L_1 = D_{\text{р. лок}};$$

$$H_1H_{10} = 0,1 \text{ Ш}_{\text{р. н}}; \quad H_1H_{11} = 0,5 \text{ Ш}_{\text{р. н.}}$$

Ширину рукава внизу $Ш_{\text{р.н}}$ откладывают на продолжении наклонной линии $H_{10}H_{11}$ и ставят точку H_2 . Прогиб линии переднего переката на линии локтя L_1L_{10} равен 1—1,5 см. Ширина рукава по линии локтя $L_{10}L_2$ равна ширине рукава на уровне линии глубины оката минус 1—2 см. На чертеже шаблона внешнего вида рукава наносят положение швов и надсечек. Построение разверток деталей рукава производят методами, рассмотренными в п. II.3 или графическим способом, определяя положение точек срезов деталей путем симметричного построения линий переднего и локтевого швов относительно линий переднего и локтевого перекатов. При этом по переднему срезу рукава проектируют оттягивание, а по локтевому — суживание или вытачки.

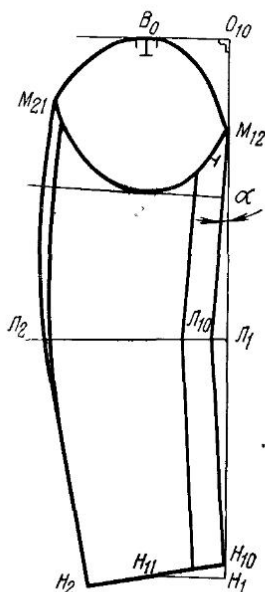


Рис. II.25. Построение шаблона внешнего вида рукава

Ц.2.5. Конструирование воротников

Воротники легкой женской одежды делятся по внешнему виду на четыре группы: вертикально расположенные стойки, совпадающие с поверхностью изделия, плосколежащие воротники, отложные, состоящие из стойки и отлета, и разнообразные производные от них воротники фантази. По способу соединения с горловиной различают воротники втачные и цельнокроеные. Воротники могут предназначаться для изделий с застежкой доверху или до лапканов.

Воротники для верхней мужской и женской одежды делятся на виды в зависимости от конструктивного решения застежки. Различают воротники для изделий с застежкой до лацкана (пиджачный, шаль), воротники для изделий с застежкой

нии линии плеча от точки A_4 откладывают высоту стойки и ширину отлета воротника:

$$A_4Z_1 = 2,5 \text{ см}; Z_1Z_2 = 4 \text{ см}.$$

Параллельно линии горловины спинки на расстоянии от нее, равном разности отрезков Z_2Z_1 и A_4Z_1 , отмечают положение линии отлета воротника (см. штриховую линию) и определяют разность P длин этих линий, которую откладывают по дуге окружности радиуса A_4Z_2 с центром в точке A_4 ($P = Z_2O_1$).

По данным [14] величина оттягивания O_1Z_2 может быть рассчитана по формуле $O_1Z_2 = 0,3Ш_{\text{вор}} - 0,75 \text{ см}$, где $Ш_{\text{вор}}$ — ширина воротника. Эта величина может быть уменьшена на величину оттягивания на прессе (типа прессов фирмы «Гоффман»).

Через точки L и Z_1 проводят линию перегиба лацкана, линия перегиба воротника должна быть отклонена от нее на величину дуги $O_2O_3 = O_1Z_2$. Длину линии горловины спинки A_4A откладывают по линии перегиба воротника вверх от точки Z_1 и ставят точку Z_4 . Высоту стойки Z_4Z_5 и ширину отлета Z_4Z_6 откладывают на перпендикуляре к линии Z_4Z_1 от точки Z_4 соответственно влево и вправо. Форма и размеры переднего конца воротника определяются моделью ($A_7A_{71} = 4-5 \text{ см}$).

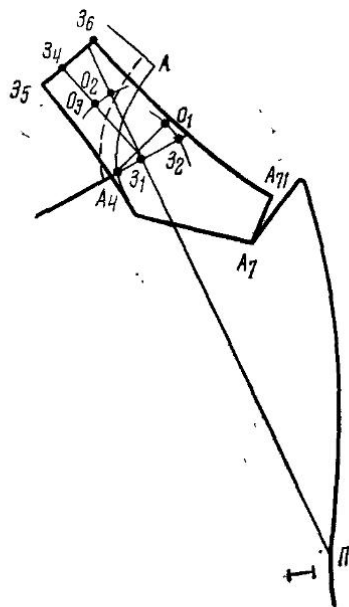


Рис. II.32. Воротник пиджачного типа

II.2.6. Чертежи силуэтных основ конструкций поясных изделий

В качестве исходных данных для конструирования поясных изделий используют размерные признаки для проектирования одежды, принятые в соответствии с ОСТ 17-325—74 и ОСТ 17-326—74, и некоторые величины измерений готовых изделий, которые устанавливаются по модели или по нормативной документации. Размерные признаки, а также величины измерений готовых изделий, необходимые для конструирования мужских брюк, представлены в табл. II.10. Построение ведется на фигуры с размерами 176—100—88 (ЦНИИШП), 176—100—82 (ЛПШО им. В. Володарского и ЛДМО) и 173—100—84 (ЦОТШЛ).

Таблица II.10

Размерные признаки типовой мужской фигуры и величины измерений готовых брюк, используемые для построения чертежа брюк по различным методикам, см

Размерный признак	Условное обозначение	Методика		
		ЦНИИШП	Ленинградская	ЦОТШЛ
Полуобхват груди третий	$C_г$	50	50	50
Полуобхват талии	$C_т$	44	41	42
Полуобхват бедер	$C_б$	52	50,5	51,5
Высота сосковой точки	$B_{с.т}$	128,6	—	—
Высота линии талии	$B_{л.т}$	109,9	—	—
Расстояние от линии талии до пола сбоку	$Д_{сб}$	110,8	—	—
То же, спереди	$Д_{сп}$	110,3	109,8	—
Расстояние между сосковыми точками	$Ц_г$	11,4	—	—
Расстояние от линии талии до колена	$Д_{т.к}$	60,5	—	57,7
Расстояние от линии талии до плоскости сиденья	$Д_с$	26,2	—	26,2
Глубина талии первая	$Г_{тI}$	6,2	—	—
Глубина талии вторая	$Г_{тII}$	3,7	—	—
Переднезадний диаметр обхвата груди второго	$d_{п.з.г}$	26	—	—
То же, талии	$d_{п.з.т}$	23,5	—	—
» бедер	$d_{п.з.б}$	28,1	—	—
Рост	P	—	176	—
Высота подъягодичной складки	$B_{п.з}$	80,8	—	—

Примечание. Ширину по линии низа $Ш_{н}$ и колена $Ш_{к}$ определяют в зависимости от модели.

Таблица II.11

Припуски на свободное облежание и уработку для мужских брюк, см

Припуск	Условное обозначение	Методика		
		ЦНИИШП	Ленинградская	ЦОТШЛ
На свободное облежание по линии бедер	$П_{с.б}$	2	2	1—1,5
То же, по линии талии	$П_{с.т}$	—	1	1—1,5
На уработку по линии талии	$П_{у.т}$	1	—	—
То же, по линии бедер	$П_{у.б}$	1	—	—
» по линии шва сидения	$П_{ш.с}$	1	—	—
» по длине брюк	$П_{д}$	1,5	1,5	—
» по линии шага	$П_{л.ш}$	—	1	—
» к высоте сидения	$П_{в.с}$	—	0,5	—
» к длине брюк до колена	$П_{д.к}$	—	1	—
» к ширине брюк по линии низа	$П_{ш.н}$	—	0,2—0,3	—

Основные расчеты для построения чертежей силуэтных основ мужских брюк, см

Наименование конструктивных отрезков	Методика				ЦОШП	Результат расчета
	ЦНИИШП Расчетные формулы (см. рис. П.33, а)	Результат расчета	Ленинградская Расчетные формулы (см. рис. П.33, б)	Результат расчета		
Чертеж передней половинки брюк						
Длина брюк до низа	—	—	$TН = D_{с.п} - P_{т.п}^{*} - P_{п.п}^{**} + P_{у.п}$	106,3	$TН$ — по модели	106
То же, до линии колена	—	—	$TK = D_{т.к} - P_{т.п} + P_{т.к}$	59,5	$TK = D_{т.к}$	57,7
» до линии шага	$ТЯ = D_c - 1$	25,2	$ТШ = 0,25C_6 + 0,07P + P_{т.с}$	24,8	$ТЯ = D_c - 1$	25,2
Расстояние от линии шага до линии бедер	$ЯБ$	6	$ШБ = 0,35ТШ$	8,7	$ЯБ = ТЯ : 3$	8,2
Ширины по линии бедер	$B_{Б1} = C_6 : 6 + 0,5(P_{с.6} + P_{х.6})$ $B_1 B_2 = 0,1(C_6 + H_{с.6})$	10,2	$B_{Б1} = 0,2(C_6 + P_{с.6})$	10,5	$B_{Б1} = 0,3(C_6 + P_{с.6})$	15,9
	$B_{Б3} = B_{Б2}$	5,4	$B_{Б2} = 0,3(C_6 + P_{с.6}) - 0,3$	15,45	$B_{Б2} = 0,2(C_6 + P_{с.6})$ $B_2 B_{21}$	10,6 0,5-0,7
Ширина выступа шага	—	15,6	$ШШ_3 = ШШ_3 + 1,5^{***}$	16,95	$Я_2 Я_3 = 0,1(C_6 + P_{с.6})$	5,3
Ширины по линии талии	$ТТ_1 = B_{Б1}$	—	$ТТ_1 = 0,2(C_7 + P_{с.7} + 1)$	10	$ТТ_2 = B_{Б2}$	25,5
	$T_1 T_2 = 0,5C_7 + P_{у.т} + 2$	24,5	$T_1 T_2 = 0,5(C_7 + P_{с.7}) + 2$	23	$T_2 T_4 = 0,5(C_7 + P_{с.7}) + 4 - 5$	
Вершина переднего среза	$T_1 T_{01} = \frac{C_7 \Delta}{(B_{с.т} - B_{п.т})}$, где $\Delta = 0,5(d_{п.3 т} + r_{т1} - d_{п.3 с})$	1,1	$T_1 T_{10} = 0,1(C_7 - C_7) - 0,3$	0,6	—	
Вершина бокового среза	$T_2 T_3 = D_{с6} - D_{сн} + 0,3$	1,85	—	—	—	

Длина брюк до линии низа	T_0H — по модели плюс P_d	105,5	—	—	—
То же, колена	$T_0K = D_{т.к} - 2,5$	58	—	—	12
Ширины по линии низа	$HN_1 = HN_2 = 0,5 (Ш_n - 2)$	12,75	$HN_3 = HN_5 = 0,5 (Ш_n + П_{ш.н}) - 1$	14,1	12
То же, колена	$KK_1 = KK_2 = 0,5 (Ш_k - 2,5)$	12	$KK_2 = KK_3 = 0,5 (Ш_k + П_{д.к}) - 1,2$	12,4	12
Чертеж задней половинки брюк					
Расширение по линии низа	$H_1H_3 = H_2H_4$	2	$H_2H_4 = H_3H_5$	2	2
То же, колена	$K_1K_3 = K_2K_4$	2,5	$K_2K_4 = K_3K_5$	2,5	2
Вершина среднего среза	—	—	$TT_3 = 0,15C_T - 1$ $T_3T_5 = 0,1C_6 - 1,7$	5,15 3,35	
Ширины по линии бедер и шага	$BB_4 = 2(C_6 + П_{с.6}) : 3 + 1 - 0,5(BB_3 - П_{с.6})$ $BB_5 = BB_4 - 2$	21,4	$B_2B_5 \parallel T_4T_5$ ****	27,55	3,3
	$B_3B_6 = (C_6 + П_{с.6}) : 3 - B_1B_2$	19,4	$B_5B_4 = C_6 + П_{с.6} - B_1B_2$ $Ш_1Ш_5 = 0,2(C_6 + П_{с.6})$	10,5	25,9
Вершина среднего среза	$T_1T_4 = B_1B_5; T_4T_6 = T_1T_1$	3,7	—	—	12
	$T_6T_8 = D_{с.п} - B_{п.с} - D_c$	3,3	—	—	
Ширины по линии талии	$T_6T_7 \perp B_6T_5$ $T_7T_8 = 0,5C_T + П_{с.т} + 3$	—	$T_6T_4 = C_T + П_{с.т} + 6 - T_1T_5$	25	2,3
		25,5		—	—
					24,5

* P_d — расстояние от линии талии до шва притачивания пояса (1,1 см).

** $P_{п.н}$ — расстояние от пола до низа брюк (3—4 см)

*** Построение выполняется после нахождения точки $Ш_1$ на пересечении линии B_5K_5 с горизонтальной линией, проведенной через точку $Ш_1$.

**** Проводить после определения положения T_4 .

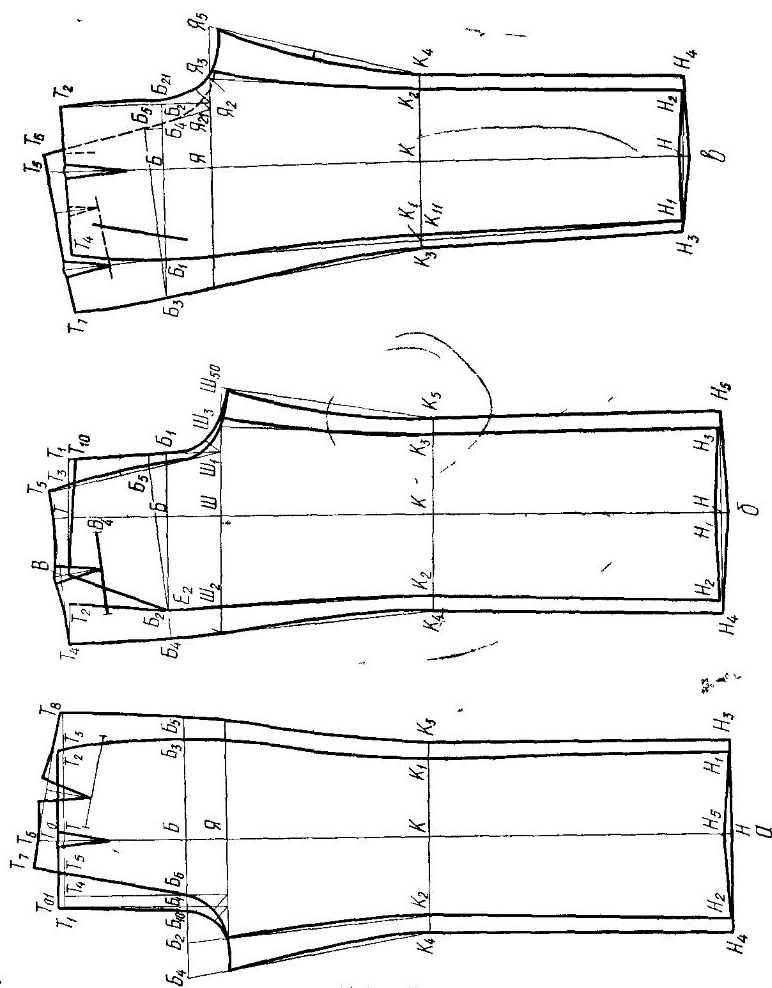


Рис. 1133. Чертежи силуэтных
основ мужских брюк по мето-
дикам:
а — цинийшп; б — ленинградской;
в — цотшл

В расчетных формулах, кроме размерных признаков и величин измерений изделия, используются конструктивные припуски, величины которых приведены в табл. II.11.

Построение чертежа брюк. Последовательность расчета для построения чертежа брюк по разным методикам имеет некоторые различия и особенности, но в основном можно выделить следующие этапы:

определение уровня глубины линии шага, уровня линии бедер, длины брюк до колена и низа;

определение ширины передней половинки брюк на уровне линий бедер, шага, талии, низа и коленей;

определение положения вспомогательных точек для построения контурных линий передней половинки брюк, складок и вытачек;

определение ширины задней половинки на уровне линий низа и колена;

определение положения и уровня вершины среднего шва;

определение ширины задней половинки на уровне линии бедер, талии и шага;

определение положения и размеров вытачек, карманов и вспомогательных точек для вычерчивания криволинейных срезов.

В табл. II.13 приведены основные расчеты для построения чертежей силуэтной основы мужских брюк по методикам, разработанным специалистами ЦНИИШП, ЦОТШЛ, и ленинградской методике.

При построении чертежа задней половинки брюк уравнивают линии боковых и шаговых срезов с линиями соответствующих срезов передней половинки. После построения чертежа проверяют сопряжение линий соединяемых срезов. Дополнительные сведения для построения чертежей деталей мужских брюк по рассмотренным методикам касаются некоторых величин для определения отклонения конструктивных линий

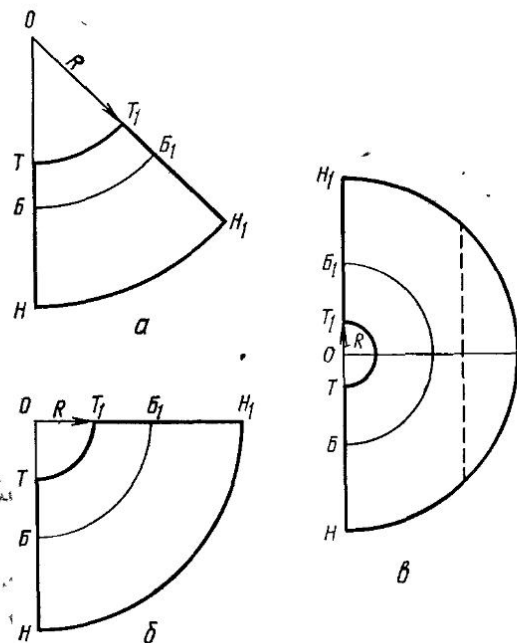


Рис. II.34. Чертежи конических юбок: а — «колокол»; б — «полусолнце»; в — «солнце»

от линий базисной сетки, размеров и положения вытачек и карманов, определяемых моделью.

Построение чертежей юбок. Юбки по силуэту делятся на два вида: прямые и конические. При построении конических юбок используют размерный признак полуобхвата талии C_T и длину юбки $D_{ю}$. Детали конических юбок строят по принципу развертывания боковой поверхности усеченного конуса. При построении развертки конуса рассчитывают величину центрального угла развертки при вершине конуса, а в практике конструирования юбок определяют коэффициент K , позволяющий определить величину радиуса верхней дуги по измерению C_T . Различают три разновидности конических юбок: клеш, «колокол» и «солнце». Рассчитаем коэффициент K для построения чертежа юбки «полусолнце». Центральный угол развертки одного полотнища такой юбки (рис. II.34) равен 90° , или $\pi/2$. Тогда длина дуги, соответствующая $1/2$ мерки полуобхвата талии, будет равна:

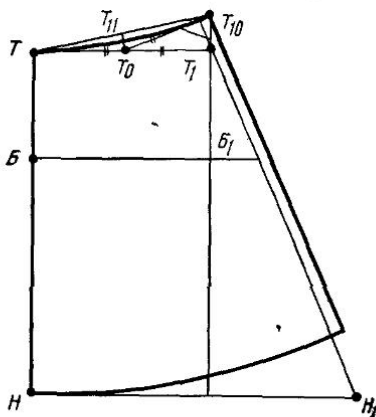


Рис II.35. Чертеж клина конической юбки

$TT_1 = C_T = \pi/2R$,
где R — радиус верхней дуги.
 $R = C_T \cdot 2/\pi$.

где R — радиус верхней дуги.

$$R = C_T \cdot 2/\pi.$$

Принимая значение $2/\pi$ за коэффициент K , получим:

$$R = KC_T = 2/\pi C_T = 0,64C_T.$$

Величина коэффициента K устанавливается по виду юбки: для юбки клеш — 1,4, большой клеш — 1,2, малый, средний и большой «колокол» соответственно 1, 0,9 и 0,8, «полусолнце» и «солнце» — 0,64 и 0,32.

Проста и экономична конструкция конической юбки, состоящей из n клиньев, в которой величина расклешивания определяется шириной раскраиваемого полотна ткани, что позволяет сократить величину внутренних выпадов. Чертеж детали такой юбки строят в два этапа: сначала строят прямоугольную трапецию с требуемой величиной расширения, затем перестраивают ее в коническую развертку. Для такого построения не требуется рассчитывать величину радиуса дуги верхнего основания. Размеры первоначальной заготовки определяются расчетами (рис. II.35):

$$TH = D_{ю}; TT_1 = C_T/n;$$

$$ББ_1 = (C_6 + П_6)/n; HH_1 = Ш - TT_1,$$

где $Ш$ — ширина полотна ткани, см.

Для преобразования полученной геометрической фигуры в развертку конуса определяют положение точек T_{10} и T_{11} следующим построением. Точка T_0 находится на середине отрезка $ТТ_1$, точка T_{10} — на продолжении перпендикуляра, опущенного из точки T_0 на линию T_1H_1 , причем отрезок T_0T должен быть равен отрезку T_0T_{10} . Дуга окружности, определяющая положение линии талии на чертеже, проходит через точку T , середину отрезка T_0T_{11} и точку T_{10} .

Чертеж прямой юбки строят по общему плану построения чертежей деталей одежды: строят базисную сетку, определяют положение верхних контурных линий и растворы вытачек, боковые контурные линии и линию низа.

Расчеты по длине изделия определяют положение линий бедер и низа (рис. II.36):

$$TB = 0,4D_{т.с}; TH = D_{ю} = D_{т.к} + П_{д.и},$$

где $D_{ю}$ — длина юбки (по модели); $D_{т.к}$ — длина от талии до колена; $П_{д.и}$ — припуск, установленный по разности между уровнем центра коленных чашечек (линия KK на чертеже) и модной длиной юбки.

Ширину базисной сетки определяют по формуле

$$BB_1 = C_6 + П_{с.б.}$$

Линии швов и вытачек рекомендуется наносить на наиболее рельефных участках фигуры. Для типовой фигуры боковой шов смещают от линии бока в сторону заднего полотнища на 1—3 см, положение передней и задней вытачек определяют расчетом

$$BB_3 = 0,4BB_2; B_1B_4 = 0,4B_1B_2.$$

Суммарный раствор вытачек на линии талии равен

$$\Sigma B = C_6 + П_{с.б.} - C_т - П_{с.т.}$$

В изделии для типовой фигуры принимают следующее распределение суммарного раствора вытачек на линии талии: в бо-

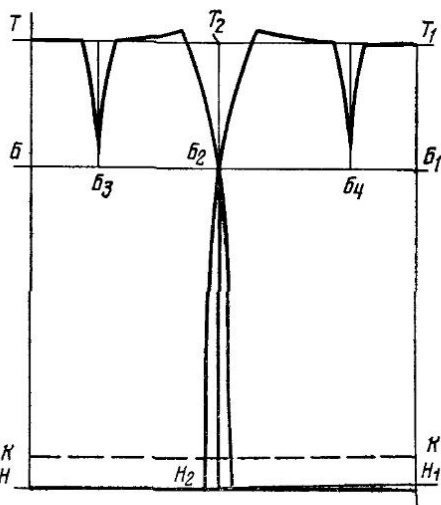


Рис. II.36. Чертеж прямой юбки

ковом шве — $\Sigma B/2$, задней вытачки — $\Sigma B/3$, передней $\Sigma B/6$. Длина вытачек соответственно равна: 17—20, 15—17 и 10—12 см.

Правильное определение величин растворов вытачек и их размещение является важнейшим условием достижения хорошей посадки юбки. В юбках для фигур с выступающими ягодицами увеличивают раствор задней вытачки, а для фигур с расширенными бедрами — раствор боковой вытачки.

Верхние концы вытачек при оформлении среза по линии талии поднимаются на 0,5—1,5 см в зависимости от величины вытачки. Величину подъема можно уточнить при вырезании лекал. Линия верхнего среза юбки с закрытыми вытачками и швами должна представлять собой плавную кривую линию. Ширина прямой юбки внизу может быть равна ширине по линии бедер или на 2—4 см больше или меньше ее.

II.3. МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАЗВЕРТОК ДЕТАЛЕЙ ОДЕЖДЫ В ЧЕБЫШЕВСКОЙ СЕТИ

Изготовление одежды высокого качества и необходимость механизации и автоматизации швейного производства требуют разработки технологичных конструкций деталей одежды для воспроизведения на швейных фабриках деталей заданной формы и изделий в целом наиболее простыми методами и в полном соответствии с образцами моделей. Этого трудно достигнуть методами приближенного конструирования одежды, когда соответствующую конструкцию деталей получают при их подгонке, а затем вносят различные уточнения во время изготовления повторных образцов моделей.

Технологичную конструкцию деталей одежды можно получить при определении их формы и размеров инженерными методами. Для применения этих методов должна быть известна форма одеваемой поверхности, которая при конструировании деталей одежды может быть задана в виде образца модели изделия (первичного образца модели). При этом конструкцию первичного образца модели изделия разрабатывают методами приближенного конструирования. Излагаемые методы определения разверток по образцам моделей могут применяться для контроля точности размеров и формы лекал изделий массового производства, а также для разработки конструкции деталей по образцам новых моделей, значительно отличающихся от типовых конструкций изделий.

Для получения разверток оболочек из тканей применяют специальные методы, отличающиеся от методов начертательной геометрии получения разверток. С помощью методов начертательной геометрии можно получить лишь приближенную развертку неразвертывающихся поверхностей (шара, эллипсоида

и др.), разбивая их на небольшие участки, которые приближенно можно считать развертывающимися. Так, поверхность шара разбивают на 12 частей. Для той же поверхности шара специальные методы позволяют получить соответствующую развертку оболочки из ткани, состоящую из двух частей.

В основе методов получения разверток лежит решение задачи дифференциальной геометрии об одевании поверхности тканью. Поэтому изучение методов расчета разверток оболочек из тканей надо начинать после усвоения элементарных понятий чебышевской сети, геодезических линий, простейших методов их определения на кривых поверхностях, выяснения возможности использования чебышевской сети для определения разверток оболочек из различных тканей и других изложенных ниже общих положений. Надо практически попробовать, как определяются геодезические линии на поверхности и получается чебышевская сеть параллельным перенесением ее координатных линий; выяснить, что происходит с тканью при одевании ею поверхности; получить представление о деформации ткани при перекосе ее нитей и, наконец, ознакомиться с образцами деталей одежды, сформованными путем изменения угла между нитями без изменения их длины.

Рассматриваемые ниже теоретические положения и методы расчета разверток изложены на основе элементарных понятий о чебышевской сети, геодезических линиях, параллельном перенесении и некоторых других положениях дифференциальной геометрии.

II.3.1. Общие положения

II.3.1.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧЕБЫШЕВСКОЙ СЕТИ

Основной задачей расчета разверток деталей одежды является определение их рациональной формы, обеспечивающей одевание данной поверхности плоским материалом наиболее простым способом при минимальной площади разверток и наименьшем количестве швов. В основе теории расчета разверток лежит решение геометрической задачи об одевании плоской тканью кривых поверхностей. Вследствие того что ткань является сетчатым материалом, она образует на кривой поверхности криволинейную сеть, в которой противоположные стороны каждого четырехугольника (ячейки из нитей) равны между собой. В одежде, изготовленной из клетчатой ткани с не крупной клеткой легко заметить, что прямоугольные клетки изменяются на кривых участках поверхности тела в параллелограммы, но длина сторон не подвергается заметному изменению. На эту особенность одевания поверхности тканью впервые обратил внимание академик П. Л. Чебышев, который в своей работе «О кройке одежды» еще в прошлом веке математически

доказал возможность определения разверток плотнооблегающих оболочек из ткани для различных поверхностей [16].

Два семейства линий, пересекающихся на поверхности, в дифференциальной геометрии называют сетью. Сеть, образующая на поверхности четырехугольники с равными противоположными сторонами, называют сетью Чебышева, или чебышевской сетью. По длине отрезки **всех** линий каждого семейства

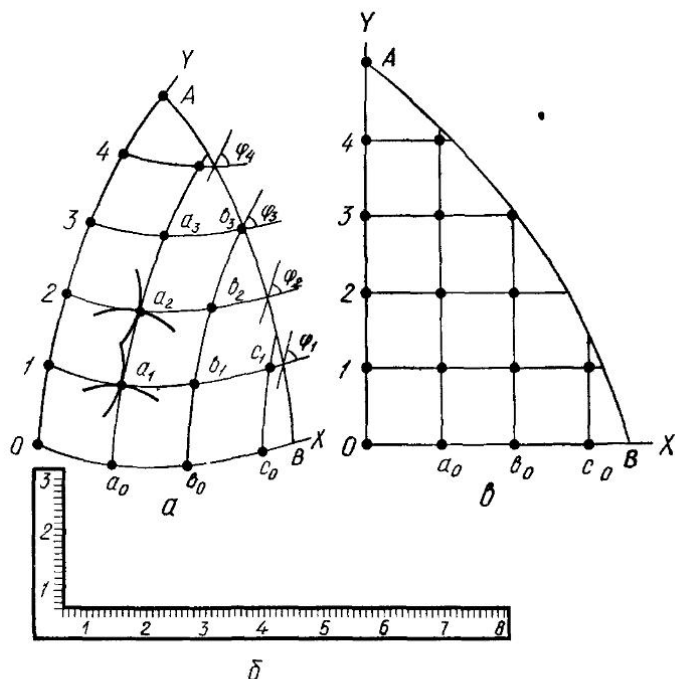


Рис. 11.37. Определение чебышевской сети на поверхности

чебышевской сети, заключенных между двумя линиями другого семейства, равны между собой. Например (рис. 11.37, а),

$$a_0b_0 = a_1b_1 = a_2b_2 \dots;$$

$$1-2 = a_1a_2 = b_1b_2 \dots$$

Из этого определения следует, что две пересекающиеся линии чебышевской сети вполне определяют положение на поверхности всех ее линий, так как линии каждого семейства в отдельности располагаются параллельно относительно друг друга (т. е. расстояния между линиями каждого семейства сети по линиям другого семейства равны между собой). Поэтому чебышевская сеть может быть построена на любой поверхности путем параллельного перенесения линий сети. Для этого сна-

чала надо задать на поверхности две пересекающиеся между собой исходные линии сети. Чтобы построение было вполне определенным, за исходные линии сети принимают ортогональные (пересекающиеся под прямым углом) геодезические линии.

Геодезическая линия является кратчайшей линией из всех линий, соединяющих две точки на поверхности. Две исходные ортогональные геодезические линии, заданные на поверхности, могут быть использованы так же, как и прямоугольные оси координат на плоскости. На гладкой поверхности натянутая упругая нить располагается по геодезической линии. Это свойство используют для определения геодезической линии между двумя точками, заданными на поверхности. Ортогональные геодезические линии на поверхности удобнее определять путем наложения на нее геодезического угольника, изготовленного из узких полосок тонкой плотной бумаги или стальной ленты (например, однометровой рулетки). При небольшой ширине полосок (5—6 мм) угольник позволяет достаточно точно определять положение и длину ортогональных геодезических линий поверхности любой формы и размера, встречающихся в одежде. При совмещении угольника с поверхностью его узкие полоски проходят по ортогональным кратчайшим (геодезическим) линиям так же, как они располагаются на плоскости по прямым линиям, пересекающимся под прямым углом. Чем уже полоски, тем выше точность определения геодезических линий на поверхности. При этом полоски должны быть достаточно упругими, чтобы при укладывании на плоскости они располагались по прямым линиям. При укладывании полосок угольника на неразвертывающиеся поверхности их геодезические линии проходят посередине вдоль полосок. Поэтому наибольшая точность получается, когда геодезические линии определяют посередине полосок через их небольшие отверстия (рис. II. 37, б). Для наибольшей точности необходимо несколько раз накладывать полоски угольника на поверхность, чтобы убедиться в правильности нанесения или измерения ортогональных геодезических линий.

При построении чебышевской сети на поверхности по нанесенным на ней исходным ортогональным геодезическим линиям OX , OY (см. рис. II.37, а) задают на этих линиях ряд точек $(1, 2 \dots, a, b \dots)$ с небольшими интервалами между ними. Из точек 1 и a_0 как из центров проводят дуги геодезических окружностей геодезическими радиусами $\rho = O1 - Oa_0$; при пересечении этих дуг получают точку a_1 . Из точек a_1 и 2 теми же радиусами проводят дуги геодезических окружностей, получая точку a_2 и т. д. При построении пользуются небольшой плоской полоской с отверстиями на концах, так называемым геодезическим циркулем. Одно отверстие циркуля укрепляют на поверхности иголкой, а второе перемещают карандашом по дуге геодезической окружности. Можно также пользоваться обычным циркулем, которым на поверхности определяется хорда, отли-

чающаяся от дуги на очень небольшую величину (третьего порядка). Поэтому погрешность при малой длине сторон четырехугольников практически не оказывает влияния на точность построения сети.

Таким образом, с помощью геодезического или обычного циркуля указанным способом можно построить чебышевскую сеть на любой поверхности. Измерив длину всех координатных линий чебышевской сети, нанесенной на поверхности, можно перенести их на плоскость в прямоугольные оси координат. В результате получают развертку чебышевской сети на плоскости, ограниченной линиями OA , AB , BO (рис. II 37, в).

Если заменить координатные линии чебышевской сети нерастяжимыми нитями, совместив эти нити с линиями сети на плоскости, скрепить нити в точках их перекрещивания так, чтобы можно было изменять углы между нитями без перемещения их относительно друг друга (см. рис. II.37, в), то получим сетку из нитей, имеющую форму и размеры чебышевской сети в прямоугольных осях координат. При совмещении этой сетки с поверхностью так, чтобы ее крайние (исходные) нити совпали с осями координат OX и OY (см. рис. II.37, а), а все остальные нити располагались по координатным линиям чебышевской сети, на поверхности образуется оболочка из сетки. Так происходит одевание поверхности тканью вследствие изменения угла между ее нитями без изменения их длины.

Как выяснено выше, положение координатных линий чебышевской сети на любой поверхности определяется параллельным перенесением исходных осей координат OX и OY . Поэтому соответствующее совмещение сетки с поверхностью можно получить без построения на ней всех координатных линий сети. Для этого надо сначала нанести на поверхность две ортогональные геодезические линии, совместить с ними исходные нити куска сетки и закрепить их. При совмещении с гладкой поверхностью всей сетки получим расположение всех ее нитей по координатным линиям чебышевской сети (см. рис. II.37, а).

Если в таком положении нанести на сетку линию AB , определяющую границу чебышевской сети на поверхности, а затем снять сетку и совместить ее с плоскостью в прямоугольных осях координат, то получим развертку чебышевской сети для данной части поверхности (см. рис. II.37, в). На этом принципе основан способ определения разверток деталей одежды с помощью вспомогательной сетки, изготовленной в виде редкой ткани полотняного переплетения нитей, не растягивающихся при небольшой нагрузке. Такой сеткой может служить обычная канва, в которой легко изменяются углы между нитями и не происходит растяжение нитей при совмещении сетки с поверхностью. Способом определения разверток с помощью вспомогательной сетки (канвы) будем пользоваться в дальнейшем для получения разверток деталей одежды из различных тканей.

II.3.1.2. ПРИМЕНЕНИЕ ЧЕБЫШЕВСКОЙ СЕТИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ РАЗВЕРТОК ДЕТАЛЕЙ ОДЕЖДЫ

По разверткам чебышевской сети можно получить оболочку из ткани любой формы при различном переплетении нитей основы и утка. Чтобы убедиться в этом, нужно взять небольшой прямоугольный кусок ткани, выкроенный по основе и утку; разбить его на несколько прямоугольных участков и допустить, что в каждом из них ткань имеет свое ткацкое переплетение: полотняное, саржевое или сатиновое (рис. II.38, а,

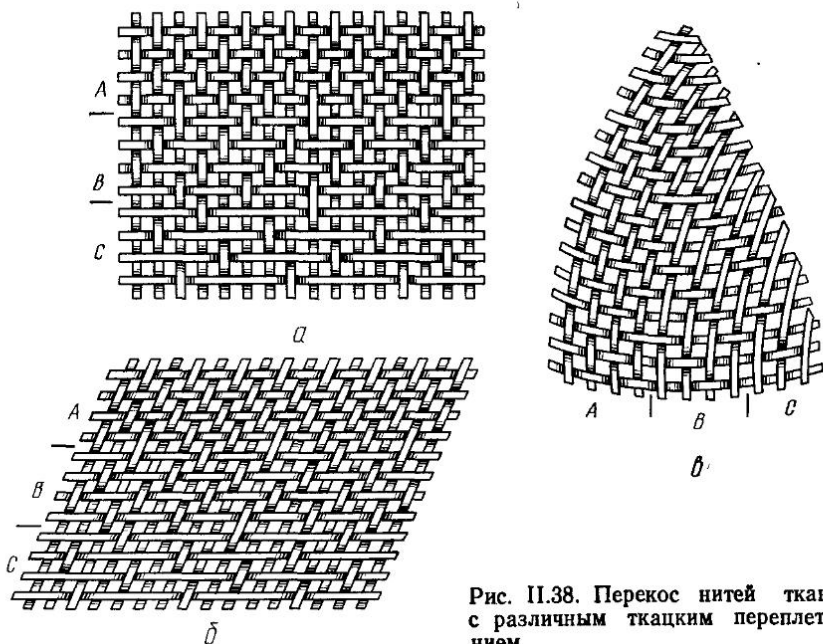


Рис. II.38. Перекос нитей ткани с различным ткацким переплетением

участки А, В, С). При изменении прямоугольного куска ткани в параллелограмм путем перекоса нитей на плоскости изменяется угол между крайними нитями куска (рис. II.38, б). Одновременно произойдет такое же изменение углов между крайними нитями каждого участка куска и всеми остальными нитями независимо от вида их переплетения. Это происходит потому, что при изменении прямоугольного куска ткани в параллелограмм все нити основы и утка в отдельности располагаются (переносятся) параллельно крайним нитям куска. Аналогичные изменения ячеек ткани происходят на поверхности оболочки (рис. II.38, в). И в этом случае нити ткани переносятся параллельно крайним нитям, сохраняя расстояние между точками их переплетения. В каких точках переплетаются нити, не имеет практического значения, если расстояния между ними небольшие. Поэтому при различном ткацком переплетении ни-

тей форму разверток оболочек из ткани можно определять по координатным линиям чебышевской сети. Вместе с тем необходимо обратить внимание на то, что при изменении прямоугольных ячеек ткани в параллелограммы нити не располагаются под прямым углом в их переплетениях, что вызывает небольшое изменение линейных размеров ткани по основе и утку. Кроме того, при изгибании ткани происходит некоторое распрямление нитей под действием натяжения. Однако эти изменения линейных размеров ткани вдоль нитей основы и утка обычно незначительны и практически не оказывают влияния на форму и размеры оболочек.

В случае же значительных изменений линейных размеров ткани при одевании оболочки, а также при необходимости получения особо точных разверток надо вносить соответствующие поправки в координатные линии чебышевской сети. Уточнения координатных линий необходимо предусматривать в оболочках из толстых материалов, так как размеры поверхности могут быть сняты по внутренней или внешней стороне оболочки, а размеры разверток определяются поверхностью, проходящей посередине толщины ткани. Координатные линии необходимо также уточнять при определении размеров разверток оболочек из трикотажного полотна, текстильных нетканых материалов, пленочных и других материалов, значительно отличающихся по физико-механическим свойствам от тканей. Но во всех случаях в основу разверток оболочек из тканей и других материалов могут быть положены развертки чебышевской сети, которые, как будет показано в дальнейшем, позволяют конструировать детали наиболее рациональной формы, имеющей минимальную площадь, и обеспечивают применение наиболее совершенной технологии швейных изделий.

В работе «О кройке одежды» П. Л. Чебышев указывал на применение научно обоснованного метода определения формы разверток только плотнооблегающих оболочек из тканей. Работами, проведенными в МТИЛП, установлена возможность закрепления угла наклона (перекоса) нитей ткани в оболочке влажно-тепловой обработкой (горячим прессованием или пропариванием и сушкой) и другими способами. Кроме этого, форма деталей одежды (полочек, спинки, рукавов и др.) дополнительно закрепляется по срезам ткани кромкой или швами при соединении деталей друг с другом. Применяется также закрепление формы деталей по поверхности ткани с помощью каркасных прокладок в полочках и воротнике. Все это обеспечивает устойчивое сохранение формы деталей во время носки одежды при формировании их путем изменения угла между нитями ткани. Поэтому чебышевскую сеть можно применять не только для определения формы разверток плотнооблегающих оболочек из ткани, но и оболочек свободного облегаания, к которому относится одежда.

Применяя чебышевскую сеть для определения формы разверток оболочек из ткани, необходимо учитывать, что изменять угол между нитями основы и утка можно в пределах допускаемого для данной ткани угла перекося нитей (отклонения от 90°). Величина этого угла определяется испытанием на растяжение образцов ткани размером 10×20 см на обычных разрывных машинах или на технических весах с зажимными приспособлениями.

Перед испытанием на образец наносят квадрат, располагая его диагонали посередине вдоль и поперек образца (рис. П.39, а). Образец вырезают так, чтобы стороны квадрата располагались в направлении наибольшего сопротивления ткани растяжению, т. е. по основе и утку, как располагают оси координат при определении развертки чебышевской сети. Для того чтобы при растяжении образца его боковые стороны как можно меньше отклонялись от прямых линий, ширину образца увеличивают в концах на 2—3 см с каждой стороны. Во время растяжения полоски образца измеряют стороны квадрата и угол их наклона ΔV , ΔU , ϕ . На основе измерения для различных углов наклона сторон квадрата определяют относительное удлинение материала (нитей ткани) по формулам:

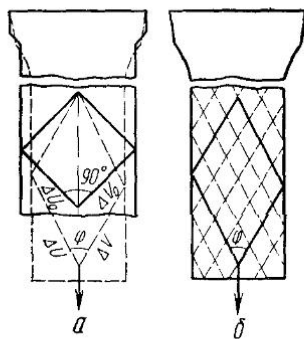


Рис. П.39. Определение сетевого угла на материале

$$\epsilon_x = (\Delta V - \Delta V_0) / \Delta V_0; \quad \epsilon_y = (\Delta U - \Delta U_0) / \Delta U_0.$$

Так же производят испытание других материалов, располагая на образцах стороны квадрата в направлении наибольшего сопротивления материала.

При испытании различных тканей определяют допустимое отклонение нитей от прямого угла при небольшой нагрузке (1—2 кг). При этом допускают изменение (распрямление) нитей не больше чем на 2—3%, исходя из того, что при такой деформации нити принимают свою первоначальную длину после влажно-тепловой обработки ткани и снятия с нее нагрузки. Поэтому при конструировании одежды из тканей формы разверток деталей определяют по координатным линиям чебышевской сети без изменения их размеров. Угол перекося нитей основы и утка в различных тканях обычно равен 15 — 20° , что соответствует углу между нитями 70 — 75° . Допускаемый наибольший угол перекося нитей на костюмных тканях можно принимать: для деталей, в которых перекося нитей закрепляется только влажно-тепловой обработкой (например, по сгибу задней половинки брюк), равным 10° , а для деталей с дополнительным

закреплением перекоса ткани швами, кромкой, прокладкой (например, в полочке) равным 15° .

На основании испытаний указанным способом других материалов (трикотажное полотно, нетканые материалы) составляют таблицы или графики изменения относительного удлинения материала (ϵ_x , ϵ_y) в зависимости от углов наклона ϕ сторон квадрата, нанесенного на образец. Результаты этих испытаний используют при уточнении размеров разверток чебышевской сети.

Угол ϕ будем называть сетевым углом материала, так как он характеризует изменение угла между линиями сети, нанесенной на образец при растяжении любого материала (рис. П.39, б).

Для одевания оболочки без складок и сборок материала, без растяжения нитей ткани необходимо, чтобы допускаемый минимальный сетевой угол материала был не больше наименьшего сетевого угла между координатными линиями чебышевской сети данной поверхности. Этот угол находится на поверхности среди сетевых углов, расположенных около границы оболочки (углы ϕ_1 , ϕ_2 , ..., см. рис. П.37, а). Определяется он с помощью транспортира измерением углов между нитями вспомогательной сетки, находящейся на поверхности, или расчетными методами, которые будут изложены ниже.

В тех случаях, когда допускаемый минимальный сетевой угол данной ткани больше наименьшего сетевого угла чебышевской сети, применяют оболочки из нескольких частей, соединяемых швами, а также вытачки. В большинстве случаев сетевой угол в деталях одежды меньше $70-75^\circ$. Благодаря этому объемная форма деталей одежды может быть обеспечена путем изменения угла между нитями без изменения их длины. Это дает возможность частично или полностью исключить ряд швов одежды. К таким швам относятся швы, расположенные по краям бортов и воротника, передние швы рукавов, передние вытачки полочек, вытачки и швы бортовых прокладок и даже боковые швы брюк. Исключение этих швов при сохранении заданной формы деталей и соответствующем расположении на них рисунка ткани улучшает качество швейных изделий, позволяет применять наиболее совершенную технологию одежды, которая необходима для проведения комплексной механизации и автоматизации швейного производства.

П.3.2. Расчет разверток оболочек из ткани

П.3.2.1. РАСЧЕТ РАЗВЕРТОК ПО П. Л. ЧЕБЫШЕВУ

В работе «О кройке одежды» [16] П. Л. Чебышев доказал возможность построения разверток плотнооблегающих оболочек из ткани для различных поверхностей. При этом он

исходил из того, что нити основы и утка ткани в ее первоначальной плоской форме пересекаются между собой ортогонально и при одевании поверхности ткани изменяются только углы между нитями, длина нитей остается та же. Чебышев также допускал, что при изменении прямоугольных ячеек ткани в параллелограммы ткань оказывает сопротивление при растяжении ее вдоль нитей основы и утка. В соответствии с этим в оболочке из ткани, плотно облегающей поверхность, нити основы и утка натянуты силами, действующими вдоль их длины. Но для того, чтобы натянутые нити на поверхности находились в равновесии, они должны располагаться по геодезическим ли-

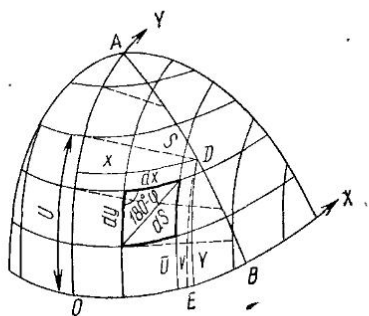


Рис. II.40. Оболочка из ткани на поверхности

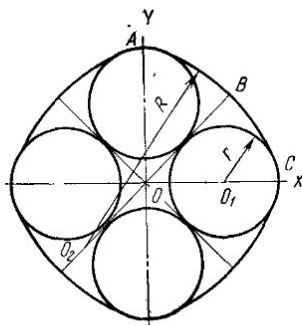


Рис. II.41. Развертка оболочки для шара из двух частей

ниям. Это известное условие равновесия нитей на поверхности в общем случае может быть строго выполнено одной нитью основы и одной нитью утка, так как направление всех нитей ткани не совпадает с геодезическими линиями на неразвертывающихся поверхностях. Поэтому для обеспечения равновесия нитей ткани на поверхности Чебышев пришел к необходимости расположения двух пересекающихся нитей ткани по ортогональным геодезическим линиям. Он принял их за исходные оси координат на поверхности X, Y , считая координатами длину нитей основы и утка ткани (рис. II.40). Чебышев рассматривает нити ткани как координатные линии, образующие на поверхности криволинейную чебышевскую сеть, элементами которой являются бесконечно малые параллелограммы. Длина диагонали элементарного параллелограмма

$$dS = \sqrt{dY^2 + dX^2 + 2 \cos \varphi dY dX}$$

определяет расстояние между двумя соседними точками поверхности. Исходя из этого уравнения, Чебышев решил постав-

ленную задачу об одевании поверхности тканью в виде следующих формул:

$$\begin{aligned} X &= S + 1/6 (K_2^2 U^2 + K_0 K_2 U^3 + 1/4 K_2^2 U^4) S^3 + \\ &\quad + 1/8 (K_0 K_1 U^2 + 1/2 K_1 K_2 U^3) S^4 + \dots; \\ Y &= U - (1/2 K_0 U + 1/4 K_2 U^2) S^2 + 1/6 K_1 U S^3 + \dots, \end{aligned} \quad (\text{II.9})$$

где X и Y — прямоугольные координаты, определяющие форму развертки оболочек из ткани на плоскости; S — кратчайшее расстояние от оси OY до точек линии шва (границы) оболочки на поверхности; U — ордината точки пересечения линий кратчайшего расстояния (S) оси OY ; K_0 , K_1 , K_2 — коэффициенты разложения в степенной ряд гауссовой кривизны поверхности в данной точке (X , Y).

Чтобы проверить указанные формулы, Чебышев определил по ним форму развертки оболочки шара, состоящей из двух частей, и нашел простой способ ее построения дугами окружностей радиусов r и R (рис. II.41).

Эти радиусы определяются по формулам:

$$\begin{aligned} r &= 0,65 R_{\text{ш}}; \\ R &= 2,46 R_{\text{ш}}; \\ \text{при } AB &= BC; \quad OA = OC = 0,5\pi R_{\text{ш}}; \\ OB &= 1,42 R_{\text{ш}}, \end{aligned}$$

где $R_{\text{ш}}$ — радиус шара.

Оболочку раскраивают, располагая нити основы и утка ткани по осям координат OX , OY .

Экспериментальная проверка оболочек из разных тканей (канвы, бортовой парусины, шерстяных костюмных тканей) свидетельствует о возможности изготовления по разверткам Чебышева плотно облегающей оболочки из ткани для поверхности шара, состоящей из двух частей.

Координаты S и U , входящие в формулы Чебышева, являются ортогональными геодезическими линиями; их можно определить непосредственным измерением поверхности с помощью геодезического угольника. Формулы Чебышева (II.9) не использовались при конструировании одежды, так как не были разработаны методы их применения для расчета разверток различных поверхностей. Эти формулы представляют собой степенные ряды, определяющие координаты разверток (X , Y). Поэтому для приближенных расчетов формулы (II.9) можно упростить.

Ограничиваясь двумя первыми членами рядов в формулах (II.9) и замечая, что в первой из них второй член может быть представлен в виде квадрата суммы, имеем

$$\begin{aligned} X &= S + 1/6 (K_0 U + 1/2 K_2 U^2) S^3; \\ Y &= U - 1/2 (K_0 U + 1/2 K_2 U^2) S^2. \end{aligned}$$

Исключая из этих формул выражение $K_0U + 1/2K_2U^2$, получим приближенное уравнение развертки оболочек из ткани для различных поверхностей:

$$X = S + 2/3[(U - Y)^2/S]. \quad (II.10)$$

Для расчета разверток на основе этого уравнения необходимо определить на поверхности дополнительную геодезическую линию (см. рис. II.40). Эта линия является кратчайшим расстоянием между точками линии шва оболочки (D) и оси OX (E), расположенными на кратчайшем расстоянии S от оси OY . При небольшом угле перекося нитей ткани в оболочке дополнительная геодезическая линия $\bar{U}$ и соответствующая ей ордината $\bar{Y}$ приблизительно равны между собой, так как они располагаются на поверхности на небольшом расстоянии друг от друга и соединяют одну и ту же точку линии шва оболочки (D) с осью OX . Отсюда, подставляя в уравнение (II.10) $Y = \bar{U}$, находим следующие приближенные формулы для расчета разверток оболочек из тканей с небольшим перекосом нитей на поверхности:

$$X = S + 2/3[(U - \bar{U})^2/S]; \quad Y = \bar{U}. \quad (II.11)$$

Экспериментальная проверка формул (II.11) показала удовлетворительные результаты при изготовлении плотно облегающих оболочек из ткани для 1/3 поверхности шара и отдельных частей поверхности манекена. Полученные на основе формул Чебышева расчетные формулы (II.10), (II.11) позволяют определять развертки деталей одежды, которые обеспечивают заданную форму первичных образцов моделей и уменьшают расход ткани на изделия благодаря минимальной площади развертки оболочки из ткани, построенной по указанным формулам.

Необходимо учитывать, что минимальная площадь развертки зависит от положения исходных осей координат на поверхности по отношению к линиям швов оболочки. Например, если исходные оси составных частей оболочки полушария не совпадают с их осями симметрии, площадь этой развертки будет больше площади развертки оболочки, в которой исходные оси располагаются по осям симметрии.

Другой пример: площадь развертки полочки верхней одежды больше, когда ось OY проходит параллельно линии борта по сравнению с площадью развертки, в которой та же ось проходит посередине выпуклости детали на поверхности. Следовательно, расположение исходных осей координат по ортогональным геодезическим линиям обеспечивает относительный (условный) минимум площади развертки, которая имеет минимальное значение в заданных осях координат. Это вполне отвечает условиям расчета разверток деталей одежды, при конструировании которых исходные оси координат задают, учитывая эксплуатационные, технологические и другие требования.

При расчете разверток оболочек из тканей необходимо определять не только координаты разверток и углы между ними на поверхности, но и деформацию ткани по линиям швов, чтобы иметь соответствующие параметры для изготовления оболочек. При одевании тканью неразвертывающихся поверхностей путем изменения угла между нитями может происходить удлинение (растяжение) или сжатие (посадка) ткани по линии шва вследствие изменения длины диагоналей ячеек ткани, когда их нити отклоняются от прямого угла. Величина этой деформации Δl на любом участке линии шва определяется разностью

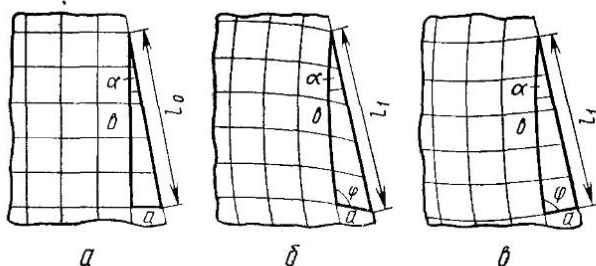


Рис. II.42. Определение деформации ткани

между длиной данного участка l_1 в оболочке на поверхности и в развертке на плоскости (рис. II.42, а):

$$\Delta l = l_1 - l_0. \quad (\text{II.12})$$

Деформация при растяжении ткани имеет положительное значение, а при посадке — отрицательное.

Растяжение происходит, когда между нитями ткани a и b около линии шва угол ϕ больше 90° (рис. II.42, б), а посадка, когда угол ϕ меньше 90° (рис. II.42, в). Посадку или растяжение ткани определяют на основе измерений одного и того же участка линии шва в оболочке на поверхности l_1 и в развертке на плоскости l_0 . При определении формы развертки с помощью вспомогательной сетки (канвы) деформацию ткани можно определять, не имея развертки оболочки на основе измерений длины небольших участков линии шва l_1 и соответствующих им нитей сетки (a, b). При этом исходят из того, что на небольшом участке длины линии шва криволинейный треугольник на поверхности приближенно можно считать плоским и прямолинейным. В таком случае стороны a и b прямоугольного треугольника в развертке (см. рис. II.42, а) и косоугольного треугольника в оболочке (см. рис. II.42, в) имеют одну и ту же длину. Вследствие этого длина небольшого участка линии шва в развертке определяется по формуле:

$$l_0 = \sqrt{a^2 + b^2}.$$

Подставляя значение l_0 в уравнение (II.12), находим формулу для определения деформации малого участка линии шва в оболочке по измерениям длины этого участка и соответствующих ему нитей вспомогательной сетки на поверхности:

$$\Delta l = l_1 - \sqrt{a^2 + b^2}. \quad (\text{II.13})$$

Длина малого участка линии шва из косоугольного треугольника (см. рис. II.42, в) определяется

$$l_1 = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos \varphi}. \quad (\text{II.14})$$

Подставляя это значение в предыдущее уравнение (II.13), получаем

$$\Delta l = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos \varphi} - \sqrt{a^2 + b^2},$$

или, заменяя угол φ между нитями его отклонением от прямого (углом перекося нитей) углом $\varphi_0 = 90^\circ \pm \varphi$, находим

$$\Delta l = \sqrt{a^2 + b^2 \pm 2ab \sin \varphi_0} - \sqrt{a^2 + b^2}. \quad (\text{II.15})$$

Отсюда следует, что чем больше абсолютное значение угла перекося нитей φ_0 , тем больше растяжение (при $+\varphi_0$) или посадка (при $-\varphi_0$) ткани по линии шва. Причем в зависимости от угла наклона линии шва к нитям величина деформации ткани по линии шва будет разная.

Обозначим через α угол наклона линии шва к нити b на плоскости (см. рис. II.42, а), а через $\varepsilon = \Delta l / l_0$ — относительную деформацию (растяжение или посадку) ткани по линии шва.

Из прямоугольного треугольника имеем

$$a = l_0 \sin \alpha; \quad b = l_0 \cos \alpha.$$

Подставляя эти значения в уравнение (II.15) и разделив его левую и правую части на l_0 , после преобразования и замены в левой части $\Delta l / l_0$ на ε , находим

$$\varepsilon = \sqrt{1 \pm \sin 2\alpha \sin \varphi_0} - 1. \quad (\text{II.16})$$

Так как в различных деталях одежды φ_0 обычно не превышает 15° , то согласно известной формуле

$$\sqrt{a^2 \pm x} \approx a \pm (x/2a)$$

приблизленно (с ошибкой, не превышающей 1%) получаем

$$\varepsilon = \pm 1/2 \sin 2\alpha \sin \varphi_0. \quad (\text{II.17})$$

Как известно, синус возрастает при изменении угла от 0 до 90° . Вследствие этого из формулы (II.17) следует, что при

одном и том же угле перекося нитей φ_0 деформация ткани по линии шва ε возрастает при изменении α от 0 до 45° ; при $\alpha=0$ $\varepsilon=0$; при $\alpha=45^\circ$

$$\varepsilon = \pm 1/2 \sin \varphi_0.$$

Принимая наибольшее значение $\alpha=45^\circ$, $\varphi=15^\circ$, находим, что максимальная деформация ткани в деталях одежды составляет

$$\varepsilon = \pm 1/2 \sin 15^\circ = \pm 0,13 \text{ (или } 13\%).$$

Такая деформация бывает в отдельных случаях на небольших участках линии шва. В большинстве случаев $\alpha < 45^\circ$ и $\varphi_0 < 15^\circ$, поэтому и деформация ткани в одежде значительно меньше. Так, даже в случае, если $\varphi_0=15^\circ$ и $\alpha=15^\circ$, то $\varepsilon = \pm 6,5\%$. Если при том же угле $\alpha=15^\circ$ $\varphi_0=10^\circ$, то $\varepsilon=4\%$. Наконец, если $\alpha=5^\circ$, $\varphi_0=5-10^\circ$, то $\varepsilon=0,6-1,5\%$.

Все это свидетельствует о том, что при конструировании деталей одежды необходимо обращать внимание на положение линий швов по отношению к нитям ткани, особенно при больших отклонениях угла между нитями от 90° . С уменьшением угла наклона линии шва к нитям ткани в развертке происходит уменьшение этого угла в оболочке, находящейся на поверхности (а, см. рис. II.42, б). Поэтому возможность уменьшения угла наклона линии шва к нитям ткани можно выявить при определении положения швов на поверхности, т. е. до расчета и построения разверток. При этом приходится ориентироваться на положение швов относительно исходных осей координат, благодаря которому можно уменьшить углы наклона линии шва к нитям ткани.

Определяя положение швов и исходных осей координат, надо стремиться к тому, чтобы при значительном перекосе нитей линии швов как можно меньше отклонялись от нитей ткани. Это дает возможность обеспечить изделию заданную объемную форму при минимальной деформации ткани на линиях швов. Вместе с этим надо учитывать эстетические и технические требования, предъявляемые к изделию. Линии швов должны быть красивыми и не иметь заметных отклонений от образцов модели изделия. Должно сохраняться соответствующее расположение рисунка ткани на деталях, особенно на видных местах изделия, надетого на человека. Нельзя также нарушать технических условий раскроя в отношении расположения нитей основы и утка ткани на деталях.

Соответствующее расположение исходных осей координат при расчете разверток определяется тем, что эти оси на поверхности одеваемого тела должны быть ортогональными геодезическими линиями, а в развертках — совпадать с направлением нитей основы и утка ткани, определяемыми техническими условиями раскроя.

II.3.2.3. РАСЧЕТ РАЗВЕРТОК ПЛОСКИХ ОБОЛОЧЕК

Плоские оболочки представляют собой вдвое сложенные на плоскости куски ткани, имеющие кривую линию сгиба. К ним относятся детали верхней одежды: рукава, воротник, половинки брюк. При укладывании этих деталей на плоскости кривая линия сгиба переднего края рукава, стойки воротника и основных деталей брюк получается вследствие изменения угла между нитями основы и утка ткани. В различных

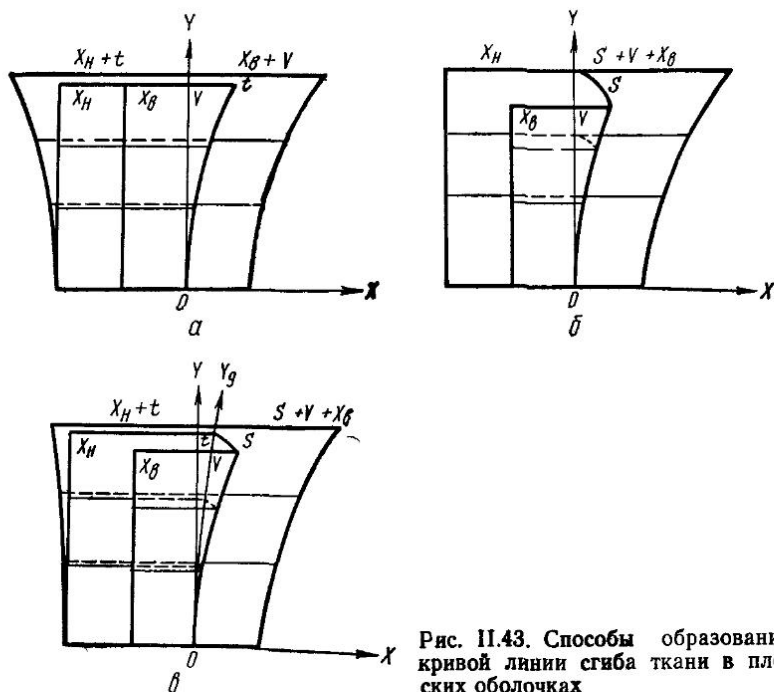


Рис. II.43. Способы образования кривой линии сгиба ткани в плоских оболочках

плоских оболочках кривая линия сгиба ткани образуется тремя основными способами:

- 1) путем изменения угла между нитями ткани в верхнем и нижнем ее слоях при расположении линии сгиба по нити основы или утка (рис. II.43, а);
- 2) путем изменения угла между нитями верхнего слоя ткани и частично нижнего (рис. II.43, б);
- 3) путем изменения угла между нитями ткани в верхнем и нижнем ее слоях без совмещения линии сгиба с нитью ткани (рис. II.43, в).

На рис. II.43 даны принципиальные схемы плоских оболочек с указанием координат, которыми определяются их развертки графическим и аналитическим методами. Непосредственно по

указанным схемам может быть построена графическим методом развертка только для первого способа образования линии сгиба, при котором сгиб оболочки располагается по нити ткани (см. рис. II.43, а).

В этом случае по небольшим отрезкам ΔY , заданным на линии сгиба оболочки, находят на чертеже абсциссы верхней и нижней частей оболочек: $X_B + V$ и $X_H + t$. После переноса этих абсцисс в прямоугольные оси координат X, Y получают развертку оболочки (см. на рис. II.43, а внешние линии). Раз-

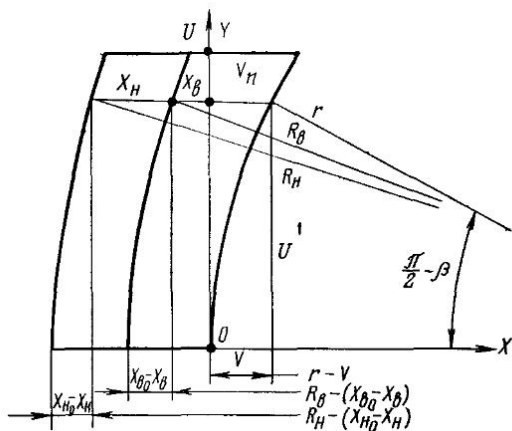


Рис. II.44. Оболочка, полученная первым способом образования линии сгиба

вертки оболочек второго и третьего способов образования линии сгиба определяются графическим методом с помощью дополнительных построений, установленных на основе анализа структурных схем этих оболочек в работе [17], в которых даны также графоаналитические и аналитические методы расчета плоских оболочек.

Для аналитического определения разверток различных плоских оболочек дол-

жны быть заданы уравнениями линия сгиба, контурные линии оболочки и дополнительная ось.

Из приведенных принципиальных схем плоских оболочек и указанных на них обозначений следует, что координаты их разверток могут быть выражены следующими общими формулами (см. рис. II.43):

$$X = X_B + V + X_H + t + S; \quad Y = \sum_{i=1}^n \Delta Y_i, \quad (\text{II.18})$$

где X — сумма всех абсцисс развертки; X_B и X_H — абсциссы верхней и нижней частей оболочки, расположенные между ее ортогональной осью ординат OY и контурными линиями; V — абсцисса линии сгиба оболочки; t — абсцисса дополнительной оси оболочки; S — абсцисса нижней части оболочки, расположенная между осью ординат OY или OY_d и линией сгиба; Y — ордината развертки оболочки; ΔY — приращение ординат.

Абсциссы X_B , X_H , V определяются непосредственно по заданным уравнениям контурных линий и линии сгиба оболочки. Для первого способа образования линии сгиба $t = V$, $S = 0$, для второго — $t = 0$. Поэтому абсциссы развертки для первого способа

образования линии сгиба определяются заданными уравнениями оболочки по формулам:

$$\begin{aligned} \text{слева от оси } OY \quad X_{\text{л}} &= X_{\text{в}} + V; \\ \text{справа от оси } OY \quad X_{\text{п}} &= X_{\text{в}} + V. \end{aligned} \quad (\text{II.19})$$

Соответствующая этим абсциссам ордината развертки определяется по формуле длины дуги линии сгиба оболочки

$$Y = \int_0^{V_n} \sqrt{1 + (dU/dV)^2} dV, \quad (\text{II.20})$$

где dU/dV — производная уравнения линии сгиба.

Таким образом, координаты развертки оболочки первого способа образования линии сгиба определяются аналитически по формулам (II.19) и (II.20).

Пусть, например, линия сгиба и контурные линии заданы уравнением дуг окружностей r , $R_{\text{н}}$, $R_{\text{в}}$ из центров на оси OX (рис. II.44).

$$\begin{aligned} (r - V)^2 + U^2 &= r^2; \\ [R_{\text{н}} - (X_{\text{н}0} - X_{\text{н}})]^2 + U^2 &= R_{\text{н}}^2; \\ [R_{\text{в}} - (X_{\text{в}0} - X_{\text{в}})]^2 + U^2 &= R_{\text{в}}^2. \end{aligned}$$

Определяем из первого уравнения ординату оболочки

$$U = \sqrt{2rV - V^2}.$$

Из заданных уравнений определяем $X_{\text{н}}$ и $X_{\text{в}}$, заменяя в них U по последней формуле. Подставляя полученные значения в уравнение (II.19), находим формулы для определения абсцисс развертки

$$\begin{aligned} X_{\text{л}} &= X_{\text{н}0} + \sqrt{R_{\text{н}}^2 + V^2 - 2rV - R_{\text{н}}^2} + V; \\ X_{\text{п}} &= X_{\text{в}0} + \sqrt{R_{\text{в}}^2 + V^2 - 2rV - R_{\text{в}}^2} + V. \end{aligned}$$

Ордината Y развертки оболочки в данном случае проще определяется по формуле длины дуги окружностей (см. рис. II.44):

$$\begin{aligned} Y &= r(\pi/2 - \beta); \quad \operatorname{tg} \beta = \frac{U}{r - V} = \frac{\sqrt{2rV - V^2}}{r - V}; \\ Y &= r \operatorname{arccotg} \left[\frac{\sqrt{2rV - V^2}}{r - V} \right]. \end{aligned}$$

Для расчета координат развертки по найденным формулам r , $R_{\text{н}}$, $R_{\text{в}}$, $X_{\text{н}0}$, $X_{\text{в}0}$ определяют по чертежу оболочки, V задается от 0 до $V_{\text{н}}$ (см. рис. II.44).

11.3.2.4. ОБОЛОЧКИ, ПОЛУЧЕННЫЕ ВТОРЫМ СПОСОБОМ ОБРАЗОВАНИЯ ЛИНИИ СГИБА

На рис. 11.45, а показана структурная схема плоской оболочки с полным изображением изменений, которые претерпевают нити основы и утка прямоугольного куска ткани $abcd$ при образовании кривой линии сгиба оболочки по второму способу. Из схемы следует, что в нижнем слое оболочки слева от

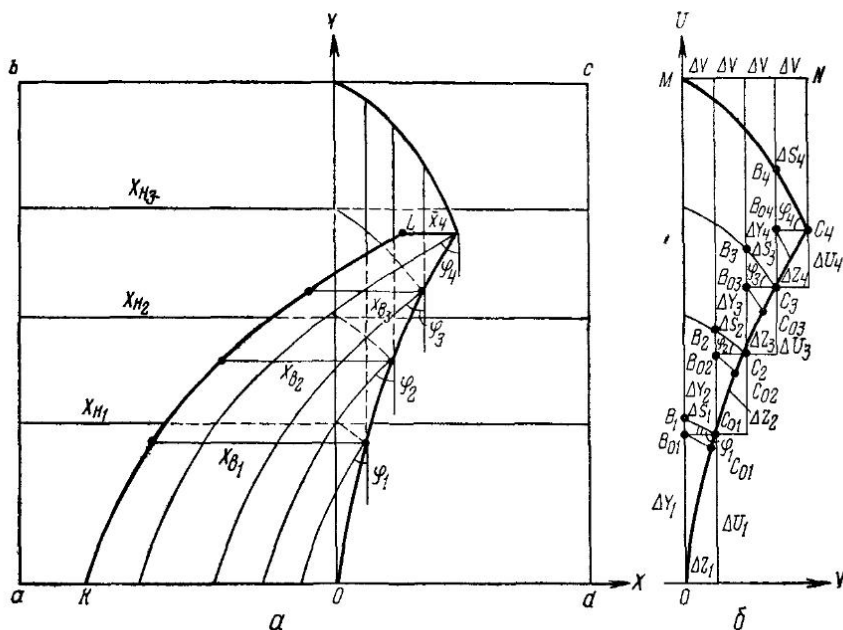


Рис. 11.45 Структура оболочки, полученная вторым способом образования линии сгиба

оси OY нити никаких изменений не имеют. Справа от оси OY в том же слое оболочки нити оси OX располагаются по кривым, а нити оси OY — по прямым линиям. В верхнем слое оболочки, наоборот, нити оси OY располагаются по кривым, а нити оси OX — по прямым линиям. При этом нити оси OX смещаются вдоль линии сгиба оболочки.

Указанные преобразования структуры нитей основы и утка ткани зависят от формы линии сгиба и определяются координатами V и U линии сгиба в нижнем слое оболочки справа от ее оси OY , совпадающей с осью OU линии сгиба (рис. 11.46, б). Для определения этой зависимости разделим интервал MN оси OY на равные части ΔV и обозначим соответствующие им отрезки ординат линии сгиба $\Delta U_1, \Delta U_2, \dots$; отрезки ординат

оболочки $\Delta Y_1, \Delta Y_2, \dots$; отрезки кривых нитей ткани $\Delta S_1, \Delta S_2, \dots$ и линии сгиба $\Delta Z_1, \Delta Z_2, \dots$.

Отрезки $\Delta Y, \Delta S, \Delta Z$ с одинаковыми индексами (1, 2, ...) образуют ряд треугольников вдоль линии OC_4 сгиба оболочки. Этими треугольниками определяются отрезки $\Delta Y_1, \Delta Y_2, \dots$ ординат оболочки и $\Delta S_1, \Delta S_2, \dots$ кривых линий нитей ткани в нижнем слое оболочки справа от оси OY .

Выделим какой-либо треугольник и заметим в нем криволинейные отрезки ΔS и ΔZ прямыми линиями, так как указанные треугольники являются малыми (рис. II.46). Пусть это будет треугольник ABC .

В развертке оболочки отрезками ΔS и ΔY определяется прямоугольная ячейка ABC_1D нитей основы и утка ткани. Эта ячейка при образовании кривой линии сгиба оболочки трансформируется таким образом, что отрезок BC_1 совмещается с отрезком BC , отрезок C_1D располагается по линии CF , образуя отрезок CA линии сгиба оболочки. Отрезок CF есть нить оси OY верхнего слоя оболочки и равен отрезку AB ординаты. $CF=AB=\Delta Y$ при $FA=BC=\Delta S$.

Эти равенства являются необходимым условием образования линии сгиба оболочки вторым способом. При этом на схеме малого участка оболочки образуются два равных треугольника $ABC=CAF$, имеющих общую сторону AC и равные стороны ($CF=AB, FA=BC$). Причем стороны FA и BC образуют со стороной AC равные углы ($ABC=CFA$). Соединяя точки B и F прямой линией, получаем равнобедренную трапецию $FBCA$. Основание AC этой трапеции совпадает с диагональю AC_1 прямоугольной ячейки ABC_1D из нитей основы и утка ткани.

Из точки C проведем линию, параллельную оси OX , до пересечения ее с осью ординат в точке B_0 . Из точки B_0 радиусом B_0C делаем засечку на линии сгиба, получаем точку C_0 . Таким образом мы получаем равнобедренный треугольник C_0B_0C , подобный треугольнику CBC_1 . Отсюда отрезки B_0C_0 и BC параллельны.

Следовательно, по заданным отрезкам $AC=\Delta Z$ (линии сгиба оболочки), $CE=\Delta U$ (ординаты линии сгиба) и B_0C (отрезок, параллельный оси OX) определяются графически отрезки $AB=\Delta Y$ и $BC=\Delta S$ параллельным переносом прямой линии B_0C_0 на BC . Таким образом можно построить все треугольники ABC вдоль кривой линии сгиба и определить графическим методом координаты развертки оболочки, полученной вторым способом образования линии сгиба.

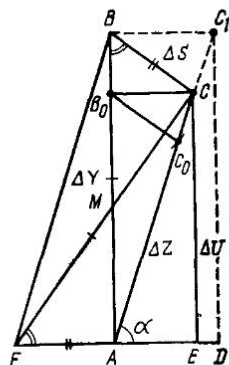


Рис. II.46. Элемент оболочки, полученной вторым способом образования линии сгиба

Для этого по шаблону детали необходимо нанести на миллиметровой бумаге линию OC_4 сгиба, контурные линии верхнего и нижнего слоев оболочки и задать ортогональные оси координат OX , OY (см. рис. II.45, а). Кривую линию сгиба оболочки надо разделить на небольшие прямолинейные отрезки $\Delta Z_1, \Delta Z_2, \dots$ и из заданных точек по линии сгиба провести прямые линии параллельно оси OY (см. рис. II.45, б). Из тех же точек проводят прямые линии $X_1, X_2, \dots$ до контурной линии KL верхнего слоя оболочки (см. рис. II.45, а).

От точек $B_{01}, B_{02}, \dots$ нужно определить на отрезках линии сгиба оболочки точки $C_{01}, C_{02}, \dots$ исходя из того, что $B_{01}C_{01} = B_{01}C_1, B_{02}C_{02} = B_{02}C_2, \dots$ (см. рис. II.45, б). Параллельным переносом линий $B_{01}C_{01}, B_{02}C_{02}, \dots$ наносят на чертеж линии $B_1C_1 = \Delta S_1, B_2C_2 = \Delta S_2, \dots$ между линией сгиба и осью OY .

Из концов кривых линий $S_1 = \Delta S_1, S_2 = \Delta S_1 + \Delta S_2, \dots$ нитей оси OX (см. рис. II.45, а) нужно провести абсциссы $X_{n1}, X_{n2}, \dots$ до контурной линии нижнего слоя оболочки. На продолжениях этих линий вправо от оси OY откладывают абсциссы развертки $\bar{X}_0, S_1 + \bar{X}_1, S_2 + \bar{X}_2, \dots$. Эти точки соединяют плавной линией, получая развертку оболочки по второму способу образования линии сгиба.

При расчете аналитическим методом разверток оболочек, выполненных вторым способом образования линии сгиба, будем считать, что контурные линии и линия сгиба оболочки заданы уравнениями

$$Y = \Theta(X_n), \quad U = \Psi(X_n), \quad U = f(V).$$

Абсциссы развертки, полученной вторым способом образования линии сгиба, определяются следующими абсциссами оболочек:

$$\begin{aligned} \text{слева от оси } OY \quad X_n &= X_n; \\ \text{справа от оси } OY \quad X_n &= S + V + X_n. \end{aligned} \quad (II.21)$$

Абсциссу X_n обычно не определяют, так как развертка нижнего слоя оболочки слева от оси OY для второго способа образования линии сгиба определяется чертежом детали. В случае необходимости эту абсциссу определяют как обратную функцию уравнения контурной линии нижнего слоя оболочки: $X_n = \Theta(Y)$. При этом ордината Y развертки определяется по уравнению $U = f(V)$ линии сгиба оболочки следующим образом.

Из равнобедренной трапеции $FBCA$ элемента оболочки следует (см. рис. II.46)

$$\begin{aligned} \angle BAC &= \angle FCA = (\pi/2) - \alpha; \\ \angle BCA &= \angle FAC = \pi - \alpha; \\ \angle ABC &= 2\alpha - (\pi/2). \end{aligned}$$

Из треугольника ABC по теореме синусов имеем

$$\sin \alpha / \Delta Y = [\sin (2\alpha - \pi/2)] / \Delta Z.$$

Полагая

$$\Delta Z = \Delta U / \sin \alpha; \quad \sin (2\alpha - \pi/2) = -\cos 2\alpha,$$

находим $\Delta Y = -\Delta U / \cos 2\alpha$

или, выражая $\cos 2\alpha$ через $\operatorname{tg} \alpha$ и полагая $\operatorname{tg} \alpha = \Delta U / \Delta V$, запишем

$$\Delta Y = \frac{(\Delta U / \Delta V)^2 + 1}{(\Delta U / \Delta V)^2 - 1} \Delta U$$

или

$$\Delta Y = \frac{\operatorname{tg}^2 \alpha + 1}{\operatorname{tg}^2 \alpha - 1} \operatorname{tg} \alpha \Delta V. \quad (\text{II.22})$$

Учитывая, что линия сгиба задана уравнением $U = f(V)$, а $\operatorname{tg} \alpha = f'(V)$ и переходя к пределам, получаем

$$dY = \frac{f'^2(V) + 1}{f'^2(V) - 1} f'(V) dV.$$

Интегрируя в пределах от нуля до V_n , получаем уравнение для определения ординаты развертки оболочки второго способа образования линии сгиба:

$$Y_n = \int_0^{V_n} \frac{f'^2(V) + 1}{f'^2(V) - 1} f'(V) dV. \quad (\text{II.23})$$

Для определения криволинейной абсциссы S формулы (II.21) из того же треугольника ABC элемента оболочки по теореме синусов имеем (см. рис. II.46):

$$\cos \alpha / \Delta S = \sin \alpha / \Delta Y; \quad \Delta S = \operatorname{ctg} \alpha \Delta Y$$

или, заменяя ΔY по формуле (II.22),

$$\Delta S = \frac{\operatorname{tg}^2 \alpha + 1}{\operatorname{tg}^2 \alpha - 1} \Delta V.$$

Переходя к пределам и интегрируя, получаем уравнение для определения криволинейной абсциссы

$$S_n = \int_0^{V_n} \frac{f'^2(V) + 1}{f'^2(V) - 1} dV. \quad (\text{II.24})$$

Абсцисса верхнего слоя оболочки определяется как обратная функция уравнения контурной линии $X_b = \Psi(U)$, где

ордината U оболочки определяется по уравнению $U=f(V)$ линии сгиба.

Чтобы выяснить на примере применение полученных уравнений для образования линии сгиба вторым способом, ниже приведен расчет развертки верхнего воротника мужского пиджака. В верхнем воротнике линия сгиба стойки образуется вторым способом. В соответствии с этим абсцисса X_n нижнего слоя определяется по чертежу детали.

Кривые линии сгиба и контура стойки верхнего воротника приближенно могут быть заданы дугами окружностей радиусов r и R из центров на оси OX (рис. II.47)

$$(r - V)^2 + U^2 = r^2;$$

$$[R - (\bar{V}_0 - \bar{V})]^2 + U^2 = R^2.$$

Определяем из первого уравнения ординату оболочки

$$U = \sqrt{2rV - V^2}.$$

Решая второе уравнение относительно $\bar{V}$ и заменяя U по последней формуле, получаем формулу для определения абсциссы

$$\bar{V} = \bar{V}_0 + \sqrt{R^2 + V^2 - 2rV} - R.$$

Дифференцируем уравнение

$$U = \sqrt{2rV - V^2};$$

$$\frac{dU}{dV} = f'(V) = \frac{r - V}{\sqrt{2rV - V^2}}.$$

Рис. II.47. Воротник мужского пиджака

Полученную производную подставляем в уравнение (II.24) и интегрируем

$$S_n = r^2 \int_0^{V_n} \frac{dV}{2V^2 - 4rV + r^2} = \frac{\sqrt{2}}{4} r \ln \frac{2V - r(2 + \sqrt{2})}{2V - r(2 - \sqrt{2})} \Big|_0^{V_n};$$

$$S_n = \frac{\sqrt{2}}{4} r \ln \frac{r - (2 - \sqrt{2})V_n}{r - (2 + \sqrt{2})V_n}.$$

Подставляя в уравнение (II.21) полученные выражения для X_n и S , находим формулу для определения абсциссы развертки

справа оси OY :

$$X_n = \frac{\sqrt{2}}{4} r \ln \frac{r - (2 - \sqrt{2}) V_n}{r - (2 + \sqrt{2}) V_n} + V_n + \bar{V}_0 + \sqrt{R^2 + V^2 - 2rV} - R,$$

где $\bar{V}_0$, r , R определяются по чертежу воротника, а V_n задается от 0 до V_n (см. рис. II.47).

Ордината развертки Y определяется по уравнению (II.23), в котором, полагая производную

$$f'(V) = \frac{r - V}{\sqrt{2rV - V^2}},$$

получаем

$$Y_n = \int_0^{V_n} \frac{r^2 (r - V) dV}{(2V^2 - 4rV + r^2) \sqrt{2rV - V^2}}.$$

Умножив числитель и знаменатель этого уравнения на $4r$, полагая $(2rV - V^2)/r^2 = Z$.

В результате интегрирования путем замены переменной V на Z получаем

$$Y_n = \frac{\sqrt{2}}{4} r \ln \frac{r + \sqrt{2(2rV_n - V_n^2)}}{r - \sqrt{2(2rV_n - V_n^2)}}.$$

Координаты развертки $X_{в.у}$, $Y_{в.у}$ верхнего участка воротника определяются по координатам развертки p и q (см. рис. II.47).

Абсцисса $X_{в.у}$ определяется для соответствующей абсциссы V_n оболочки по ранее полученной формуле:

$$X_{в.у} = \int_0^{\bar{V}_n} \frac{dV}{2V^2 - 4rV + r^2} = \frac{\sqrt{2}}{4} r \ln \frac{r - (2 - \sqrt{2}) \bar{V}_n}{r - (2 + \sqrt{2}) \bar{V}_n}.$$

Ордината развертки для верхнего участка

$$Y_{в.у} = Y + (U_{в.у} - U) + (V_{в.у} - V) \operatorname{tg} \varphi,$$

где $U_{в.у}$ и $V_{в.у}$ для точки N $\operatorname{tg} \varphi = q/V_{в.у}$ (см. рис. II.47).

II.3.2.5. ОБОЛОЧКИ, ВЫПОЛНЕННЫЕ ТРЕТЬИМ СПОСОБОМ ОБРАЗОВАНИЯ ЛИНИИ СГИБА

На рис. II.48 показана структурная схема плоской оболочки с полным изображением изменений, которые претерпевают нити основы и утка куска ткани при образовании кривой линии сгиба оболочки третьим способом.

Из схемы следует, что вдоль линии сгиба оболочки образуется ряд криволинейных треугольников (рис. II.48, б), которые сходны с треугольниками структурной схемы оболочки, по-

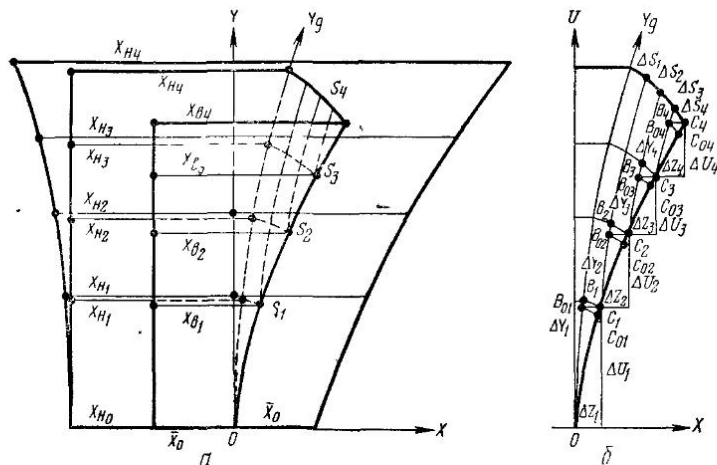


Рис. II.48. Структура оболочки, полученная третьим способом образования линии сгиба

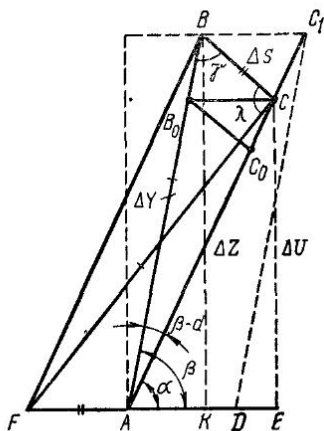


Рис II.49. Элемент оболочки, полученной третьим способом образования линии сгиба

точек F и B прямой линией, получим равнобедренную трапецию $FBCA$. Основание AC этой трапеции (отрезок линии сгиба оболочки) совпадает с диагональю AC_1 параллелограмма ABC_1D (ячейка из нитей основы и утка ткани), так как эта диагональ параллельна второму основанию той же трапеции. Так как треугольник CBC_1 подобен равнобедренному треугольнику C_0B_0C ,

лученной вторым способом образования линии сгиба (см. рис. II.45). Считая как и прежде указанные треугольники малыми, выделим из них какой-либо один, заменив его криволинейные стороны прямыми линиями (рис. II.49). Необходимые условия для оболочек, полученных вторым способом образования линии сгиба, остаются справедливыми и для оболочек, полученных третьим способом образования линии сгиба: одноименные отрезки нижнего и верхнего слоев оболочки должны быть равны между собой, т. е. $AB = CF$, $BC = AF$.

Вследствие того что стороны треугольника ABC соответственно равны сторонам треугольника AFC , треугольники равны. Соединив

линия B_0C_0 параллельна линии BC . Отсюда по заданным отрезкам $AC=\Delta Z$ сгиба оболочки, $CE=\Delta U$ и B_0C — параллельному оси OX , определяют графически отрезки $AB=\Delta Y$ и $BC=\Delta S$ параллельным переносом прямой B_0C_0 на BC .

Таким образом можно построить все треугольники вдоль кривой линии сгиба оболочки и определить графическим методом координаты развертки оболочки, полученной третьим способом образования линии сгиба.

Для этого по шаблону детали необходимо нанести на миллиметровую бумагу линию сгиба, контурные линии нижнего и верхнего слоев оболочки, задать криволинейную ось OY_d и ортогональные оси OX и OY . Кривую линию сгиба оболочки нужно разделить на небольшие отрезки (близкие к прямым) и из заданных на линии сгиба точек провести линии, параллельные криволинейной оси OY_d (см. рис. II.48, б). Из тех же точек проводят прямые $X_{n1}, X_{n2}, \dots$ до контурной линии верхнего слоя оболочки (см. рис. II.48, а). Из точек $B_{01}, B_{02}, \dots$ (см. рис. II.48, б) радиусами $B_{01}C_1, B_{02}C_2, \dots$ отмечают на отрезках линии сгиба оболочки точки $C_{01}, C_{02}, \dots$. Соединив точки $B_{01}, B_{02}, \dots$ с соответствующими точками $C_{01}, C_{02}, \dots$ получают $B_{01}C_{01}=B_{01}C_1, B_{02}=B_{02}C_2, \dots$. Параллельным переносом линий $B_{01}C_{01}, B_{02}C_{02}, \dots$ наносят на чертеже линии $B_1C_1=\Delta S_1, B_2C_2=\Delta S_2, \dots$ между линией сгиба и криволинейной осью OY_d . Из концов кривых линий $S_1=\Delta S_1, S_2=\Delta S_1+\Delta S_2, \dots$ нитей оси OX проводят абсциссы $X_{n1}, X_{n2}, \dots$ до контурной линии нижнего слоя оболочки. Отрезки $\Delta Y_1, \Delta Y_2, \dots$ криволинейной оси OY_d , расположенные между линиями $X_{n0}, X_{n1}, \dots$ откладывают на прямолинейной оси OY и из полученных точек проводят линии, параллельные оси OX (см. рис. II.48, а). На этих линиях откладывают абсциссы развертки: слева от оси $OY-X_{n0}, X_{n1}, \dots$, справа $X_{n0}, S_1+X_{n1}, S_2+X_{n2}, \dots$.

Полученные точки соединяют плавной линией и получают развертку оболочки, выполненную третьим способом образования линии сгиба. При расчете аналитическим методом разверток оболочек, выполненных третьим способом образования линии сгиба* будем считать, что контурные линии, дополнительная ось и линия сгиба оболочки заданы уравнениями

$$Y = \vartheta(X_n); \quad U = \psi(X_n); \quad W = \varphi(t); \quad U = f(V).$$

Абсциссы развертки, выполненной третьим способом образования линии сгиба, определяются следующими абсциссами оболочки:

$$\begin{aligned} \text{слева от оси } OY \quad X_d &= X_n + t; \\ \text{справа от оси } OY \quad X_n &= S + V + X_n. \end{aligned} \quad (\text{II.25})$$

* Излагаемые ниже способы расчета разверток оболочек, выполненных третьим способом, получены преподавателями кафедр технологии швейного производства МТИЛП А. И. Мартыновой и ВЗИЛП Н. А. Савостицким.

Абсцисса X_n определяется обратной функцией уравнения контурной линии нижнего слоя оболочки. При этом $X_n = \theta(Y)$, где Y — ордината развертки, определяемая по формуле дуги дополнительной оси оболочки:

$$Y = \int_0^t \sqrt{1 + \left(\frac{dW}{dt}\right)^2} dt, \quad (\text{II.26})$$

при этом абсцисса t уравнения $W = \varphi(t)$ дополнительной оси при расчете развертки задается от 0 до t_n .

Чтобы найти уравнения для определения абсцисс S и V в зависимости от t , обозначим в ранее рассмотренном элементе

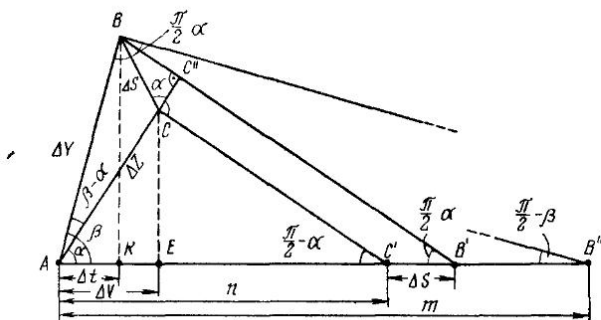


Рис II.50 Построение элемента оболочки, выполненной третьим способом образования линии сгиба

оболочки углы наклона линий AC сгиба оболочки и AB дополнительной оси OY_d к оси OX через α и β (см. рис. II.49). Введем следующие обозначения отрезков на этом рисунке: $AE = \Delta V$, $AK = \Delta t$, $AB = \Delta Y$, $BC = \Delta S$.

Из равнобедренной трапеции $FBCA$ находим:

$$\angle BAC = \angle FCA = \beta - \alpha;$$

$$\angle BCA = \angle FAC = \pi - \alpha;$$

$$\angle ABC = \pi - [(\beta - \alpha) + (\pi - \alpha)] = 2\alpha - \beta.$$

Для определения S из треугольника ABC элемента оболочки имеем

$$AB / [\sin(\pi - \alpha)] = BC / [\sin(\beta - \alpha)].$$

Полагая $AB = \Delta Y$, $BC = \Delta S$, $\Delta Y = \Delta t / \cos \beta$, получаем:

$$\Delta t / \cos \beta \sin \alpha = \Delta S / (\sin \beta \cos \alpha - \cos \beta \sin \alpha);$$

$$\Delta S = [(\operatorname{tg} \beta / \operatorname{tg} \alpha) - 1] \Delta t; \quad (\text{II.27})$$

$$\operatorname{tg} \alpha = (\operatorname{tg} \beta \Delta t) / (\Delta S + \Delta t).$$

Чтобы найти еще одно уравнение для определения S , выделим из рис. II.49 элемент ABC оболочки с его обозначениями и проведем следующие дополнительные линии: (рис. II.50) из точек C и B перпендикулярно к AC и AB линии CC' и BB' , пе-

ресекающие продолжение линии AE ; из точки B параллельно CC' линию $C''B'$. Перенесем α и β в прямоугольные треугольники KBB'' и KBB' . Общая сторона этих треугольников

$$KB = KB' / \operatorname{tg} \alpha = KB'' / \operatorname{tg} \beta$$

или, полагая $KB' = n - \Delta t + \Delta S$, $KB'' = m - \Delta t$,
 $(n - \Delta t + \Delta S) / \operatorname{tg} \alpha = (m - \Delta t) / \operatorname{tg} \beta$.

Отсюда

$$\Delta S = [(m - \Delta t) \operatorname{tg} \alpha - (n - \Delta t) \operatorname{tg} \beta] / \operatorname{tg} \beta. \quad (\text{II.28})$$

Заменяя $\operatorname{tg} \alpha$ по формуле (II.27) находим

$$\Delta t / \Delta S = (n + \Delta S) / (m - n).$$

В этом уравнении Δt и ΔS являются параметрами, отношение которых при предельном переходе остается постоянным. Поэтому, переходя к пределу и интегрируя, получаем

$$\begin{aligned} \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \Delta S / \Delta t &= (m - n) / n, \\ dS / dt &= (m - n) / n; \quad dS = [(m/n) - 1] dt; \\ S_n &= \int_0^{t_n} [(m/n) - 1] dt = [(m/n) - 1] \int_0^{t_n} dt; \\ S_n &= [(m/n) - 1] t_n. \end{aligned} \quad (\text{II.29})$$

Отношение параметров m/n равно отношению длины нормалей уравнений $W = \varphi(t)$ и $U = f(V)$ дополнительной оси и линии сгиба оболочки, так как треугольники CEC' и KBB'' элемента оболочки (см. рис. II.50) подобны треугольникам $\overline{CEC'}$ и $\overline{KBB''}$ (рис. II.51). В соответствии с этим заменяя m и n в формуле (II.29) уравнениями длин нормалей

$$\begin{aligned} \overline{BB''} &= W_n \sqrt{1 + (dW_n/dt_n)^2}, \\ \overline{CC'} &= U_n \sqrt{1 + (dU_n/dV_n)^2}, \end{aligned}$$

получаем формулу для определения криволинейной абсциссы нижнего слоя оболочки:

$$S_n = \left[\frac{W_n \sqrt{1 + (dW_n/dt_n)^2}}{U_n \sqrt{1 + (dU_n/dV_n)^2}} - 1 \right] t_n. \quad (\text{II.30})$$

Для определения абсциссы V линии сгиба оболочки и ее зависимости от абсциссы t дополнительной оси имеем:

из уравнения (II.29) $dS = (m/n - 1) dt$;

из уравнения (II.27) $dS = \{[\varphi'(t)]/f'(t) - 1\} dt$.

Из этих двух уравнений следует

$$[\varphi'(t)]/f'(t) = m/n$$

или, заменяя, так же как при выводе уравнения (II.30),

отношение m/n отношением нормалей, получаем уравнение для определения V в зависимости от t

$$[\varphi'(t)]/f'(t) = \frac{W_n \sqrt{1 + (dW_n/dt_n)^2}}{U_n \sqrt{1 + (dU_n/dV_n)^2}} \quad (II.31)$$

Для расчета разверток деталей одежды (брюк, неотрезных подборов, цельнокроеного воротника) линии сгиба оболочек и дополнительные оси могут быть заданы сопряженными дугами окружностей соответствующих радиусов, установленных по форме деталей графическим методом. В этом случае нормальными линиями сгиба и дополнительной оси будут радиусы r_n и R_n дуг окружностей.

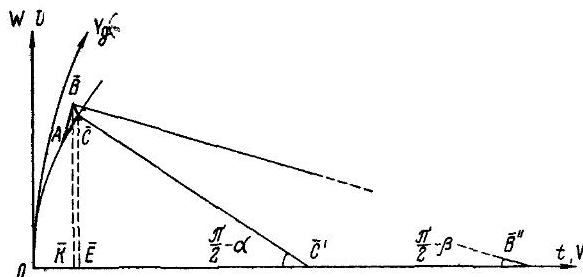


Рис. II.51. Элемент оболочки третьего способа в осях координат

В соответствии с этим вместо уравнения (II.31) для расчета разверток деталей одежды имеем

$$\begin{aligned} [\varphi'(t)]/f'(V) &= R_n/r_n; \\ f'(V) &= (r_n/R_n) \varphi'(t). \end{aligned} \quad (II.32)$$

Пусть, например, линия сгиба детали и дополнительная ось имеют форму двух сопряженных дуг окружностей радиусов r_1 , r_2 и R_1 , R_2 с центрами на оси абсцисс (рис. II.52). Эти дуги имеют следующие уравнения и производные:

$$\begin{aligned} (r_1 - V)^2 + U^2 &= r_1^2; \\ U &= \sqrt{2r_1V - V^2}; \quad f'(V) = \frac{r_1 - V}{\sqrt{2r_1V - V^2}}; \\ (r_2 - \bar{V})^2 + \bar{U}^2 &= r_2^2; \quad \bar{V} = V \pm a; \quad \bar{U} = U \pm b; \\ [r_2 - (V + a)]^2 + (U \pm b)^2 &= r_2^2; \\ U &= \sqrt{2r_2(V \pm a) - (V \pm a)^2}; \\ f'(\bar{V}) &= \frac{r_2 - (V \pm a)}{\sqrt{2r_2(V \pm a) - (V \pm a)^2}}; \\ (R_1 - t)^2 + W^2 &= R_1^2; \quad \varphi'(t) = \frac{R_1 - t}{\sqrt{2R_1t - t^2}}; \\ [R_2 - (t \pm C)]^2 + (\bar{W} \pm d)^2 &= R_2^2; \quad \varphi'(\bar{t}) = \frac{R_2 - (t \pm C)}{\sqrt{2R_2(t \pm C) - (t \pm C)^2}}. \end{aligned}$$

Подставляя в уравнение (II.32) значения указанных производных $f'(V)$, $f'(V)$, $\varphi'(t)$, находим следующие формулы для определения абсцисс V , расположенных:

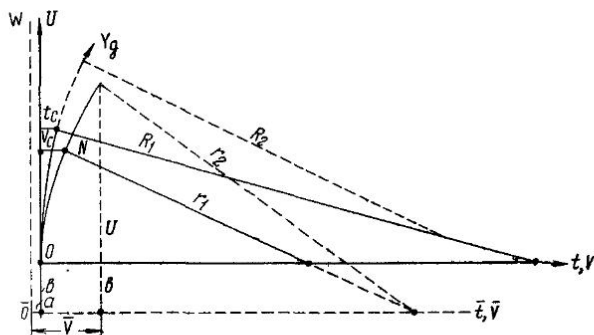
ниже точки N сопряжения дуг окружностей линии сгиба оболочки

$$V = r_1 \left(1 - \frac{A}{\sqrt{A^2 + 1}} \right); \quad A = \frac{r_1}{R_1} \varphi'(t) = \frac{r_1 (R_1 - t)}{R_1 \sqrt{2R_1 t - t^2}}; \quad (\text{II.33})$$

выше точки N

$$V \pm a = r_2 \left(1 - \frac{\bar{A}^2}{\sqrt{\bar{A}^2 + 1}} \right); \quad \bar{A} = \frac{r_2}{R_1} \varphi'(t) = \frac{r_2 (R_1 - t)}{R_1 \sqrt{2R_1 t - t^2}}. \quad (\text{II.34})$$

Рис. II.52. Сопряжение дуг окружностей линии сгиба и дополнительной оси оболочки, выполненной третьим способом



В случае определения абсцисс V для дополнительной оси, заданной сопряженной дугой окружности радиуса R_2 , в указанных формулах необходимо

$$R_1 = R_2, \quad \varphi'(t) = \varphi'(\bar{t}) = \frac{R_2 - (t \pm C)}{\sqrt{2R_2(t \pm C) - (t \pm C)^2}}. \quad (\text{II.35})$$

Знак «плюс» перед a и C ставят в случае $r_2 > r_1$ или $R_2 > R_1$, знак «минус» — в случае $r_2 < r_1$ или $R_2 < R_1$.

Численные значения a и C определяются по чертежам деталей при подборе графическим методом радиусов r_2 и R_2 сопряженных дуг окружностей линии сгиба и дополнительной оси. Кроме этого, по чертежу определяют численное значение абсцисс V_c для точки сопряжения дуг линии сгиба и t_c — сопряжения дуг дополнительной оси.

По абсциссе V_c определяют численное значение абсциссы t_b дополнительной оси в точке, выше которой определяется абсцисса для сопряженной дуги линии сгиба радиуса r_2 . Расчет

производится по формуле (II.33), в правую часть которой вместо t подставляют V , т. е.

$$t_b = R_1 \left(1 - \frac{A}{\sqrt{A^2 + 1}} \right), \quad A = \frac{R_1(r_1 - V_c)}{\sqrt{2r_1V_c - V_c^2}}.$$

Для абсцисс $t > t_b$ дополнительной оси определяют абсциссы сопряженной дуги линии сгиба радиуса r_2 по формуле (II.34). По формулам (II.35) определяют абсциссы V_c линии сгиба оболочки для сопряженной дуги дополнительной оси при $t > t_c$, чье значение, как указано выше, устанавливается по чертежу детали для точки сопряжения дуг дополнительной оси. В случае, когда линию сгиба оболочки и дополнительную ось задают несколькими сопряженными дугами, абсциссы V для каждой сопряженной дуги определяются по указанным выше формулам при соответствующих параметрах a , C , V_c , t_c , которые устанавливаются по чертежу детали.

По установленным значениям V для заданных t определяют абсциссы X_b развертки верхнего слоя оболочки как обратные функции уравнения контурной линии. Подставив в формулу (II.25) полученные значения X_b , S , V , X_b , для заданных t получают абсциссы развертки X_n и X_n слева и справа от оси OY . Ордината Y развертки определяется по уравнению (II.26) или по формуле дуги окружности так же, как в примере первого способа образования линии сгиба оболочки.

Во всех рассмотренных способах образования плоских оболочек производная их линии сгиба больше единицы, так как при $f'(V) = 1$ нить основы (утка) должна располагаться по линии нити утка (основы), что практически невозможно. При $f'(V) > 1$ линия сгиба плоской оболочки может быть вогнутой, прямой и выпуклой. Поэтому полученные формулы расчета разверток плоских оболочек всех трех способов справедливы для вогнутой, прямой и выпуклой линий сгиба.

В различных плоских оболочках происходит изгибание нитей, которое характеризуется углом их перегиба. Угол перегиба φ_0 является дополнительным до $\pi/2$ к острому сетевому углу между нитями основы и утка ткани, и определяется углом между полухордой линии сгиба в данной ее точке и касательной изогнутой нити в той же точке (см. рис. II.50). Из рассмотрения структурного элемента плоской оболочки (см. рис. II.49) можно записать для оболочек третьего способа образования линии сгиба

$$\varphi_0 = \angle EGF = (\beta + \alpha) + \left(\frac{\pi}{2}\right) - \alpha = \left(\frac{\pi}{2}\right) + \beta - 2\alpha \quad (\text{II.36})$$

причем $\alpha = \arctg [f'(V)]$; $\beta = \arctg [\varphi'(t)]$.

Для оболочек, выполненных вторым способом образования линии сгиба, $\beta = \pi/2$, $\varphi_0 = 2[(\pi/2) - \alpha]$.

Для оболочек, выполненных первым способом образования линии сгиба, $\beta = \alpha$,

$$\varphi_0 = \pi/2 - \alpha. \quad (\text{II.37})$$

Приближенно [17] для оболочек, выполненных третьим способом, максимальный угол перекося

$$\varphi_0 = \frac{K(2f - f_1)}{a}, \quad (\text{II.38})$$

где K — поправочный коэффициент, который для прямой линии сгиба равен 1, для кривой — приблизительно 2; f и a — стрела прогиба и полухорда кривой линии сгиба; f_1 — стрела прогиба дополнительной оси.

Для оболочек, выполненных первым способом,

$$f_1 = f; \quad \varphi_0 = Kf/a. \quad (\text{II.39})$$

Для оболочек, выполненных вторым способом,

$$f_1 = 0; \quad \varphi_0 = 2Kf/a. \quad (\text{II.40})$$

Вследствие перекося нитей основы и утка в оболочке происходит деформация ткани по линии сгиба, которая для всех способов образования линии сгиба определяется

$$l = Y - U.$$

Для определения величины смещения ткани в концах линии сгиба оболочки в сторону от оси OX при определении развертки плоской оболочки с помощью вспомогательной сетки применяют приближенную формулу, определяющую деформацию ткани по линии сгиба

$$l = Kf(2f - f_1)/a.$$

Из формул (II.39) — (II.40) следует, что угол перекося нитей φ_0 при втором способе в два раза больше, чем при первом. Перекос нитей при втором способе может быть уменьшен, если по техническим условиям раскроить ось OX в нижней части оболочки располагается в конце линии сгиба (рис. II.53, а), а в верхней ее части может быть задана своя ось O_1X_d посередине линии сгиба (рис. II.53, б). Отсюда видно, что дуга AB , которой определяется угол перекося нитей φ_0 , при дополнительной оси O_1X_d в два раза меньше по сравнению с дугой AC , определяющей угол перекося φ_0 при основной оси OX . Это происходит вследствие поворота нити OC на угол $\varphi_0/2$, на который уменьшается угол перекося в другом конце линии сгиба, т. е. в точке O . В соответствии с этим при дополнительной оси O_1X_d будет в два раза меньше наибольший угол перекося нитей в оболочке, полученной по второму способу. Он будет иметь приблизительно такую же величину, как и при первом способе

образования линии сгиба ткани, когда при этом способе ось OX располагается также в конце линии сгиба оболочки.

Из формул (II.38) — (II.40) следует, что третий способ образования линии сгиба плоских оболочек дает угол перекося нитей ткани больше, чем первый, и меньше, чем второй способ.

При третьем способе угол перекося меньше в нижней части оболочки, чем в верхней.

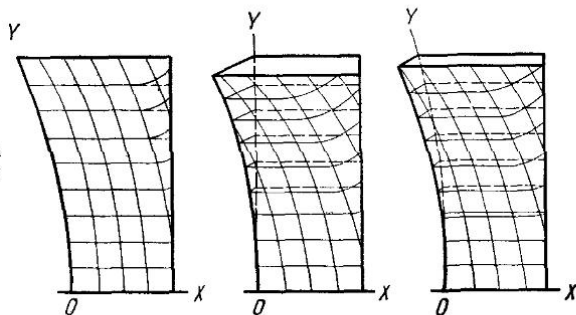
Третий способ образования кривой линии сгиба ткани, так же как и второй, допускает уменьшение угла перекося нитей за счет перекося осей координат верхней части оболочки на середину линии сгиба (см. рис. II.53).

Рис. II.53. Перекося нитей ткани при дополнительных осях координат

С уменьшением угла перекося во всех рассмотренных случаях уменьшается деформация ткани по линии ее сгиба.

Необходимо учитывать, что при всех способах образования плоских оболочек можно изменять величину деформации ткани по линии шва за счет изгибания нитей оси OX в тех участках оболочки, где изогнутые нити оси OY не связаны с осью OX (не

Рис. II.54. Оболочки с изогнутыми нитями оси OX



проходят через нее, рис. II.54). Таким образом, можно свести к нулю деформацию ткани по линии шва.

Примеры применения методов определения разверток с помощью вспомогательной сетки при конструировании деталей одежды (рукавов, воротников, деталей брюк) изложены ниже (см. п. II.3.3).

Изложенные выше инженерные методы расчета плоских оболочек требуют при разработке конструкции деталей одежды применения электронно-вычислительной техники и позволяют автоматизировать проектирование одежды

II.3.2.6. РАСЧЕТ РАЗВЕРТОК С УЧЕТОМ ТОЛЩИНЫ ТКАНИ

При изложении методов расчета разверток различных оболочек не учитывалась толщина ткани. Между тем при одевании кривых поверхностей толстыми тканями размеры разверток могут оказаться недостаточно точными. Они могут быть несколько меньше, когда расчет ведется по измерениям одеваемой поверхности, и больше, когда измерения производят по поверхности оболочки. Для точного определения размеров разверток измерение поверхности надо производить посередине толщины ткани оболочки. Однако для этого необходимо одеть поверхность вспомогательной оболочкой из материала, толщина которого наполовину меньше толщины ткани основной оболочки. Таким образом, можно установить поправочные коэффициенты для расчета разверток типовых деталей, встречающихся в одежде и других изделиях. Но так как этих данных пока нет и их нельзя установить для всех случаев, необходимо рассмотреть расчетные методы определения координат развертки с учетом толщины ткани. Эти координаты можно определять по ранее полученным формулам (II.11), (II.13), подставляя в них длины геодезических линий поверхности, установленные с учетом толщины ткани, или путем уточнения координат развертки, полученных на основе измерения поверхности с помощью вспомогательной сетки. В связи с тем что этот расчет ведется по аналогичным формулам, достаточно рассмотреть только один из указанных двух способов.

Для определения координат разверток, выполненных вторым способом, с учетом толщины ткани измеряют на поверхности с помощью кронциркуля или штангенциркуля расстояние между точками пересечения осей координат и линий швов нитями сетки, совмещенной с поверхностью. Иначе говоря, измеряют на поверхности хорды, стягивающие отдельные абсциссы и ординаты по нитям сетки. После снятия сетки с поверхности определяют координаты развертки по тем же нитям сетки. Таким образом получают длину хорд, расположенных по прямым линиям, и длину соответствующих им пространственных кривых линий, которыми определяются координаты развертки.

Чтобы перейти к плоским кривым линиям, выделим на поверхности, покрытой оболочкой из толстой ткани, узкую полоску с нитью основы или утка посередине, имеющую длину, соответствующую какой-либо ординате или абсциссе оболочки. Закрепим концы этой полоски на плоскости так, чтобы расстояние между ними было равно хорде пространственной кривой линии, которую имеет нить полоски на поверхности. Изгибая

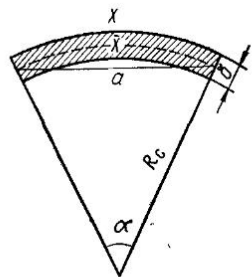


Рис. II.55. Определение координат развертки с учетом толщины ткани

узкую полосу, ее располагают по различным плоским кривым линиям и, в частности, по дуге окружности (рис. II.55).

Обозначим через R_c — радиус дуги средней линии полосы; X и $\bar{X}$ или Y и $\bar{Y}$ — длину полосы по внешней и средней линиям; δ — толщину ткани; a — хорду дуги окружности; α — центральный угол дуги окружности. Из рис. II.55 имеем

$$a = 2R_c \sin(\alpha/2); \quad X = \alpha R_c.$$

Отсюда, исключив R_c , получаем

$$a\alpha = 2X \sin(\alpha/2).$$

Раскладывая в ряд

$$\sin \alpha/2 = (\alpha/2) - \alpha^3/(8 \cdot 3!) + \alpha^5/(32 \cdot 5!) - \dots$$

и подставляя два первых члена ряда в предыдущее уравнение, находим приближенную (погрешность меньше $\alpha^4/4000$ при $\alpha < 1$) формулу

$$\alpha = \pm \sqrt{24(X-a)/a}. \quad (\text{II.41})$$

Из того же рисунка имеем

$$X = \alpha(R_c + \delta/2),$$

но так как

$$R_c = \bar{X}/\alpha, \quad \bar{X} = X - \alpha\delta/2.$$

Заменяя α по формуле (II.41), находим формулы для расчета разверток с учетом толщины ткани:

$$\begin{aligned} \bar{X} &= X \pm \delta/2 \sqrt{24(X-a)/X}; \\ \bar{Y} &= Y \pm \delta/2 \sqrt{24(Y-a)/Y}. \end{aligned} \quad (\text{II.42})$$

Знак «минус» перед δ ставят при расчете разверток по измерениям внешней поверхности оболочки, а знак «плюс» — по измерениям поверхности одеваемого тела.

Чтобы учесть толщину ткани при расчете разверток по геодезическим линиям [по формулам (II.11) — (II.13)], надо подставлять в эти формулы уточненные значения геодезических U , S , $\bar{U}$ по формулам, аналогичным формулам (II.42).

На основе расчета по формуле $\Delta X_0 = l\delta$ выясняют необходимость определения координат развертки отдельных деталей с учетом толщины ткани. Например, при толщине ткани 1 мм получаем $\Delta X_0 = 3,14$ мм. При распределении этой величины между 4—6 деталями (полочками, спинкой и др.) на каждую деталь в среднем приходится меньше 1 мм, что для изделий из тканей не имеет практического значения. Координаты разверток деталей необходимо уточнять на толстых тканях толщиной 2—3 мм, где $\Delta X_0 = 6—9$ мм.

II.3.3. Построение разверток деталей одежды из ткани

II.3.3.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Наиболее простым методом определения разверток деталей одежды является метод вспомогательной сетки. Развертки деталей с помощью вспомогательной сетки выполняют следующим образом. На поверхности образца модели, надетого на манекен внутренней формы одежды, для каждой детали наносят цветными нитками линии швов и исходные оси координат. Линии швов располагают по швам образца модели. При необходимости вносят соответствующие уточнения в расположение линий, швов и исключают излишние швы. Положение исходных осей координат на деталях определяют с помощью геодезического угольника так, чтобы они были ортогональными геодезическими линиями и проходили на одинаковом расстоянии от точек, определяющих направление нитей основы или утка ткани на детали по техническим условиям раскроя. Эти расстояния проверяют по координатам точек, которые находят по формулам (II.11) или на развертываемых поверхностях измерением геодезических линий с помощью угольника. Например, согласно техническим условиям раскроя нити основы ткани в спинке из двух частей должны проходить параллельно среднему срезу спинки от линии талии до линии низа изделия. Если ось OX задана в области талии (рис. II.56), то измеряют по этой же оси расстояние между точками OA , а для проверки расстояния BC внизу спинки определяют ординату OC и абсциссу BE по формулам (II.11). В случае расхождения расстояний OA и BC уточняют положение осей координат. Кроме осей координат, задают на детали несколько контрольных точек для проверки правильности совмещения вспомогательной сетки с поверхностью (например, точки D, E, F). Определяют координаты этих точек по тем же формулам (II.11) и подготавливают вспомогательную сетку для совмещения с поверхностью. В качестве вспомогательной сетки берут обычную канву, укрепляют ее кнопками на миллиметровой бумаге так, чтобы направление нитей сетки совпадало с линиями миллиметровки. Наносят на сетке цветным карандашом прямоугольные оси координат, находят в этих осях контрольные точки D, E, F и отмечают их положение на сетке. Кроме того, наносят

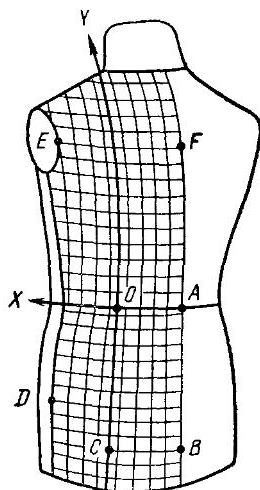


Рис. II.56. Вспомогательная сетка на поверхности образца изделия

на сетку прямоугольную сеть с размером клеток от 3×3 до 5×5 см. Положение этой сетки фиксируют на миллиметровке для проверки правильности повторного совмещения вспомогательной сетки с миллиметровкой при определении развертки детали. Далее снимают вспомогательную сетку с миллиметровки и укрепляют ее на поверхности детали булавками по осям координат и контрольным точкам. Совмещают сетку со всей поверхностью детали до плотного прилегания к поверхности так, чтобы нити сетки имели плавные переходы и минимальные отклонения от прямого угла, а сама сетка имела соответствующее технологическим требованиям распределение посадки или растяжения по линиям швов за счет изменения угла между нитями. Карандашом на сетке отмечают линии швов; снимают сетку с поверхности и укладывают на плоскость в прямоугольных осях координат на миллиметровой бумаге, совмещая, как и в первый раз, нити сетки с линиями миллиметровки. Переноса линии швов с сетки на бумагу, получают развертку детали в чебышевской сети.

С помощью вспомогательной сетки можно определять развертки для любой поверхности значительно быстрее, чем аналитическим или графическим методом. К тому же при определении развертки с помощью вспомогательной сетки отпадает необходимость проверки правильности полученной развертки. В процессе накладки сетки на поверхность можно приблизительно измерять отклонения нитей от прямых углов с помощью обычного транспортира, определять величину деформации ткани по линиям швов, а также в случае необходимости вносить соответствующие изменения в распределение этих деформаций путем подбора наиболее подходящего варианта расположения участков сетки на поверхности. Для нахождения оптимального варианта развертки, в наибольшей степени отвечающей технологическим и другим требованиям, предъявляемым к деталям, можно повторно выполнить развертку с помощью той же сетки в других осях координат. С помощью сетки легко определять развертки деталей с выточками и складками. Для этого достаточно в том месте, где требуется по образцу изделия, заложить на сетке складку или выточку. При этом надо стремиться возможно больше сократить угол перегиба нитей сетей. Если применение выточек вызывает увеличение угла перегиба нитей, то лучше от них отказаться.

Величину деформации ткани по линиям швов при совмещении вспомогательной сетки с поверхностью можно определить по формуле (II.15).

Величины a , B , l [в формуле (II.15)] измеряют по сетке, совмещенной с поверхностью с помощью узкой стальной ленты рулетки. Величина посадки или растяжения ткани по формуле, определяется приблизительно на небольших участках линии шва $l_1 = 1-5$ см в зависимости от кривизны линии шва на плоскости.

Например, длина участков l_1 может быть по боковым швам 3—5 см, а по пройме — 1—2 см. При этом необходимо учитывать, что во всех случаях, если нити сетки проходят вдоль линии шва или угол между нитями равен 90° , никакой посадки или растяжения ткани по линии шва нет. Если между этой линией и нитями сетки угол острый, то ткань имеет посадку, а если тупой, то растяжение.

Точное определение посадки или растяжения ткани находят после определения развертки на основе измерений одних и тех же участков линий шва в развертке и на поверхности. Распределение деформации ткани по участкам записывают, и отмечают места деформированных участков на развертке для проведения соответствующей обработки и сборки деталей при изготовлении изделий.

Способ определения разверток с помощью вспомогательной сетки напоминает муляжный способ конструирования одежды; однако между ними имеется принципиальная разница. Муляжный способ — чисто практический, позволяющий получить приближенные развертки опытным путем. После конструирования муляжным способом приходится уточнять детали во время примерки изделия так же, как и при других приближенных способах конструирования одежды.

При расчете разверток деталей одежды с помощью вспомогательной сетки чебышевскую сеть образуют непосредственно на заданной поверхности с учетом теоретических условий ее построения (параллельным перенесением) и одновременно выполняют примерку и подгонку деталей по той же поверхности с учетом технологических и других требований. Причем, если развертки деталей определяются по ранее отработанной объемной форме изделия с учетом эстетических требований и антропометрических измерений, то выполнение технологических и других технических требований, предъявляемых к деталям, значительно упрощается, и создаются условия для применения инженерных расчетов.

Способ определения разверток с помощью сетки можно применять и при конструировании деталей одежды, которые в готовом виде укладываются на плоскость (воротник, рукава, брюки и др.), т. е. относятся к плоским оболочкам. В этом случае развертки определяют с помощью шаблонов, изготовленных по образцу детали или изделия. Так, чтобы определить развертку нижнего воротника мужского пиджака, надо изготовить его образец, обеспечивающий хорошее облегание воротника в изделии, надетом на фигуру человека или типовой манекен. По образцу из картона изготавливают шаблон отложной части (отлета) половины воротника (рис. II.57, а). На шаблон наносят линию среза стойки (AB) в соответствии с образцом и исходные оси координат, учитывая, что линию сгиба стойки воротника выполняют вторым способом (см. рис. II.43, б), т. е.

путем изменения только одной части обложки — стойки воротника. Наименьший угол перегиба нитей в нижнем воротнике получается при направлении оси OX параллельно хорде сгиба стойки, а оси OY под прямым углом к оси OX в середине сгиба (см. рис. II.57, *a*). В соответствии с действующими техническими условиями ось OX надо было располагать вдоль линии концов шва втачивания нижнего воротника (см. штриховую линию на рис. II.57, *a*). Однако в этом случае получается очень большой перегиб нитей, затрудняющий формование воротника. Поэтому при установлении указанного выше направления нитей допущено отклонение от технических условий раскроя. Но чтобы это отклонение не вызывало растяжения срезов горловины при втачивании нижнего воротника, необходимо на

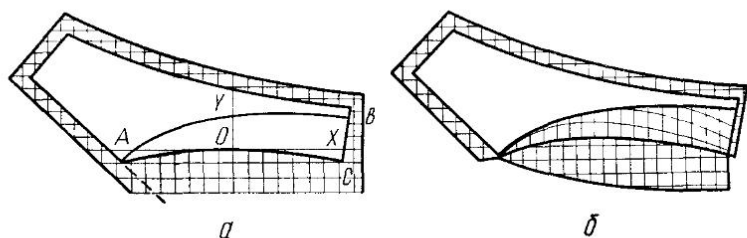


Рис. II.57. Развертка нижнего воротника

этих участках полочки прокладывать кромку на 3—4 см дальше линии сгиба лацкана, что обычно делается при существующей технологии.

Проверяем угол перегиба нитей при заданных осях координат по формуле (II.40):

$$\varphi_0 = 4f/a.$$

Принимая стрелу прогиба f равной 0,4 см, полухорду a равной 8 см, находим φ_0 , равную 0,2 радиана, или в градусах

$$\varphi_0 = (180/\pi) 0,2 = 11.$$

Как видно, угол перегиба нитей получается меньше допустимого для тканей (15°).

Вспомогательную сетку укрепляют на миллиметровой бумаге, чтобы нити сетки совпадали с линиями миллиметровки. На сетку накладывают и закрепляют шаблон нижнего воротника, располагая его оси координат по направлению нитей сетки. Шаблон укрепляют по срезу отлета нижнего воротника и около оси OX , учитывая, что при данном способе образования сгиба ткани происходит перегиб нитей между осью координат и линией сгиба (см. рис. II.43, *б*). Далее перегибают свободный участок сетки, совмещают соответствующую ей нить

с осью OY и закрепляют. Затем огибают сеткой край шаблона по всей линии сгиба и закрепляют сетку по линии среза стойки и средней линии нижнего воротника (рис. II.57, б). Наносят на сетке-канве линию среза стойки, отгибают сетку в исходное положение, совмещая ее нити с линиями миллиметровки. Таким образом получают развертку нижнего воротника, который легко формуется при обработке на прессе или утюгом.

Изложенный способ можно применять для определения развертки всех основных деталей верхней одежды: спинки, полочек, рукавов, воротника, деталей брюк и других изделий. Развертки полочек, спинки, верхней части рукавов определяют по образцу изделия, надетого на типовой манекен внутренней формы одежды, соответствующий данному виду изделия, полноте фигуры и силуэту модели (прилегающая, полуприлегающая, свободного облегания). Развертки деталей воротника, нижних участков рукавов, брюк, неотрезные подборта определяют как развертки плоских оболочек по шаблонам, снятым с образцов. Образцы изделий должны быть изготовлены на типовые фигуры, принятые при конструировании одежды.

Манекен, на который надевается образец для определения разверток деталей, должен быть хорошо подогнан, а образец изделия по своим измерениям вполне соответствовать таблице мер. Подгонку манекена производят прикреплением на его поверхность прокладок из поролона или нескольких слоев ткани. Для определения разверток деталей пальто свободной формы можно применять манекен, поверхность которого для свободной части изделия получена с помощью проволочного каркаса.

Развертки деталей по образцам определяют на изделия средних размеров и длин. По ним конструируют лекала деталей с учетом припусков на обработку и толщину материала сначала для изделий средних, а затем для всех размеров и длин способами технического размножения.

II.3.3.2. СПИНКА

Развертки различных спинки определяют, располагая ось OY в целой спинке по оси симметрии детали, в спинке из двух частей — по линии отвеса, проходящей через наиболее выступающую точку лопаток или через верхний конец плечевого шва*.

Ось OX в спинках изделий прилегающего и полуприлегающего силуэтов задают в области талии ортогонально к оси OY (рис. II.58, а). В изделиях свободной формы ось OX располагают внизу верхней опорной поверхности изделия, несколько ниже наиболее выпуклой части лопаток.

* Линию отвеса можно определить с помощью нитки с подвешенным грузом.

Для более точного определения развертки с помощью вспомогательной сетки необходимо определять по формулам (II.11) координаты контрольных точек, которые задают на середине проймы и посередине линии бокового среза между линиями талии и низа спинки. Деформацию (посадку) ткани при совмещении сетки с поверхностью спинки распределяют по линии плечевого среза от 0 до 0,5 см и по пройме от 0 до 0,8 см в зависимости от модели изделия. В целых спинках изделий прилегающего силуэта предусматривается растяжение ткани по линии бокового среза в области талии путем изменения угла наклона между нитями. При этом целесообразно для целой

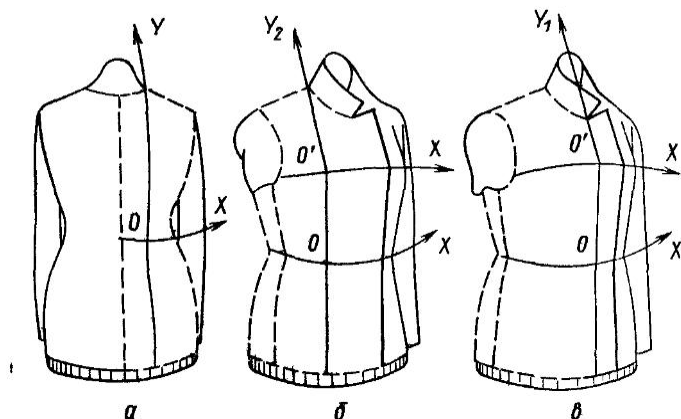


Рис. II.58 Исходные оси координат на поверхности изделия

спинки изделия прилегающего силуэта сначала определить развертку из двух частей; изготовить по этой развертке шаблон и по нему найти развертку целой спинки как плоской оболочки, применяя первый способ образования кривой линии сгиба ткани (см. рис. II.43, а). Для определения этой развертки с помощью вспомогательной сетки принимают край шаблона средней линии спинки за ось OY , ортогонально к ней находят на шаблоне ось OX по линии талии. Закрепляют оси координат вспомогательной сетки, нанесенные по нитям основы и утка на шаблоне, и совмещают с ним сетку, располагая ее нити параллельно оси OX . По форме того же шаблона спинку формуют на прессе или утюгом. Дальнейшая ее обработка производится с учетом деформации, установленной при первоначальной развертке, которая определялась для спинки из двух частей.

II.3.3. ПОЛОЧКА

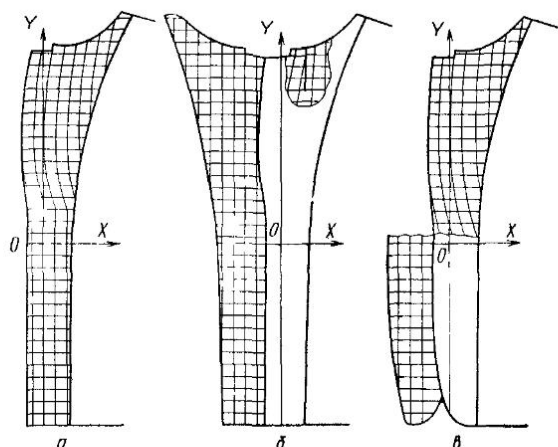
При определении развертки полочки целой или с отрезной боковой частью ось OY располагают в разных местах в зависимости от конструкции бортов. Для полочки с от-

резными подбортами ось OY задают так, чтобы она проходила по наиболее выступающей части выпуклости груди (рис. II.58, б).

В полочках с неотрезными подбортами эту ось (рис. II.58, в) располагают по краю борта или по линии полузаноса изделия. Так же располагают ось OY в полочках женской одежды с передним швом, проходящим через выпуклость груди. В боковой части полочки ось OY проходит примерно посередине детали по отвесу.

Ось OX обычно располагают в области талии и иногда в области выпуклости груди. Контрольные точки для точности совмещения сетки определяют, как и в спинке: посередине

Рис. II.59. Развертка неотрезных подбортов



проймы и посередине нижнего участка линии бокового среза. Деформацию ткани распределяют в переднем участке проймы, причем при расположении оси OY по линии борта она получается значительно больше (до 0,9—1,2 см), чем при расположении этой оси по выпуклости груди (0,5—0,7 см). Но в последнем случае ткань деформируется по линии борта в области лацкана на 0,5—0,7 см.

Развертку полочки с неотрезными подбортами первоначально определяют так же, как и полочки с отрезными подбортами, предусматривая припуск в сетке со стороны борта для определения развертки подборта.

После снятия сетки с поверхности изделия и закрепления ее на миллиметровке закрепляют на сетке шаблон подборта и огинают его края по борту и лацкану свободным участком сетки, располагая ее нити параллельно оси OX (рис. II.59, а). На сетку наносят линии внутреннего края, верхнего и нижнего концов подборта, отгибают сетку в исходное положение и получают линию развертки подборта (рис. II.59, б). Для более точного определения линии внутреннего края подборта перегибают шаблон вместе с сеткой по линии сгиба лацкана для

образования напуска в подборте. Таким образом можно получить развертку полочек с неотрезными подбортами для моделей изделий, имеющих различную форму бортов и лацканов. В бортах с закругленными нижними участками применяют швы на этих участках, причем для обеспечения плавной линии борта верхний конец этого шва располагают несколько ниже точки сопряжения прямого и закругленного участков борта (рис. II.59, в).

Для лацканов, имеющих большую выпуклость, можно сделать вытачки на полочках, благодаря которым полосы на ткани располагаются параллельно краю лацкана (см. рис. II.59, б). Вытачку закладывают при наложении шаблона на сетку так, чтобы направление нитей сетки совпало с краем верхнего участка лацкана. При этом нити сетки не совмещают с краем нижнего участка лацкана, если на переходе к линии борта край лацкана имеет вогнутую форму. Вследствие этого на тканях с рисунком их полосы в неотрезных подбортах не будут располагаться параллельно краю нижнего участка лацкана. Однако такие отклонения полосок на ткани в нижнем участке лацкана допускают и в отрезных подбортах, когда край лацкана при переходе к линии борта имеет вогнутую форму. Такую конструкцию неотрезных подбортов применяют даже при небольшой вогнутости в нижнем конце лацкана в изделиях из тканей с лавсаном, которые трудно поддаются влажно-тепловой обработке при обычных методах формования тканей.

Закладывание на сетке вытачки для образования выпуклой формы края верхнего участка лацкана в полочках с неотрезными подбортами можно производить во время совмещения сетки с полочкой на манекене. В этом случае можно несколько уменьшить деформацию ткани по линии проймы за счет увеличения раствора вытачки. В частности, в женской одежде, в которой применяют верхнюю вытачку, идущую от плечевого шва, деформация ткани по пройме может быть значительно уменьшена. Одновременно за счет той же вытачки в женской одежде получается выпуклая форма края верхнего участка лацкана.

Таким образом, полочки с неотрезными подбортами можно применять в различных моделях одежды. Причем их применение значительно улучшает внешний вид изделий, упрощает технологию изготовления и дает экономию ткани за счет устранения излишних припусков на обработку и более рациональной формы полочек.

II.3.3.4. РУКАВ

Развертку рукава определяют в два приема: верхнюю часть — по образцу модели на манекене, а нижнюю — по шаблону на плоскости. Для верхней части рукава изготавливают

прокладку из поролонa соответствующей формы и вставляют ее в рукав. Направление осей координат определяют в соответствии с техническими условиями на раскрой. Ось OY располагают так, чтобы она проходила параллельно прямой линии, соединяющей концы вогнутой линии переднего края рукава, которая определяется по образцу модели на манекене (рис. II.60, а). Ось OX для верхней части рукава располагают под прямым углом к оси OY на уровне верхнего конца переднего шва (на уровне точки перехода вогнутой линии переднего края рукава в выпуклую линию). Необходимо обращать внимание на то, чтобы ось OX проходила точно под углом 90°

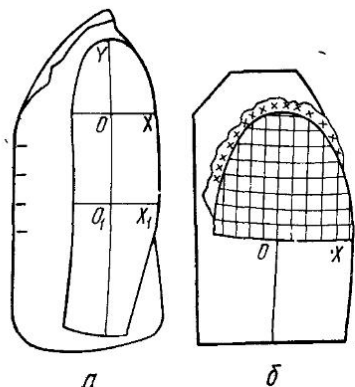


Рис. II.60. Расположение осей координат и совмещение сетки для получения развертки верхней части рукава

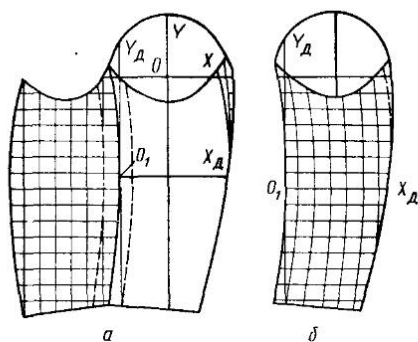


Рис. II.61. Развертка нижней части рукава

к оси OY , т. к. отклонения от прямого угла приводят к неточному совмещению разверток верхней и нижней частей рукава.

Вспомогательную сетку совмещают с верхней частью рукава при минимальном возможном перекосе нитей сетки и закрепляют ее по осям координат, шву проймы и в конце локтевого шва. По пройме сетку закрепляют сначала булавками, а затем ниткой, которую натягивают для плотного прилегания сетки к шву проймы (рис. II.60, б). На сетку наносят линии верхнего конца локтевого шва, проймы (между локтевым и передним швом) и контрольные знаки. Сетку снимают, находят по ней на миллиметровой бумаге развертку верхней части рукава и определяют посадку ткани по участкам проймы.

На образце модели, надетом на манекен, закрепляют (заметывают) вогнутую линию переднего края рукава, сохраняя ее положение и форму, которую имеет рукав в изделии на манекене. Отделяют рукав от изделия и по нему изготавливают шаблон, располагая на нем прямоугольные оси координат (OX , OY), линии верхнего конца локтевого шва и нижней части

проймы в соответствии с образцом (рис. II.61, а). Уточняют линию локтевого шва, чтобы ее нижний участок проходил по краю шаблона. Верхний участок локтевого шва целесообразно располагать как можно ближе к краю шаблона (с отступлением в верхнем конце на 0,7—1 см) или полностью совмещать с краем шаблона, как это делают в мужских костюмах за рубежом. Вносят необходимые уточнения в форму переднего края рукава, чтобы она имела соответствующую стрелу прогиба и прямая линия, соединяющая ее концы, была параллельна оси OY . В наиболее вогнутой точке переднего края шаблона (обычно посередине этого края) проводят вторую ось O_1X_d под прямым углом к оси OY и параллельно ей дополнительную ось O_1Y_d . Для развертки рукава с передним швом наносят линию этого шва на соответствующем расстоянии от переднего края шаблона.

Вспомогательную сетку, по которой определялась развертка верхней части рукава, укрепляют на миллиметровке, на сетке укрепляют шаблон, совмещая его оси координат с осями OX и OY . Передний край шаблона вместе с сеткой укрепляют по оси OY от низа до линии развертки верхнего участка рукава. Развертку определяют так же, как и для воротника. В рукавах без переднего шва сетку совмещают без перекоса ее нитей на участке проймы, расположенном со стороны локтевого шва, чтобы срез проймы на этом участке не растягивался при обработке рукава (рис. II.61, б). Вогнутую линию переднего края рукава получают вторым способом образования кривой линии сгиба ткани (см. рис. II.43, б) при перекосе нитей сетки нижней половинки рукава на 8—10°. Рукав без переднего шва формируют горячим прессованием на шаблоне до стачивания локтевого шва.

Развертку подгиба низа цельнокроеного рукава определяют по шаблону, который изготавливается по форме линии низа в развертке. Для двухшовных рукавов развертку верхней половинки определяют по линии переднего шва (см. рис. II.61, а, штриховые линии). Развертку нижней половинки этого рукава определяют по линиям швов, нанесенным на шаблон. Применение целых рукавов улучшает качество изделия, упрощает обработку и дает экономию ткани благодаря устранению припусков на швы и более рациональной форме детали.

II.3.3.5. ВОРОТНИК

Развертки для нижнего и верхнего воротника определяют отдельно. Развертку верхнего воротника получают так же, как и нижнего (см. рис. II.57), но по шаблону, изготовленному на всю длину воротника. При изготовлении этого шаблона надо предусмотреть припуск на огибание верхним воротником нижнего воротника по сгибу стойки. Исходные оси координат на шаблоне располагают в соответствии с техническими усло-

виями на раскрой: ось OY по средней линии воротника, ось OX ортогонально к оси OY в точке ее пересечения с линией сгиба стойки. При таком положении осей координат угол перекоса нитей ткани в верхнем воротнике получается приблизительно в два раза больше по сравнению с углом перекоса для нижнего воротника (больше 20°).

Однако максимальный угол перекоса нитей в верхнем воротнике получается в концах линии сгиба стойки, где она имеет небольшую ширину. Благодаря этому значительная часть перекоса происходит вследствие сдвига одних нитей ткани относительно других. Используя эту возможность, можно применять воротник без отрезного нижнего воротника. Для определения развертки такого воротника изготовляют два основных шаблона, соответствующие

форме отлета, и один вспомогательный, соответствующий форме стойки воротника (рис. II.62, а). На основные шаблоны наносят линию среза стойки (AB) и оси координат (OX , OY) по направлению нитей ткани в верхнем воротнике.

На вспомогательную сетку, укрепленную на миллиметровой бумаге, сначала укладывают и закрепляют один основной шаблон таким же образом, как и при определении развертки нижнего воротника. Свободным участком сетки огибают край отлета воротника с помощью второго основного шаблона, совмещая его вместе с сеткой с первым шаблоном (рис. II.62, б). При этом нити сетки должны располагаться параллельно оси OY . Далее двумя свободными участками сетки огибают край сгиба стойки с помощью вспомогательного шаблона, перемещая его вместе с сеткой по плоскости основных шаблонов (рис. II.62, в). Нити сетки и в этом случае должны располагаться параллельно оси OY . После нанесения линий уступов и среза стойки воротника на сетку ее отгибают в исходное положение, совмещая нити сетки с линиями миллиметровки, и получают развертку целого воротника (рис. II.62, г).

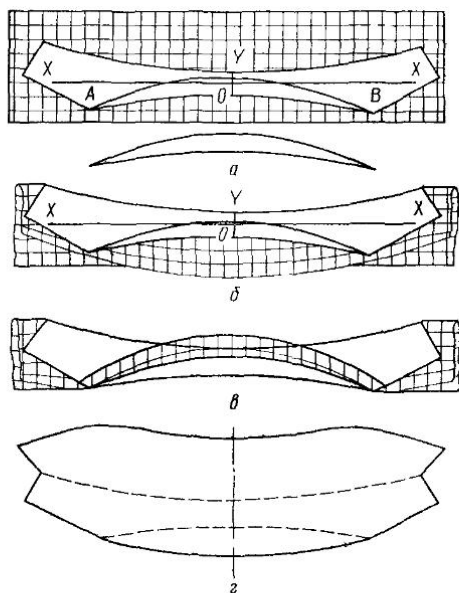


Рис. II.62. Развертка цельнокроеного воротника

Обработка целого воротника должна производиться по новой технологии путем формования с помощью приспособлений, имеющих форму шаблонов, по которым определялись развертки воротника. Для закрепления формы части воротника, заменяющей нижний воротник, необходимо применять прокладку с нанесенным на нее клеевым порошком. Форма развертки прокладки определяется так же, как форма развертки отрезного нижнего воротника. Концы целого воротника обрабатывают обтачным швом или вподгибку. Применение целого воротника улучшает качество изделия и упрощает технологию его изготовления, что позволяет комплексно механизировать его обработку в различных видах одежды.

11.3.3.6. ОСНОВНЫЕ ДЕТАЛИ БРЮК

Развертки деталей брюк определяют по шаблону, имеющему форму этого изделия, уложенного на плоскость (рис. II.63). На шаблон наносят линии бокового, шагового и среднего швов по образцу изделия. Ось OY располагают по линии сгиба передней половинки брюк, ось OX — ортогонально к ней в области колена. Для уменьшения перекоса нитей ткани на задней половинке брюк вводят дополнительную ось O_1X_d , располагая ее под прямым углом к хорде вогнутой части линии сгиба ткани, примерно посередине этой линии*. Дополнительную ось O_2Y_d проводят из нижнего конца хорды параллельно основной оси OY . Затем на вспомогательную сетку, закрепленную предварительно на миллиметровой бумаге, накладывают шаблон, направляя его основные оси координат OX и OY по нитям сетки. Шаблон закрепляют по основным дополнительным осям и огибают его боковые стороны свободными участками сетки до совмещения их с плоскостью шаблона. Нити сетки располагают параллельно основной и дополнительной осям абсцисс.

Для устранения деформации (посадки) ткани по линии шагового шва нити сетки изгибают так, чтобы около этой линии ячейки сетки не имели перекоса, т. е. были прямоугольные (см. рис. II.54, б).

После нанесения на сетку линий швов и укладывания ее свободных участков на миллиметровую бумагу с направлением нитей по линиям миллиметровки получают развертку нижней части основных деталей брюк (см. рис. II.63). Линию бокового шва деталей наносят в соответствии с расположением этой линии на шаблоне. Таким образом можно определять детали брюк несложной формы (для пижамных, лыжных костюмов, производственной и специальной одежды).

* В зависимости от формы линии сгиба задней половинки брюк положение оси O_1X_d может быть несколько изменено при совмещении вспомогательной сетки для уменьшения перекоса нитей ткани

Рассмотренный способ позволяет определять развертки брюк любой формы, без боковых и с боковыми швами. Однако его применение для костюмных и других видов брюк бытовой одежды дает значительные отклонения от действующих технических условий на раскрой, согласно которым нити основы ткани должны проходить параллельно линии сгиба задней половинки брюк ниже колена. Это требование приводит к тому, что в брюках существующей конструкции полоски тканей с рисунком располагаются под разными углами к линии бокового шва, что ухудшает внешний вид изделия. Указанное требование технических условий ничего не дает и для устойчивости формы брюк, так как в нижнем участке их задняя половинка не подвергается растяжению во время носки.

Внешний вид брюк значительно улучшается, когда на их боковой стороне рисунок ткани сохраняется без искажения. Поэтому на основе рассмотренного способа определения разверток можно разработать с эстетической точки

зрения лучшую конструкцию брюк. Для рационального использования ткани при изготовлении костюмных брюк без боковых швов можно улучшить укладываемость деталей в раскладках лекал благодаря конструированию полочек пиджака с отрезной боковой частью.

На основе разверток чебышевской сети можно усовершенствовать конструкцию брюк, сохраняя требования действующих технических условий. Для этого надо задать на шаблоне соответствующие исходные оси координат. На передней половине шаблона оси координат располагают, как и в предыдущем случае: ось OY — по переднему краю шаблона, ось OX — ортогонально к ней по линии колена (рис. II.64). На задней половине брюк линия сгиба ткани образуется разными способами: в нижней части детали ниже линии колена первым способом, при котором нить ткани проходит по линии сгиба; в верхней части детали — третьим способом без совмещения нити с линией сгиба при одновременном изгибании нитей ткани в обеих ча-

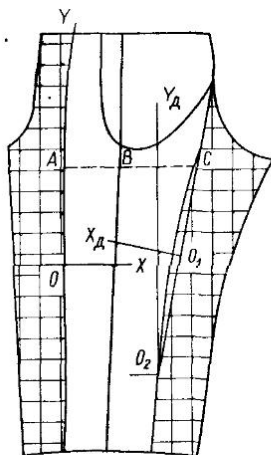


Рис. II.63. Развертка деталей брюк

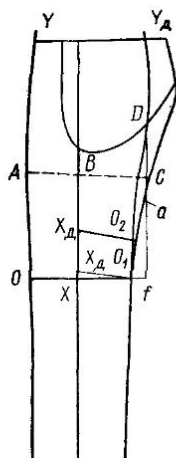


Рис. II.64. Оси координат на шаблоне брюк

стях. В соответствии с этим на шаблоне для задней половинки брюк ось O_1Y_d располагают ниже линии колена по краю шаблона, а выше нее — по кривой линии, стрела прогиба которой определяется при $K=2$ по формуле $f=a\varphi_0/2$, где a — полухорда, которая принимается равной расстоянию между осью OX и точкой D , расположенной на уровне нижнего конца кармана; φ_0 — угол перекося нитей ткани задней половинки брюк со стороны бокового шва, который принимается равным не больше $5-6^\circ$ ($0,1$ рад).

При таком угле перекося нитей деформация ткани по формуле (II.15) получается настолько незначительной ($0,15-0,2$ см), что при стачивании боковых срезов ее можно не принимать во внимание. Ось абсцисс O_1X_d задней половинки брюк для боковой ее части располагают на уровне линии колена под прямым углом к линии сгиба. Эта ось может быть принята и для шаговой части задней половинки. Но для уменьшения деформации ткани по линии шагового шва проводят дополнительную ось O_1X_d , располагая ее ближе к середине вогнутой части линии сгиба под прямым углом к ней (см. рис. II.64).

Далее с помощью вспомогательной сетки определяют развертки передней и задней половинок брюк отдельно. Развертку передней половинки определяют так же, как и в предыдущем случае. При определении развертки задней половинки сначала закрепляют сетку на одной стороне шаблона по оси O_1Y_d , совмещая с ней одну нить сетки. На той же стороне шаблона закрепляют вторую нить сетки по оси O_1X . Совмещают сетку с поверхностью шаблона между линией бокового шва и осью O_1Y_d , и закрепляют эту часть сетки около линии бокового шва. Затем перегибают сетку, совмещают и закрепляют ее на другой стороне шаблона, располагая нити сетки сначала параллельно дополнительной оси O_1X_d . Затем изгибают нити этой оси для устранения деформации (посадки) ткани по линии шагового шва и закрепляют сетку (см. рис. II.54). На сетку переносят линии всех швов и краев шаблона, и на миллиметровой бумаге в прямоугольных осях координат получают развертку.

Развертки деталей по шаблону в верхнем участке брюк (выше уровня нижнего конца бокового кармана) определяют приближенно, так как они не укладываются на плоскость. Их окончательная форма определяется с помощью той же сетки по образцу брюк, одетых на манекен внутренней формы. Для этого по разверткам из сетки, полученным по шаблонам, изготавливают оболочку, предусматривая припуск $3-5$ см по верхнему краю брюк, линии среднего шва и застежки там, где их форма определена приблизительно. Шаговый шов и нижний участок бокового шва (от линии низа до уровня нижнего конца застежки брюк) сшивают. Чтобы нижний участок линии среднего шва не растягивался, прокладывают по нему нитку, устанавливая длину этой линии по шаблону. Одевают оболочку

на образец изделия, совмещают и закрепляют ее на образце по линиям шагового, бокового швов и нижнего участка среднего шва. Кроме того, нижний край обложки закрепляют по контрольной линии, которая заранее наносится на образец и переводится на шаблоны и развертки деталей при их построении (см. на рис. II.64 пунктирную линию *АС*).

Образец изделия с укрепленной на нем обложкой надевают на манекен внутренней формы верхней части брюк. Свободные

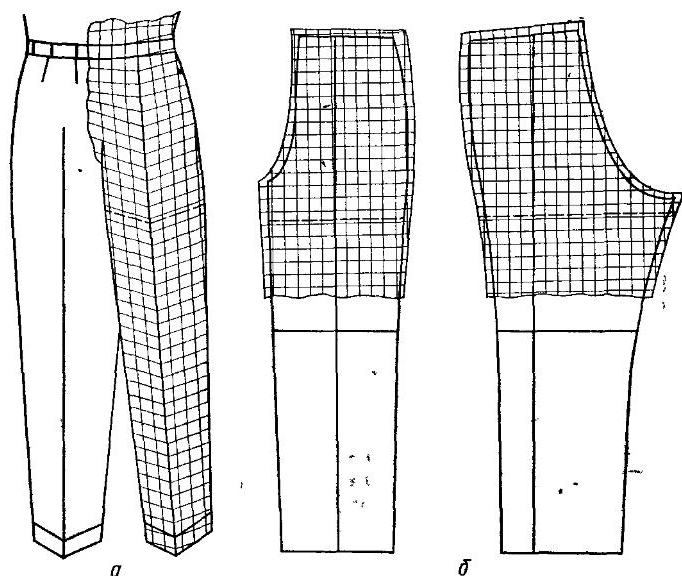


Рис. II.65. Развертка верхней части брюк с боковыми швами

участки сетки обложки совмещают с поверхностью образца так, чтобы сетка плотно облежала поверхность при минимальном отклонении ее нитей от прямого угла (рис. II.65, *а*), закладывают на сетке складки и вытачки в соответствии с образцом. В случае необходимости находят наиболее подходящее расположение вытачек, варианты разверток без вытачек с отрезным или без отрезного пояса. Для брюк без бокового шва закладывают на сетке вытачку в конце линии этого шва. Сетку закрепляют булавками и наносят на ней линии верхнего среза, шва пояса, складок, вытачек, верхних участков бокового и среднего швов, а также линии застежки и расположения карманов.

Детали обложки разъединяют и накладывают на миллиметровую бумагу, на которую нанесены ранее полученные развертки деталей брюк. Совмещают контрольные линии, линии шаговых, боковых и среднего швов, нити с линиями миллимет-

ровки. Переносят с сетки на бумагу линии швов и краев, получая таким образом окончательную форму развертки основных деталей (рис. II.65, б).

Развертку верхней части брюк можно определять графическим методом, так как она представляет собой четырехугольник $KEFD$ (рис. II.66), в котором вытачки, складки, край застежки и верхний край брюк первоначально образуются прямыми линиями; положение их в развертке определяется направлением оси OY . Исходя из этого, при построении развертки брюк без боковых швов графическим методом от верхнего конца нижней части развертки — точки K , — полученной по шаблону с помощью вспомогательной

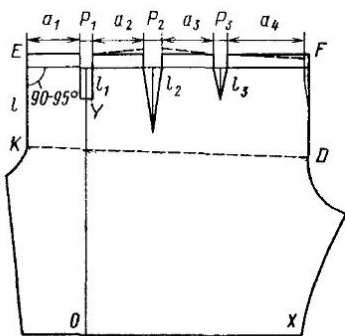


Рис. II.66 Развертка верхней части брюк без боковых швов

сетки, проводят прямую линию края застежки параллельно оси OY , длина l которой определяется по образцу модели.

От верхнего конца линии застежки — точки E — проводят под углом $90-95^\circ$ к оси OY прямую линию верхнего края брюк и на ней откладывают расстояния между краем застежки, линией среднего шва, вытачками, складками ($a_1, a_2 \dots$) и их припуски ($P_1, P_2 \dots$), определяемые по образцу модели. При этом должен быть выдержан размер брюк по шву пояса. Вели-

чина раствора боковой вытачки брюк без боковых швов $5-7$ см.

На расстоянии ширины пояса (4 см) от линии верхнего края брюк проводят линию шва пояса и от нее откладывают длину вытачек и складок ($l_1, l_2 \dots$) в соответствии с образцом модели. Длина боковой вытачки $15-17$ см. По точкам, определяемым измерениями $a_1, a_2, \dots$, проводят прямые линии вытачек и складок. Линия среднего шва брюк в верхнем конце (на расстоянии $6-7$ см) располагается по прямой, параллельной оси OY , а ниже имеет небольшую выпуклость ($0,5-0,7$ см в зависимости от модели). Также с небольшой выпуклостью проводят линии боковой вытачки. Для хорошей посадки брюк на фигуре необходимо линию верхнего края брюк уточнить с отклонением от прямой линии по среднему шву на $1-1,5$ см, по боковой вытачке $0,5-0,7$ см (рис. II.66, штриховые линии).

На основе разверток, полученных с помощью вспомогательной сетки и проведенных при этом расчетов, конструируют детали одежды с учетом припусков на усадку ткани, швы, толщину ткани, а также определяют основные требования для формирования, обработки и сборки деталей и особенности технологии изготовления изделий в массовом производстве. Для того чтобы в изделиях массового производства не происходило изменение

объемной формы деталей вследствие смещения исходных осей координат относительно принятого их расположения на образцах моделей, припуски на усадку тканей необходимо давать по всем краям развертки (кругом). Величина этих припусков определяется по проценту усадки ткани (1—2%) и отдельных размеров развертки: по ширине — справа и слева от оси OY , по длине — сверху и снизу от оси OX .

II.3.4. Расчет разверток оболочек из разных материалов

II.3.4.1. МЕТОДЫ РАСЧЕТА

При расчете разверток оболочек из ткани исходят из того, что при одевании поверхности тканью ее прямоугольные ячейки из нитей изменяются в параллелограммы. Подобные изменения происходят в небольших прямоугольных клетках, нанесенных на трикотажное полотно, нетканый материал, кожу, резину, пленку из пластмасс, когда этими материалами одевают поверхность. Это объясняется тем, что прямоугольник, нанесенный на любой однородный плоский материал, изменяется в параллелограмм при равномерном растяжении материала вдоль диагонали прямоугольника.*

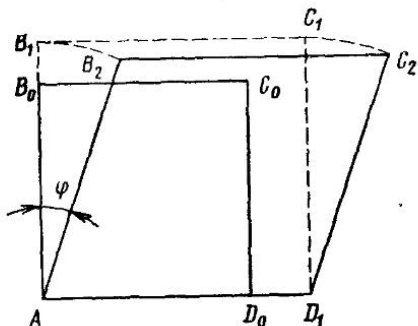


Рис II.67. Схема деформации материала

Проведенные теоретические исследования и испытание на растяжение полосок из разных тканей, трикотажных полотен, нетканых материалов, кожи, резины, пленок из пластмасс показывают, что нанесенный на них прямоугольник после растяжения изменяется в параллелограмм. Изменение прямоугольника в параллелограмм на разных материалах может быть получено другим способом, например путем перекоса образца, предварительно растянутого в двух взаимно перпендикулярных направлениях (рис. II.67).

В этом случае прямоугольник переходит в параллелограмм без изменения длины сторон, т. е. так же, как это происходит при перекосе ткани с сохранением длины ее нитей. Следовательно, одевая данную поверхность тканью или любым другим материалом, при соответствующем его растяжении можно

* Однородными называют материалы, имеющие одинаковые физико-механические свойства в различных точках; однородные плоские материалы имеют при растяжении одинаковую деформацию по всей площади.

получить оболочки, имеющие одинаковые углы наклона и размеры клеток одной и той же чебышевской сети (рис. II.68, а). После разворачивания этой оболочки на плоскость ткань и другой материал будут иметь различные размеры прямоугольных клеток. Развертка оболочки из ткани имеет те же размеры клеток ΔV , ΔU , что и на поверхности, так как длина нитей при одевании поверхности сохраняется (рис. II.68, б). Для той же оболочки, но из другого материала развертка имеет размеры

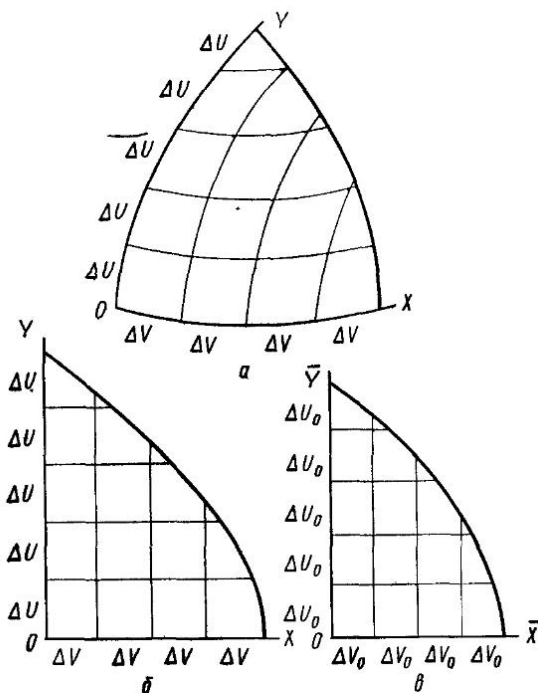


Рис. II.68. Развертки оболочек из разных материалов

клеток ΔV_0 , ΔU_0 , которые отличаются от их размеров на поверхности (рис. II.68, в).

Размеры всех клеток сети оболочки из любого материала на поверхности получаются одни и те же, если материал имеет одинаковые относительные удлинения вдоль оси OX и OY . Вследствие этого, обозначая через ε_X — удлинение материала в одном направлении, а через ε_Y — в другом, имеем

$$\Delta V_0 = \Delta V / (1 + \varepsilon_X); \quad \Delta U_0 = \Delta U / (1 + \varepsilon_Y).$$

Так как количество клеток в каждой абсциссе и ординате оболочки из ткани (X , Y , см. рис. II.68, б) и другого материала ($\bar{X}$, $\bar{Y}$, см. рис. II.68, в) одно и то же (n , m), то, умножая левую

и правую части первого уравнения на n , а второго на m , получаем

$$\bar{X} = X/(1 + \varepsilon_x); \quad \bar{Y} = Y/(1 + \varepsilon_y). \quad (\text{II.43})$$

Отсюда следует, что координаты развертки оболочки из любого материала $(\bar{X}, \bar{Y})$ определяются по координатам развертки оболочки из ткани (X, Y) . Таким образом, для определения развертки оболочки из любого материала необходимо сначала получить развертку оболочек из ткани, а затем по ней определить по формулам (II.43) координаты развертки для данного материала.

При расчете по формулам (II.43) удлинение ε_x , ε_y можно задать, исходя из устойчивости формы при носке изделия, допускаемых напряжений материала, технологических и других требований. При этом необходимо учитывать, что допускаемый сетевой угол материала (φ , см. рис. II.39, б) не должен быть больше минимального сетевого угла между координатными линиями чебышевской сети на поверхности ($\varphi_{\min}$), т. е. $\varphi \leq \varphi_{\min}$. Это необходимо для того, чтобы при одевании поверхности в оболочке не происходило образования сборок и складок.

Угол φ , соответствующий заданному удлинению ε_x и ε_y , определяют по графикам деформации материала, которые составляют на основе результатов испытаний, о чем говорилось в п. II.3.1. Минимальный сетевой угол чебышевской сети на поверхности определяют по вспомогательной сетке на поверхности с помощью транспортира.

По отдельным участкам оболочки могут быть заданы разные удлинения ε_x и ε_y , соответствующие сетевым углам разных участков чебышевской сети ($\varphi_{\min}$) на поверхности, различным эксплуатационным условиям и др. Координаты разверток при различном значении ε_x , ε_y рассчитывают по формулам

$$\left. \begin{aligned} \bar{X} &= [X_{0_1}/(1 + \varepsilon_{x_1})] + [X_{0_2}/(1 + \varepsilon_{x_2})]; \\ \bar{Y} &= [Y_{0_1}/(1 + \varepsilon_{y_1})] + [Y_{0_2}/(1 + \varepsilon_{y_2})], \end{aligned} \right\} \quad (\text{II.44})$$

где $X_{0_1}, X_{0_2}, \dots, Y_{0_1}, Y_{0_2}, \dots$ — отдельные отрезки координат чебышевской сети, для которых задаются различные значения относительного удлинения $\varepsilon_{x_1}, \varepsilon_{x_2}, \dots, \varepsilon_{y_1}, \varepsilon_{y_2}, \dots$

По формулам (II.44) можно также рассчитывать развертки при одевании поверхности с минимальной деформацией материала.

В этом случае измеряют сетевые углы на поверхности по всем квадратам вспомогательной сетки, с помощью которой определяется развертка чебышевской сети. Для каждого сетевого угла устанавливают по графику деформации материала соответствующее значение удлинения $\varepsilon_{x_1}, \varepsilon_{x_2}, \dots, \varepsilon_{y_1}, \varepsilon_{y_2}, \dots$

Отрезки абсцисс $X_{0_1}, X_{0_2}, \dots$ и ординат $Y_{0_1}, Y_{0_2}, \dots$

берут равными сторонам квадратов сетки (X_0, Y_0); кроме последних отрезков (X_{0_n} и Y_{0_n}), которые могут быть меньше стороны квадрата. Так как $\varepsilon_{X_1}, \varepsilon_{X_2}, \dots, \varepsilon_{Y_1}, \varepsilon_{Y_2}, \dots$ обычно имеют небольшое значение по сравнению с единицей, то в данном случае вместо уравнений (II.44) можно применять приближенные формулы:

$$\bar{X} = X/(1 + \varepsilon_{X_{cp}}); \quad \bar{Y} = Y/(1 + \varepsilon_{Y_{cp}}), \quad (\text{II.45})$$

где $\varepsilon_{X_{cp}}, \varepsilon_{Y_{cp}}$ — среднее арифметическое значение деформации материала, т. е.

$$\varepsilon_{X_{cp}} = (\varepsilon_{X_1} + \varepsilon_{X_2} + \dots + \varepsilon_{X_n})/n;$$

$$\varepsilon_{Y_{cp}} = (\varepsilon_{Y_1} + \varepsilon_{Y_2} + \dots + \varepsilon_{Y_n})/n.$$

Для материалов, деформация которых имеет линейную зависимость от их сетевых углов, определение средней деформации $\varepsilon_{X_{cp}}, \varepsilon_{Y_{cp}}$ по графику можно находить по среднему сетевому углу чебышевской сети. Например, если на данном участке поверхности сетевые углы чебышевской сети по отдельным квадратам вспомогательной сетки составляют 90, 88, 86, 84°, то среднюю деформацию материала определяют по графику для угла $(90 + 88 + 86 + 84)/4 = 87^\circ$.

При расчете разверток по средней деформации (среднему сетевому углу) необходимо учитывать возможные отклонения между средней расчетной и фактической деформацией материала вследствие его неоднородности, случайных ошибок при испытании, перекоса деталей при раскрое и др. В связи с этим надо предусмотреть некоторое увеличение среднего значения деформации, т. е. запас на случай возможных отклонений фактической деформации от расчетной. Величина этого запаса пока не установлена. Но, во всяком случае, она должна быть больше величины максимального отклонения фактических показателей при испытании материала от принятых средних значений для составления графиков деформации. В деталях одежды запас должен быть больше, чем в развертках оболочек, предназначенных для одевания каких-либо предметов. Это увеличение запаса деформации в указанных деталях одежды позволяет избавиться от необходимости каждый раз поправлять изделие после движений, вызывающих изменение поверхности.

В оболочках, плотно облегающих поверхность благодаря растяжению материала только в одном направлении (например, трикотажные изделия), координаты разверток определяют по формулам, учитывающим сужение материала (ε_{Y_1}) в направлении одной оси OY :

$$Y = Y/(1 - \varepsilon_{Y_1}). \quad (\text{II.46})$$

Абсциссы определяют, как и в предыдущих случаях, по формулам (II.43) — (II.45). При различных вариантах определения координат разверток оболочек из разных материалов их площадь будет минимально необходимой, так же как и площадь исходных разверток, полученных по координатным линиям чебышевской сети. Чтобы доказать это, выразим площадь какой-либо детали из любого материала, полученной при развертке чебышевской сети при ϵ_x , ϵ_y формулой

$$\bar{F} = \Delta U_0 (\bar{Y}_0 + \bar{Y}_1 + \dots + \bar{Y}_{n-1}),$$

где $\bar{Y}_0, \bar{Y}_1$ — ординаты развертки оболочки из любого материала; ΔU_0 — небольшой интервал между ординатами.

Так как

$$\begin{aligned} \bar{Y}_0 &= Y_0 / (1 + \epsilon_y); \quad \bar{Y}_1 = Y_1 / (1 + \epsilon_y); \dots; \\ \Delta U_0 &= \Delta U / (1 + \epsilon_x), \end{aligned}$$

то

$$\bar{F} = [\Delta U / (1 + \epsilon_x) (1 + \epsilon_y)] (Y_0 + Y_1 + \dots + Y_{n-1}),$$

где $Y_0, Y_1, \dots$ — ординаты развертки чебышевской сети, а $\Delta U (Y_0 + Y_1 + \dots + Y_{n-1})$ есть площадь F исходной развертки, т. е. чебышевской сети. Поэтому площадь детали из любого материала

$$\bar{F} = F / (1 + \epsilon_x) (1 + \epsilon_y). \quad (\text{II.47})$$

Относительные удлинения ϵ_x и ϵ_y , как известно, определяются из физико-механических свойств материала, технологических, эксплуатационных и других требований. Благодаря этому для данных условий относительные удлинения ϵ_x и ϵ_y можно считать постоянными параметрами. Вследствие этого из формулы (II.44) следует: деталь из любого материала будет иметь минимальную площадь $\bar{F}$ при минимальной площади исходной развертки F . Следовательно, определение рациональной формы деталей оболочек из любого материала сводится к расчету их координат на основе исходных разверток, имеющих минимальную площадь для одевания данной поверхности. Но, как было указано ранее, площадь развертки чебышевской сети является минимально необходимой для одевания данной поверхности (имеет относительный минимум) при задании исходных осей координат по ортогональным геодезическим линиям. Таким образом, применение чебышевской сети для расчета разверток оболочек из различных материалов позволяет определять рациональную форму деталей с учетом физико-механических свойств материалов, эксплуатационных, технологических, эстетических и других требований, предъявляемых к швейным изделиям.

II.3.4.2. РАСЧЕТ РАЗВЕРТОК ДЕТАЛЕЙ ТРИКОТАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Рассмотрим, как на основе изложенных методов расчета разверток оболочек из разных материалов производится определение формы деталей одежды из трикотажного полотна. Трикотажное полотно имеет петельное строение и легко деформируется, поэтому независимо от конструкции деталей изделий оно не стесняет движений человека. Это свойство, казалось бы, упрощает конструирование изделий из трикотажа. Однако опытным путем трудно решить вопрос о конструировании изделий

из такого легкодеформирующегося материала, как трикотаж. К тому же конструкция деталей изделий должна обеспечивать минимальный расход материала, технологичность их обработки и отвечать эксплуата-

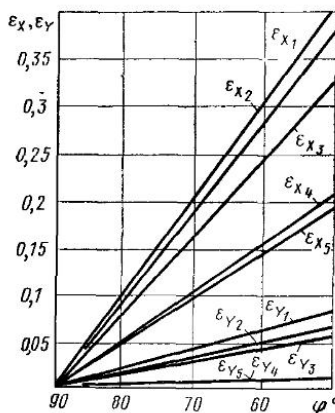


Рис. II.69. График деформаций трикотажных полотен

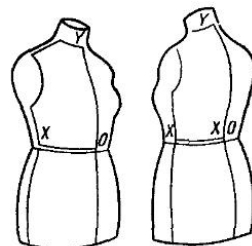


Рис. II.70. Типовой манекен внешней формы трикотажных изделий

ционным требованиям. Вследствие того что в трикотажных изделиях облегание поверхности происходит за счет растяжения трикотажного полотна в одном направлении, расчет разверток деталей производят по формулам (II.45), (II.46).

$$\bar{X} = X / (1 + \epsilon_{x_{\text{ср}}}); \quad \bar{Y} = Y / (1 - \epsilon_{y_1}).$$

Величина относительных деформаций ϵ_x и ϵ_y , характеризующих формовочную способность материала, зависит от структуры трикотажного полотна. Проведенные исследования пяти видов наиболее распространенных трикотажных полотен показали, что существует линейная зависимость деформаций ϵ_x и ϵ_y от сетевого угла материала, т. е. угла между сторонами квадрата, нанесенного на полоску образца при испытании материала [18]. Эта зависимость может быть выражена уравнениями прямой линии

$$\epsilon_{x_{\text{ср}}} = a\varphi \quad \text{и} \quad \epsilon_{y_1} = b\varphi,$$

где a и b — угловые коэффициенты прямых линий.

Благодаря этому в результате обработки экспериментальных данных получены графики, по которым можно определять

ε_{x_1} и ε_{y_1} трикотажного полотна данного вида для любого угла (рис. II.69). Из этого рисунка видно, что деформации трикотажного полотна разного вида могут быть разделены на две группы, имеющие приблизительно одинаковую величину деформации. Так, к первой группе относятся трикотажные полотна полный жаккард и ластик ($\varepsilon_{x_1}, \varepsilon_{x_2}, \varepsilon_{x_3}$), а ко второй группе — накладной жаккард и интерлок ($\varepsilon_{x_4}, \varepsilon_{x_5}$). Следовательно, для изготовления изделий из трикотажного полотна указанных видов необходимо рассчитывать развертки деталей для двух групп полотен в отдельности.

При изготовлении трикотажных изделий из других видов полотен надо определять свои графики физико-механических показателей и развертки деталей. Кроме графиков деформации, для конструирования трикотажных изделий необходимо иметь типовые манекены внешней формы изделия. Образец такого манекена для конструирования прилегающих женских изделий верхнего трикотажа был создан на кафедре конструирования и технологии швейных изделий МТИЛП (рис. II.70). Манекен разработан на основе измерений типовых женских фигур согласно ГОСТ 9383—61 с учетом эстетических требований, предъявляемых к трикотажным женским жакетам прилегающей формы, припусков на белье и толщину полотна.

Исходные оси координат для расчета развертки полочек и спинки трикотажных изделий задают: OY — по осям симметрии поверхности манекена со стороны спины и спереди, OX — в области талии по ортогональным геодезическим линиям к осям OY . Линии швов наносят в соответствии с образцом модели. Исходные развертки определяют с помощью вспомогательной сетки так же, как и развертки деталей одежды из тканей. Развертку полочки трикотажных изделий целесообразно выполнять без выточек, так как они не обеспечивают требуемого облегания фигуры, нарушают структуру трикотажа и вызывают неоправданное увеличение расхода полотна и трудоемкость изготовления изделия.

Чтобы получить развертки деталей с минимальной деформацией трикотажа на поверхности, определяют углы между нитями сетки по всем квадратам (5×5 см), которые наносят на сетку перед совмещением ее с поверхностью. В соответствии с этим развертка вспомогательной сетки разбивается на зоны I, II, ... (рис. II.71). По каждой зоне определяют среднюю величину углов φ , для которых по графику деформации материала (см. рис. II.69) находят соответствующие значения ε_x и ε_y .

На оси OY задают ряд точек, число которых определяют в зависимости от конфигурации линии швов развертки и изменения деформации материала по зонам. На криволинейных участках развертки число точек задают больше. Необходимо также задать угловые точки линии швов.

Расчет развертки полочки джемпера

Зона	Средний угол φ	Относительная деформация		Координаты развертки, мм			
				сетки		детали	
		ε_X	ε_Y	X	Y	X	Y
I	81,5	0,07	0,014	67	410	63	410
				102/62 *	405	95/58	405
				130/53	380	122/50	380
II	80	0,08	0,015	200	345	185	345
				185	295	172	295
III	77	0,01	0,019	184	245	167	245
				205	195	186	195

* В числителе указан размер всей абсциссы, в знаменателе — расстояние от оси OY до линии шва.

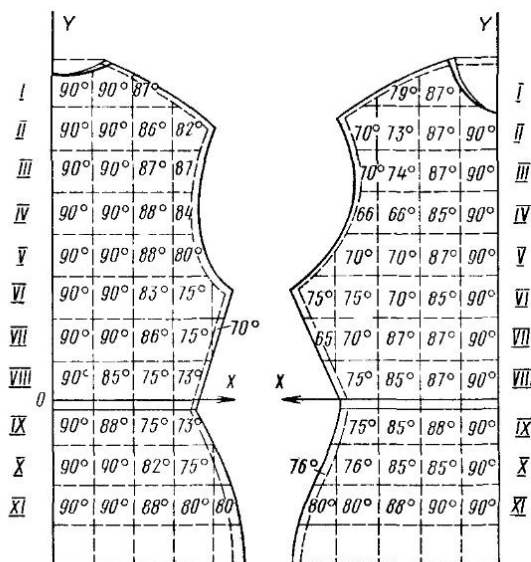


Рис. П.71. Развертки деталей трикотажного жакета

По заданным точкам измеряют исходные абсциссы и ординаты (X , Y) и находят соответствующие координаты детали изделия из трикотажного полотна по формулам (П.45), (П.46). Для примера в табл. П.13 приведен расчет координат нескольких точек развертки полочки джемпера из ластика.

Как видно из табл. П.13, пересчет координат развертки производился только по абсциссам X вследствие того, что деформация ε_Y по оси OY незначительна для данного вида полотна при углах φ , указанных в таблице. В результате расчета получены развертки деталей из трикотажного полотна (см. стрихо-

вые линии на рис. II.71), которые имеют другие размеры и меньшую площадь, чем развертки вспомогательной сетки.

Изготовленные образцы трикотажных изделий, полученные на основе изложенного метода расчета разверток, имеют хороший внешний вид и обеспечивают облегание фигуры без морщин и складок. При этом экономия трикотажного полотна для верхних изделий составляет в среднем 3—5%, для белья — 10%.

Развертки деталей трикотажных изделий разных моделей из различных полотен можно рассчитывать по готовым исходным разверткам, разработанным для основных видов изделий и типовых моделей (свитер, джемпер, жакет, белье). Типовые исходные развертки следует разрабатывать на основе манекенов, созданных с учетом антропологических измерений, различных припусков и эстетических требований. При наличии типовых исходных разверток манекены используют для разработки исходных разверток оригинальных моделей и проверки изделий, сконструированных по типовым исходным разверткам.

II.3.4.3. УСЛОВИЯ ОДЕВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ БЕЗ СКЛАДОК И СБОРОК МАТЕРИАЛА

Для изготовления одежды высокого качества в полном соответствии с образцами моделей расчет разверток и раскрой деталей, а также их обработку, формование и сборку следует выполнять в соответствии с заданной формой поверхности. Для этого при конструировании и изготовлении одежды необходимо соблюдать не только установленные технические условия приемки и изготовления изделий. Во всех случаях, как уже указывалось выше, допускаемый сетевой угол материала при его деформации должен быть не больше минимального сетевого угла чебышевской сети на поверхности ($\varphi \leq \varphi_{\min}$). Несоблюдение этого условия приводит к образованию складок и сборок материала на поверхности при одевании готового изделия. Складки и сборки могут возникать вследствие значительного трения между материалом и поверхностью одеваемого тела. Этот недостаток устраняется путем уменьшения трения или соответствующего одевания оболочки и сдвига ее участков усилиями, превышающими силу трения материала о поверхность.

Образование сборок может быть в верхних участках плотно облегающих трикотажных изделий, где они возникают при движениях во время носки изделий. Никаких исследований по устранению этих недостатков не проводилось. Можно только предполагать, что при неправильном расчете разверток сборок и складок материала во время носки трикотажных изделий образуется больше, чем при правильном расчете. Можно также предположить, что возможность образования сборок в трикотажных изделиях больше при расчете разверток по среднему сетевому углу, чем при расчете по минимальному. Дело в том, что при расчете по среднему сетевому углу не остается запаса

на случай изменения одеваемой поверхности в процессе носки изделий, а также не учитываются возможные отклонения в свойствах одного и того же вида полотна.

Все это свидетельствует о том, что для разработки наиболее рациональной конструкции трикотажных изделий надо проводить дальнейшие исследования. Для соответствующего облегания поверхности изделиями из различных материалов важное значение имеет совмещение осей координат отдельных деталей с исходными осями поверхности. При недостаточно точном совмещении этих осей в изделиях плотного облегания возможно увеличение или, наоборот, ослабление растяжения материала на отдельных участках. Последнее приводит к образованию складок и сборок на поверхности в готовом изделии. Неточное совмещение осей в изделиях свободного облегания также вызывает образование складок и сборок материала. Отклонение от исходных осей поверхности может происходить и вследствие перекоса деталей при раскрое. В этом случае на один и тот же угол отклоняются обе оси развертки детали и вместе с ними каждая ее координатная линия прямоугольной сети, по которой рассчитывалась развертка. Эти отклонения не вносят никаких изменений при раскрое изотропных материалов, которые имеют одинаковую деформацию в различных направлениях.

При перекосе деталей на неизотропном материале оси не располагаются в направлении наибольшего сопротивления материала или вдоль нитей ткани, которые являются осями координат при расчете разверток. В результате при одевании изделия нити ткани или линии наибольшего сопротивления материала не совпадают с ортогональными геодезическими линиями, принятыми при расчете за исходные оси координат на поверхности. Вследствие этого форма разверток деталей, установленная при расчете, не вполне будет соответствовать одеваемой поверхности, за исключением двух случаев: 1) в случае одевания развертываемой поверхности, на которой координатные линии чебышевской сети не имеют отклонений от угла 90° , и 2) при перекосе детали на 90° .

Последний случай относится к тканям или другим неизотропным материалам, которые имеют одинаковую деформацию по линиям их наибольшего сопротивления ($\epsilon_x = \epsilon_y$). Перекос детали развертывающихся поверхностей (первый случай) практически допускают в ограниченных размерах в соответствии с эксплуатационными требованиями, обеспечивающими в деталях устойчивость к растяжению и расположение рисунка материала в определенном направлении. Например, при большом перекосе передняя половинка брюк недостаточно устойчива к растяжению и рисунок ткани (полоски) не совпадает со сгибом (складкой) брюк в готовом виде.

Второй случай теоретически возможного перекоса деталей в одежде из тканей принимают только в отделочных деталях и

в нижнем воротнике, где не имеет значения, как раскраивается деталь: по нити основы или утка ткани.

При раскрое с перекосом деталей, предназначенных для развертывающихся поверхностей, форма разверток не вполне соответствует одеваемой поверхности вследствие изменения удлинения материала по координатным линиям чебышевской сети на поверхности. Обозначим через ε_{x_1} и ε_{y_1} относительное удлинение неизотропного материала по координатным линиям чебышевской сети на поверхности после перекоса детали при раскрое. В таком случае принятые при расчете развертки ее координаты

$$\bar{X} = X/(1 + \varepsilon_x); \quad \bar{Y} = Y/(1 + \varepsilon_y)$$

будут иметь другое значение после перекоса детали при раскрое:

$$X = X/(1 + \varepsilon_{x_1}); \quad Y = Y/(1 + \varepsilon_{y_1}).$$

Для нетканого неизотропного материала это означает, что одевание поверхности должно происходить при иной деформации материала $(\varepsilon_{x_1}, \varepsilon_{y_1})$, чем было принято при расчете развертки $(\varepsilon_x, \varepsilon_y)$. Поэтому если расчет производился по средним сетевым углам отдельных зон развертки, то сборки в оболочке могут образоваться там, где $\varepsilon_{x_1}, \varepsilon_{y_1} > \varepsilon_x, \varepsilon_y$.

Чтобы этого не происходило, необходимо при расчете разверток по средним сетевым углам предусматривать некоторый запас (увеличивать $\varepsilon_{x_1}, \varepsilon_{y_1}$) на случай перекоса деталей при раскрое. При расчете развертки по наименьшему сетевому углу увеличивать $\varepsilon_{x_1}, \varepsilon_{y_1}$ нет необходимости, так как их значение обычно намного больше, чем при расчете по средним сетевым углам.

В случае перекоса деталей из ткани в плотнооблегающих оболочках возможно также образованиеборок. Кроме того, может быть растяжение нитей основы и утка, которое при расчете разверток оболочек из тканей не предусматривается. В оболочках из ткани свободного облегаия перекоса деталей при раскрое вызывает отклонения от формы поверхности, для которой рассчитывалась развертка. Наконец, перекоса деталей при раскрое оказывает влияние на величину деформации ткани по линиям шва. Для определения допускаемого перекоса деталей при раскрое тканей, не оказывающего влияния на качество изделий, необходимо проводить специальные исследования. Не исключено, что принятые в технических условиях раскроя допускаемые отклонения, установленные опытным путем, не во всех случаях отвечают своему назначению.

II.4. ПРЕДПОСЫЛКИ МАШИННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАЗВЕРТОК ДЕТАЛЕЙ ОДЕЖДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭВМ

II.4.1. Общие положения

В последнее время ЭВМ все шире применяются в промышленности. Сейчас без их участия не мыслится решение проблем управления во всех сферах человеческой деятельности. Отечественный и зарубежный опыт по внедрению ЭВМ в проектирование изделий сложных пространственных форм показывает возможность комплексной автоматизации всего процесса проектирования — как художественного конструирования, так и технического проектирования.

Одна из главных причин невысоких темпов роста производительности труда проектировщиков заключается в слабой оснащенности конструкторов современными техническими средствами. Автоматизация конструкторских работ позволяет значительно повысить производительность труда конструкторов, сократить число специалистов, сроки проектирования, а следовательно, и затраты на проектирование.

Конструирование — трудоемкий процесс, требующий затрат большого количества квалифицированного труда. Однако в нем есть работы, которые не требуют высокой квалификации исполнителя. Труд конструктора в процессе создания любой конструкции можно разделить на два самостоятельных этапа.

Первый этап — творческий поиск — включает в себя выбор методики измерений фигуры и конструирования, выбор формул для расчета конструкции, отработку сложных форм и кроев и т. д. Он является наиболее ответственным в процессе конструирования, требует от исполнителя высокой квалификации.

Второй этап — расчет формул, построение чертежа, изготовление лекал, составление разного рода документации — не требует от исполнителя высокой квалификации, выполняется на основе жестких правил и положений. Работа второго этапа сводится к выполнению в определенной последовательности простых математических и логических операций, что позволяет автоматизировать эти работы средствами вычислительной техники.

Существующие в промышленности способы конструирования одежды не приспособлены для непосредственного ввода информации в память машины, поэтому проектирование одежды с помощью ЭВМ требует новых способов задания цифровой информации, которые должны основываться на существующих способах конструирования и одновременно учитывать особенности языка машины.

Применение ЭВМ дает хорошие результаты при наличии готового конструктивного решения, например при задании или считке координат точек опробованных лекал швейных изделий.

Если же имеющиеся конструкции моделей аналогов не удовлетворяют проектировщика, то машина не может справиться с работой по анализу и поиску новых конструктивных форм.

При машинном поиске новых рациональных форм деталей одежды информацию необходимо представить в виде зависимостей, легко изменяющихся по желанию конструктора.

Большее предпочтение будет отдаваться ЭВМ, имеющим в своей системе устройство «человек — машина», благодаря которому художник или конструктор будет общаться с машиной. Этим устройством является электронно-лучевой экран (графический дисплей), который служит для ввода и нанесения графической информации.

Эскиз деталей модели наносят на поверхность экрана электронным световым пером — фотоэлементом с оптической системой, следящей за траекторией движения руки и передающей на ЭВМ координаты высвечиваемых на экране точек изображения. Оператор может управлять ходом анализа и преобразованием непосредственно с пульта, подключая те или иные программы, заранее заложенные в соответствующие запоминающие блоки ЭВМ (программы изменения исходной формы и программы оценки эффективности решений).

Электронно-лучевое устройство, имеющее экран типа телевизионного, обладает большой оперативностью и быстродействием. Кроме того, электронное световое перо позволяет не только вводить графическую информацию, но и стирать отдельные части изображения, передвигать или деформировать их, т. е. в режиме диалога управлять работой машины.

Комбинаторные возможности ЭВМ позволяют просматривать все варианты композиционного построения, направляя процесс варьирования в сторону увеличения или сокращения заданных функционально-технических и эстетических критериев. Анализируя происходящие на экране изменения контурных линий, можно подстраивать машинное решение с позиций оценок, которые присущи только человеку и не входят в формализованном виде в программы ЭВМ.

Такое динамическое оперирование с формой проектируемого изделия позволяет моделировать некоторые его функции, которые при обычном способе проектирования невозможно наглядно продемонстрировать до тех пор, пока не будет создан опытный образец изделия.

Окончательный вариант решения какого-либо узла или детали, найденный на экране дисплея, фиксируется числовыми координатами и хранится в памяти машины. При необходимости графопостроитель в любой момент может выдать чертеж конструкций моделей.

Конструктор и ЭВМ при формировании технического задания ведут диалог на обычном разговорном языке, и результаты решения машина выдает на таком же языке, при этом конструктор

тору не обязательно знать, как работает «мозг» машины. Это обстоятельство имеет важное значение, поскольку оно снимает проблему обучения проектировщиков для работы на таких машинах.

Процесс конструирования новых моделей одежды с использованием ЭВМ должен строиться с учетом структуры проектно-конструкторских работ, представленных в ЕСКД. В автоматизированном процессе конструирования можно выделить этапы работ, которые остаются функцией человека, и этапы, выполняемые системой информационного и программного обеспечения с использованием ЭВМ [19].

Для одних видов работ в этой системе требуется разовая информация на модель, для других — информация используется неоднократно. Условно-постоянная информация подготавливается по нормативно-справочному материалу или на основе систематизированных данных и может быть использована при расчете конструкций в любой момент.

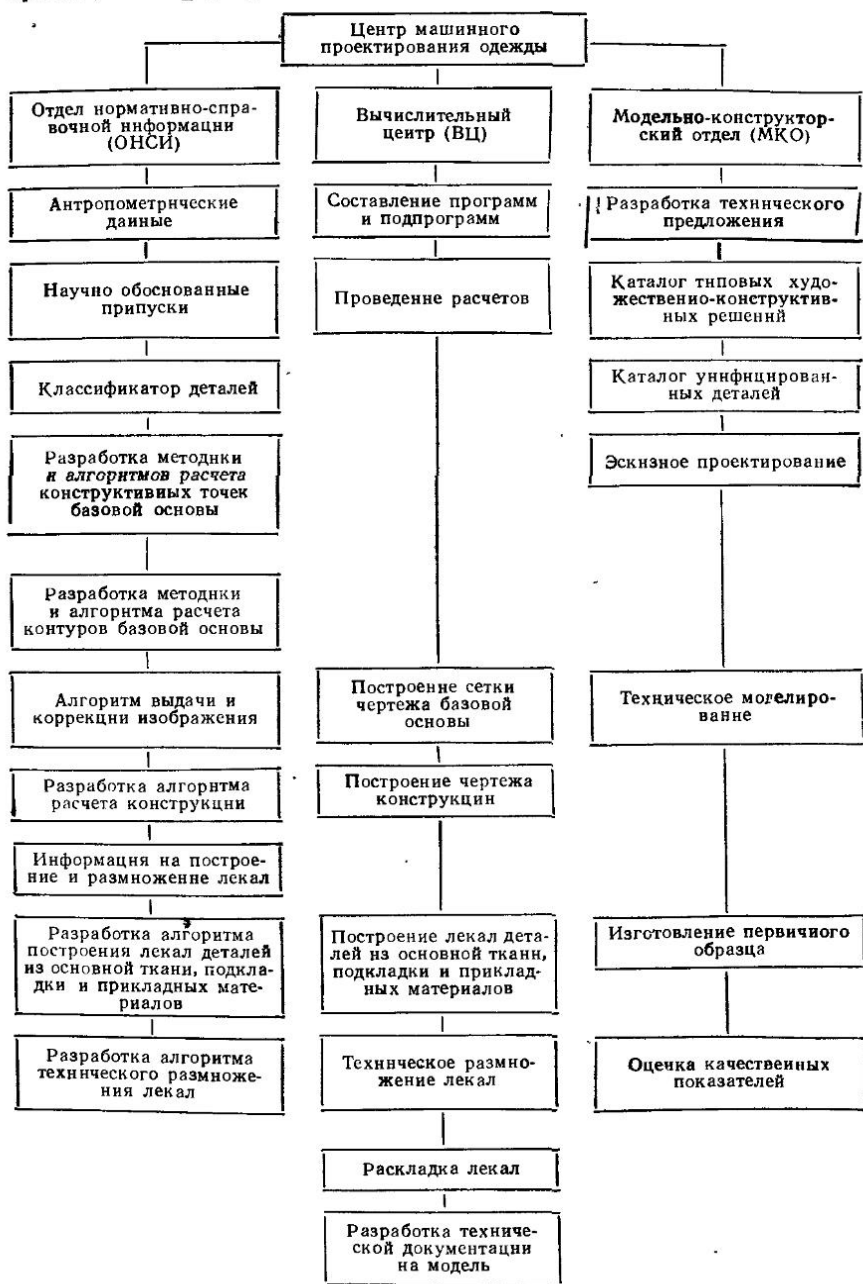
Техническое задание на разработку проекта новой модели одежды и стадия технического предложения в силу характера работ по анализу конструктивных и художественных решений модели выполняются проектировщиком. Весь процесс по разработке методик и алгоритмов типовых инженерных решений, т. е. процесс технических операций, может быть переведен на язык машины и выполняться оператором на ЭВМ.

Процесс машинного проектирования одежды может быть представлен в виде структурной схемы информационно-вычислительного центра (схема II.1). Структуру информационно-вычислительного центра составляют три отдела: служба информационного обеспечения (СИО), технический центр (ТЦ) и конструкторско-моделирующая организация (КМО) [19].

Служба информационного обеспечения разрабатывает стандартную информацию на основе справочного или используемого в промышленности систематизированного материала. СИО подготавливает следующие сведения: антропометрические измерения на все половозрастные группы; исходные данные, характеризующие переход от измерений фигуры к измерениям образца (припуски на свободное облегание); информацию на построение лекал деталей из основной ткани; информацию о методах построения производных лекал по лекалам основных деталей; информацию по техническому размножению лекал. В СИО создают методики и алгоритмы типовых инженерных решений для построения базовой основы.

Технический центр рассчитывает конструкции, вычерчивает комплекты лекал деталей новой модели, рассчитывает и строит лекала производных деталей, выполняет техническое размножение лекал и изготовление раскладок, подготавливает рабочую документацию. Рабочая документация в виде технического описания и чертежей лекал поступает на производство.

Схема информационно-вычислительного центра машинного проектирования одежды



[illegible]

данные о типовом конструктивном решении основных деталей, характере членения, рекомендуемых размерах деталей, материалах и другие данные.

Использование ЭВМ при проектировании деталей одежды открывает широкие возможности автоматизации и механизации технологических процессов изготовления. Так, выходная информация о конструкции деталей (перфолента) может служить как, входная информация для автоматической раскройной машины или использоваться в качестве исходных данных для расчета

оптимальных раскладок на ЭВМ. Выходная информация может также служить как исходная для автоматизации процесса стачивания деталей на швейных машинах по заданному контуру.

II.4.2. Сравнительная характеристика способов аппроксимации и задания криволинейных контуров

При конструировании разверток оболочек изделий сложных форм возникает необходимость построения линий, связанных с конструируемой поверхностью. В различных отраслях промышленности задача построения линий, удовлетворяющих определенным заданным требованиям, решается традицион-

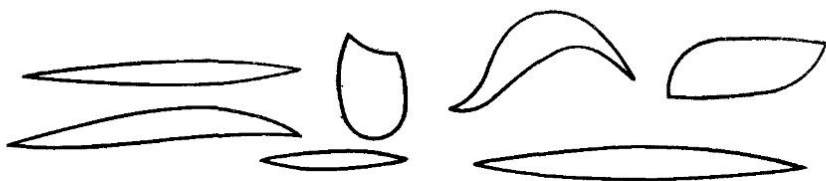


Рис. II.73. Набор лекал для оформления контуров деталей мужского пиджака

ными инженерными методами, которые обуславливаются спецификой производства и уровнем использования ЭВМ.

Графическое построение лекальных кривых. В практике графических работ для построения контуров криволинейных срезов часто используются специальные конструкторские лекала. Кривые, которые получают с помощью соответствующих лекал, называются лекальными кривыми. К основным лекальным кривым относят преимущественно математические кривые и кривые экспериментальных наблюдений, которые строятся по отдельным точкам, найденным по предварительному расчету или практическим рекомендациям.

Контуры деталей швейных изделий также могут быть отнесены к лекальным кривым. На рис. II.73 показан набор конструкторских лекал, которые могут быть использованы для вычерчивания контуров деталей мужской верхней одежды. Эти лекала были получены в результате обработки и математического анализа контуров деталей одежды.

Графическое построение кривых параболического типа. Для применения ЭВМ при проектировании необходима связь графического построения с математическим обоснованием. Одним из главных преимуществ, которые дает математический расчет, по сравнению с графическим способом построения является достижение любой требуемой точности в определении координат точек, по которым строятся контуры. Если требования точности к построению контуров невысокие, то возможно применение

графических построений, а расчет может служить отличным средством их проверки [20].

В инженерной практике широко используется способ построения сложных контуров из кусков простых по форме линий параболического типа, которые при необходимости задания на ЭВМ заменяются (аппроксимируются) простыми математическими объектами.

Построение парабол производится различными графическими приемами. Так, параболу по заданной вершине O и точке

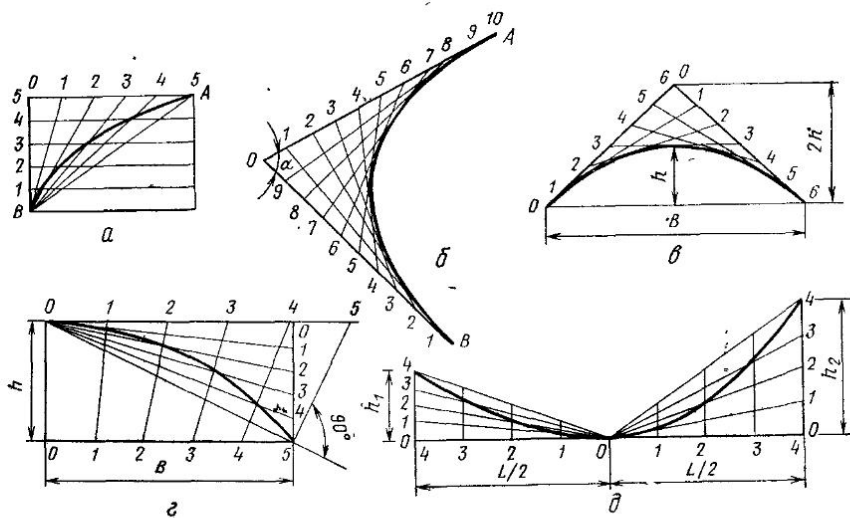


Рис. 11.74. Построение кривых параболического типа:

a — по заданной вершине и начальной точке A ; $б$ — по касательным и заданному углу α ; $в$ — по хорде B и величине прогиба h ; $г$ — по основанию B и величине прогиба h ; $д$ — двух сопрягающихся кривых

A (рис. 11.74, a) строят следующим образом: через заданные точки B и A проводят касательные и делят отрезки AO и OB на одинаковое число равных частей, одноименные точки соединяют прямыми. Через точки пересечения этих прямых проходит параболическая кривая.

Построение параболы по касательным и заданному углу α (рис. 11.74, $б$) аналогично предыдущему построению. Кривая параболы, касаясь вспомогательных пересекающихся линий, пройдет как огибающая, точки A и B являются точками сопряжения параболы с касательными AO и OB [21].

Построение других вариантов парабол ясно из рис. 11.74, $в$, $г$, $д$.

Представленные варианты кривых параболического типа могут быть использованы при построении криволинейных участ-

ков проймы, горловины, оката рукава и других срезов деталей швейных изделий.

Кусочно-дуговая аппроксимация контуров. При построении различных контуров деталей швейных изделий можно использовать способ кусочно-дуговой аппроксимации, по которому криволинейный контур расчленяется на участки, и каждый из участков аппроксимируется дугой окружности с определенным радиусом.

Необходимым условием для данной аппроксимации является сопряжение полученных дуг, т. е. наличие общей касательной на границе участков в точках перехода от одной окружности к другой. На рис. II.75 показан вариант аппроксимации контура проймы.

Исходными данными для аналитического описания каждой окружности являются координаты двух точек, принадлежащих дуге, и величина радиуса дуги окружности или координаты двух точек и координаты центра дуги окружности [22].

При аналитическом задании контуров необходимо, чтобы каждая окружность проходила через ряд точек контура, подчиняющихся условию:

$$(x_{\text{ц}} - x_{\text{к}+i})^2 + (y_{\text{ц}} - y_{\text{к}+i})^2 = R^2,$$

где $x_{\text{ц}}$, $y_{\text{ц}}$ — координаты центра дуги окружности; $x_{\text{к}+i}$, $y_{\text{к}+i}$ — координаты точки сопряжения; R — радиус дуги окружности.

Недостатком предложенного метода является довольно громоздкое построение в случае, когда радиус имеет большую величину и, кроме того, не все криволинейные участки деталей могут быть заменены дугами окружностей.

Аппроксимация контуров кривыми второго порядка. Способом кривых второго порядка называется математический способ конических сечений (кривых второго порядка) для построения контуров, имеющих двойную кривизну. В настоящее время этот способ стал получать все большее распространение при решении различных инженерно-технических задач.

Способом кривых второго порядка любая кривая может быть построена либо на основе специального графического построения, либо по координатам, полученным аналитическим расчетом.

Каждая кривая, построенная одним из указанных способов, может быть проконтролирована другим.

Способ кривых второго порядка основан на классических теоремах проективной геометрии. Графические построения

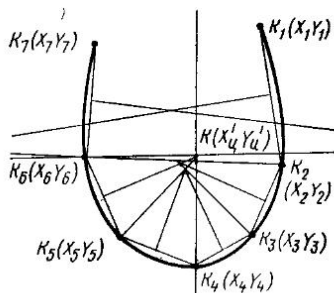


Рис. II.75. Аппроксимация контура детали дугами окружностей (кусочно-дуговая)

способа базируются на теоремах Паскаля и Брианшона, аналитический аппарат — на уравнении пучка кривых второго порядка и уравнении прямых.

Как известно, для определения кривой второго порядка необходимо и достаточно пяти геометрических условий. Этими условиями могут быть пять точек, пять касательных, любая комбинация из точек и касательных (при условии, что их общее число равно пяти); в число условий может также входить и заданный радиус кривизны в определенной точке [20].

В большинстве случаев кривая второго порядка задается тремя точками (начальной, промежуточной и конечной) и двумя касательными (в начальной и конечной точках).

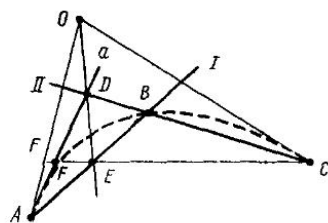
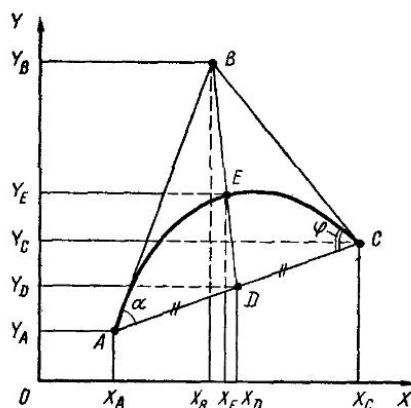


Рис. 11.77. Графическое построение кривой второго порядка

←
Рис. 11.76. Задание кривой второго порядка относительно исходных осей

Три точки и две касательные представляют пять геометрических условий для определения кривой (рис. 11.76) в различных вариантах:

1) A, C, E — точки кривой; α и φ — углы наклона касательных;

2) A, C — точки кривой; $f = ED/BD$ — дискриминант кривой; α и φ — углы наклона касательных;

3) A, C — точки кривой; B — точка пересечения касательных; f — дискриминант кривой.

Иногда промежуточная точка кривой задается не своими координатами, а с помощью специального коэффициента $f = DE/DB$, называемого проективным дискриминантом кривой (см. рис. 11.76). Дискриминант характеризует степень выпуклости кривой, так как с увеличением дискриминанта выпуклость кривой также увеличивается: при $f < 0,5$ кривая является частью эллипса, при $f = 0,5$ — это параболическая кривая и при $f > 0,5$ — гиперболическая кривая.

Углы наклона касательных к хорде, стягивающей начальную и конечную точки кривой, могут быть заданы точкой пересечения этих касательных (точка B).

По заданным геометрическим условиям можно найти аналитическое выражение кривой в виде $y=f(x)$ и $x=f_1(y)$ или получить кривую графическим построением.

Рассмотрим один из вариантов графического построения кривых второго порядка по начальной и конечной точкам кривой, касательным в них и одной промежуточной — заданной точке (рис. II.77) [20].

Порядок построения:

а) проводят основные лучи — луч I из точки A через точку B и луч II из точки C через точку B (промежуточную точку кривой);

б) проводят произвольную прямую — луч a из точки A до пересечения ее с лучом II (в точке D);

в) из точки O (вершины) проводят прямую через точку D до пересечения ее с лучом I (точка E);

г) из точки C проводят прямую через точку E до пересечения ее с лучом a .

Точка пересечения F есть точка, принадлежащая искомой кривой второго порядка. Этот случай является самым распространенным и наиболее часто применяющимся при подборе и построении линий контура.

Аналитическое задание кривой второго порядка. Запишем в общем виде уравнение второго порядка:

$$a_{11}x^2 + 2a_{12}xy + a_{22}y^2 + 2ax_{13} + 2a_{23}y + a_{33} = 0. \quad (\text{II.48})$$

В этом уравнении имеется шесть постоянных, но при делении его на a_{33} , когда свободный член равен единице, получаем пять постоянных, подлежащих определению. Из этого следует, что пять условий полностью определяют кривую второго порядка и, наоборот, любая кривая второго порядка удовлетворяет некоторым пяти условиям.

Так, например, если кривая задана координатами пяти точек, то, подставляя значения этих координат в уравнение, можно составить пять уравнений с пятью неизвестными и из этой системы определить постоянные уравнения. Аналогично можно решить задачу, если заданы три точки и касательные в двух из них. Однако решение такой системы чрезвычайно громоздко.

Классическая теория кривых второго порядка дает более простой способ составления уравнений кривых, который основан на применении уравнения пучка кривых второго порядка [20].

Уравнение пучка имеет вид (рис. II.78):

$$(AB)(BC) - k(AC)^2 = 0, \quad (\text{II.49})$$

где (AB) — уравнение касательной AB ; (BC) — уравнение касательной BC ; (AC) — уравнение хорды AC ; k — параметр, зависящий от координат промежуточной точки E кривой AC ;

$$k = (AB)(BC)/(AC)^2. \quad (\text{II.50})$$

Для определения k взамен текущих координат (точек A , B и C) можно подставить координаты точки E .

Выразим уравнения касательных и хорды как прямых, проходящих через две точки. Так, уравнение хорды AC будет иметь вид:

$$\frac{X - X_C}{X_A - X_C} = \frac{Y - Y_C}{Y_A - Y_C}, \text{ или} \quad (II.51)$$

$$(X - X_C)(Y_A - Y_C) - (X_A - X_C)(Y - Y_C) = 0. \quad (II.52)$$

Аналогично составляют уравнения для касательных BC и AB :

$$BC: (X - X_C)(Y_B - Y_C) - (X_B - X_C)(Y - Y_C) = 0; \quad (II.53)$$

$$AB: (X - X_A)(Y_B - Y_A) - (X_B - X_A)(Y - Y_A) = 0. \quad (II.54)$$

Параметр k в точке E определяют по формуле:

$$k = \frac{(AB)(BC)}{(AC)^2}; \quad (II.55)$$

$$k = \frac{[(X_E - X_A)(Y_B - Y_A) - (X_B - X_A)(Y_E - Y_A)] [(X_E - X_C) \times \\ \times (Y_B - Y_C) - (X_B - X_C)(Y_E - Y_C)]}{[(X_E - X_C)(Y_A - Y_C) - (X_A - X_C)(Y_E - Y_C)]^2}. \quad (II.56)$$

Тогда уравнение кривой имеет вид:

$$\begin{aligned} & [(X - X_A)(Y_B - Y_A) - (X_B - X_A)(Y - Y_A)] \times \\ & \times [(X - X_C)(Y_B - Y_C) - (X_B - X_C)(Y - Y_C)] - \\ & - \frac{[(X_E - X_A)(Y_B - Y_A) - (X_B - X_A)(Y_E - Y_A)] [(X_E - X_C) \times \\ & \times (Y_B - Y_C) - (X_B - X_C)(Y_E - Y_C)]}{[(X_E - X_C)(Y_A - Y_C) - (X_A - X_C)(Y_E - Y_C)]^2} \times \\ & \times [(X - X_C)(Y_A - Y_C) - (X_A - X_C)(Y - Y_C)]^2 = 0. \quad (II.57) \end{aligned}$$

Ясно, что решение этого уравнения довольно громоздко. Гораздо легче задать каждый конкретный срез аппроксимируемого лекала, подставляя сразу числовые данные в уравнения хорд и касательных.

Для примера составим параболическое уравнение кривой (рис. II.78), исходные точки которой имеют координаты, см:

$$A(0; 0); C(11; 4); B(6; 7); E(4; 3).$$

$$(AB) \rightarrow 6y - 7x = 0; (BC) \rightarrow 5y + 3x - 53 = 0;$$

$$(AC) \rightarrow 11y - 4x = 0;$$

$$k = (6y - 7x)(5y + 3x - 53) / (11y - 4x)^2$$

при $x=4; y=3; k \approx -0,9$.

Уравнение кривой будет иметь вид:

$$(6y-7x)(5y+3x-53)-0,9(11y-4x)^2=0.$$

После преобразования получим:

$$y=0,3942x-2,0164+\sqrt{-0,2935x^2+3,1153x+4,0659}.$$

Подставляя в это уравнение заданные значения абсцисс, находим ординаты точек кривой. В общем случае уравнение будет иметь вид [20]

$$y=zx+l\pm\sqrt{zx^2+sx+t}. \quad (11.58)$$

Кривые второго порядка имеют эстетичный вид. Характерно, что кривые, проведенные от руки высококвалифицированным специалистом - проектировщиком почти в точности совпадают с кривыми второго порядка.

Уравнение пучка кривых второго порядка не дает возможности использовать такие средства упрощения расчета, как таблицы и графики. Однако таблицы и графики можно использовать, если применить некоторые законы аффинной геометрии для контуров, заданных кривыми второго порядка.

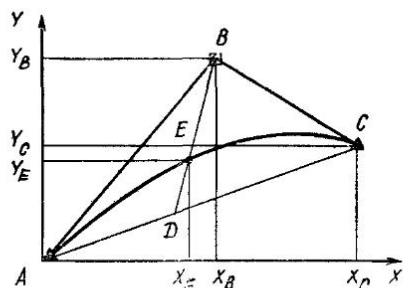


Рис. 11.78. Задание кривой второго порядка для составления уравнения пучка кривых

Аффинный способ расчета кривых второго порядка. Этот способ основан на положениях аффинной геометрии, при которых любой геометрический образ можно получить из соответствующего аффинного образа. Принцип аффинного преобразования можно показать на примере перевода обычной прямоугольной системы координат в косоугольную, которая в математике носит название аффинной системы координат [20].

Кривые второго порядка, полученные в одной системе координат и симметричные относительно медианы, можно превратить в несимметричные кривые любых размеров и формы. Для этого используется свойство кривых второго порядка аффинно преобразовываться.

Аффинное преобразование (рис. 11.79) заключается в любом изменении масштаба кривой по ее осям координат, или в изменении наклона одной из осей координат, или одновременно и того и другого. В результате аффинных преобразований прямые линии остаются прямыми, параллельные — параллельными, отношения отрезков, расположенных на одной и той же прямой (или на параллельных прямых) остаются неизменными, алгебраический порядок кривой не меняется (кривая второго порядка остается кривой второго порядка).

Для преобразования кривой второго порядка аффинную систему координат выбирают следующим образом. За начало системы берут начальную точку A (рис. II.80, a). Ось абсцисс (OX) направляют по хорде кривой AC и за единицу масштаба по оси абсцисс берут положение хорды ($AC/2=AD=DC$). Ось ординат (OY) направляют параллельно медиане DB и за единицу масштаба принимают отрезок, равный медиане DB .

В аффинно преобразованной прямоугольной системе (рис. II.80, b) масштабы по осям принимают равными единице.

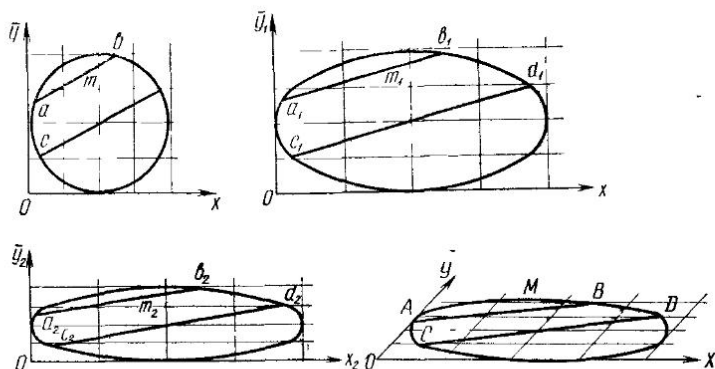


Рис. II.79. Примеры аффинных преобразований образов

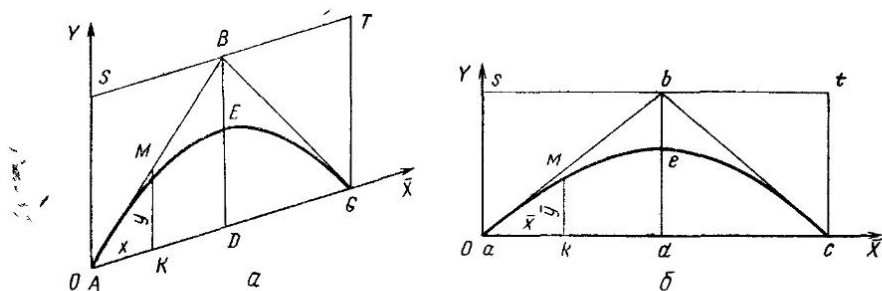


Рис. II.80. Преобразование аффинной системы координат (a) в единичную систему (b)

В этой системе $os=1$; $ad=dc=1$; угол $sad=90^\circ$, а сама система называется единичной.

В силу неизменности элементов в этих системах проективный дискриминант кривой остается тем же самым.

$$DE/DB=de/db=f. \quad (II.59)$$

Для точки M на кривой AEC аналогично можно записать следующее соотношение:

$$AK/AD=ak/ad \text{ или } x/AC/2=\bar{x}/ac/2,$$

так как $ac/2=1$, то $x=(AC/2)x$; (11.60)

$$KM/DB = km/db \text{ или } y/DB = \bar{y}/db,$$

так как $db=1$, то $y=DB\bar{y}$. (II.61)

Полученные соотношения были использованы в методике расчета кривых второго порядка по заданным значениям единичных ординат y_i , представленных в таблице для стандартных значений дискриминантов f от 0,30 до 0,70 [20].

В практике конструирования деталей одежды необходимо координаты кривой увязывать с исходными линиями построения сетки чертежа или осями технического размножения лекал. Для этих целей может быть использовано следующее задание кривой.

На рис. II.81 изображена кривая второго порядка, заданная координатами начальной точки $A (X_A, Y_A)$, вершины $B (X_B, Y_B)$ и конечной точки $C (X_C, Y_C)$, а также дискриминантом f .

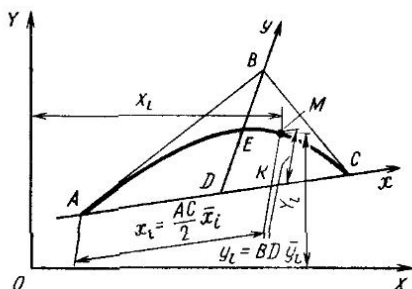


Рис. П.81. Исходные данные для расчета аффинных координат точки M кривой второго порядка

Требуется определить координаты $X_i Y_i$ некоторой точки M , имеющей единичные координаты $x_i y_i$. Аффинные координаты точки M будут соответственно равны

$$X_i = (AC/2) x_i; \bar{Y}_i = BD \bar{y}_i.$$

Проектируя отрезки DK и KM на оси OX и OY , можно найти абсциссу и ординату точки M , выраженные в следующем виде:

$$\left. \begin{aligned} X_M &= X_A + \frac{X_C - X_A}{2} \bar{x}_i + (X_B - X_D) \bar{y}_i; \\ Y_M &= Y_A + \frac{Y_C - Y_A}{2} \bar{x}_i + (Y_B - Y_D) \bar{y}_i. \end{aligned} \right\} \quad (\text{II.62})$$

Данные формулы можно существенно упростить, если принять, что для любой точки кривой имеем:

$$X_i = X_A + \frac{X_C - X_A}{2} \bar{x}_i + (X_B - X_D) \bar{y}_i, \quad (\text{II.63})$$

а текущая координата последующей точки

$$X_{i+1} = X_A + \frac{X_C - X_A}{2} \bar{x}_{i+1} + (X_B - X_D) \bar{y}_{i+1}, \quad (\text{II.64})$$

отсюда:

$$X_{i+1} - X_i = \Delta X_i = \frac{X_C - X_A}{2} \overline{\Delta x_i} + (X_B - X_D) \overline{\Delta y_i}, \quad (\text{II.65})$$

где $\overline{\Delta x_i} = x_{i+1} - x_i = \frac{1}{n} = \text{const}$; n — число равновеликих участков, на которые единичные абсциссы делят отрезок Od (см. рис. II.80) единичной кривой; $\overline{\Delta y_i} = y_{i+1} - y_i$ — первая разность между табличными значениями единичных ординат y_i и y_{i+1} [20].

Таким образом,

$$\left. \begin{aligned} \Delta X_i &= \frac{X_C - X_A}{2} \frac{1}{n} + (X_B - X_D) \overline{\Delta y_i}; \\ \Delta Y_i &= \frac{Y_C - Y_A}{1} \frac{1}{n} + (Y_B - Y_D) \overline{\Delta y_i}. \end{aligned} \right\} \quad (\text{II.66})$$

Вынося множитель $(X_B - X_D)$ за скобку, можно переписать выражение в виде

$$\begin{aligned} X_{i+1} &= X_i + (X_B - X_D) \left[\frac{X_C - X_A}{2n(X_B - X_D)} + \overline{\Delta y_i} \right]; \\ Y_{i+1} &= Y_i + (Y_B - Y_D) \left[\frac{Y_C - Y_A}{2n(Y_B - Y_D)} + \overline{\Delta y_i} \right]. \end{aligned} \quad (\text{II.67})$$

Этот способ очень прост и удобен для задания лекал и их размножения на ЭВМ.

Аппроксимация контуров способом наименьших квадратов. Критерий, согласно которому построенная кривая является достаточно хорошим приближением к исходной кривой, будет критерием наименьших квадратов $\sum_{i=1}^N (y_i - y'_i)^2$. При этом находят такую функциональную зависимость, в которой сумма $\sum_{i=1}^N (y_i - y'_i)^2$ становится минимальной [23].

Рассмотрим, как при использовании критерия наименьших квадратов получается система уравнений для определения функциональной зависимости $yf(x)$. Например,

$$y'_i = C_1 + C_2 x_i + C_3 x_i^2 + C_4 x_i^3. \quad (\text{II.68})$$

Задача состоит в том, чтобы определить значения C_1, C_2, C_3, C_4 , при которых сумма

$$\begin{aligned} S &= \sum_{i=1}^N (y_i - y'_i)^2 = \sum_{i=1}^N (y_i - C_1 - C_2 x_i - C_3 x_i^2 - C_4 x_i^3)^2 \quad (\text{II.69}) \\ \frac{dS}{dC_1} &= (-2) \sum_{i=1}^N (y_i - C_1 - C_2 x_i - C_3 x_i^2 - C_4 x_i^3). \end{aligned}$$

принимает минимальное значение.

Для определения неизвестных C_1, C_2, C_3 и C_4 имеем систему уравнений:

$$\begin{cases} NC_1 + C_2 \sum x_i + C_3 \sum x_i^2 + C_4 \sum x_i^3 = \sum y_i; \\ C_1 (\sum x_i) + C_2 (\sum x_i^2) + C_3 (\sum x_i^3) + C_4 (\sum x_i^4) = \sum x_i y_i; \\ C_1 (\sum x_i^2)^2 + C_2 (\sum x_i^3) + C_3 (\sum x_i^4) + C_4 (\sum x_i^5) = \sum x_i^2 y_i; \\ C_1 (\sum x_i^3) + C_2 (\sum x_i^4) + C_3 (\sum x_i^5) + C_4 (\sum x_i^6) = \sum x_i^3 y_i. \end{cases} \quad (II.70)$$

Зная значения координат x_i, y_i и подставляя их в систему уравнений, находим ее решение. Точки контура рассчитывают на ЭВМ.

На рис. II.82 представлено задание криволинейного контура участка оката рукава при аппроксимации способом наименьших квадратов. В качестве примера рассмотрим составление уравнения для этого участка по известным координатам, см:

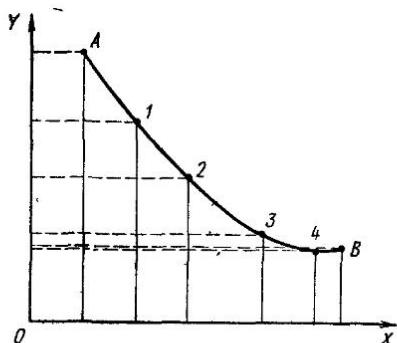


Рис. II.82. Аппроксимация контура участка оката рукава способом наименьших квадратов

x	4	6	8	11	13	14
y	10	7,6	5,5	3,5	3	3

Подставляя эти значения в рассмотренную выше систему, получаем:

$$\begin{aligned} 6C_1 + 56C_2 + 602C_3 + 7064C_4 &= 32,6; \\ 56C_1 + 602C_2 + 7064C_3 + 87269C_4 &= 249; \\ 602C_1 + 7064C_2 + 87269C_3 + 1111736C_4 &= 2304,1; \\ 7064C_1 + 87269C_2 + 1111736C_3 + 14440802C_4 &= 24579. \end{aligned}$$

В результате решения системы уравнений получены следующие значения постоянных коэффициентов:

$$C_1 = 15,684; C_2 = -1,493; C_3 = 0,009; C_4 = 0,002.$$

Уравнение кривой, характеризующей контур оката рукава, имеет вид:

$$y = 15,684 - 1,493x + 0,009x^2 + 0,002x^3.$$

Преимущество этого способа в том, что при задании контуров лекал направления осей, с которых снимаются значения координат точек, можно выбирать произвольно с учетом удобства работы. Число точек берется произвольно, как и расстояние между ними.

Способ дает достаточно точное приближение расчетной кривой к экспериментальной, однако больше подходит для аппроксимации уже известного контура, чем для задания нового.

II.4.3. Математические модели расчета основных конструктивных параметров деталей одежды на базе антропометрических измерений фигур

В процессе проектирования одежды с использованием ЭВМ может быть выделено несколько способов математического обеспечения. К первой группе отнесены способы, связанные с расчетом чертежа конструкции и получением разверток деталей одежды на ЭВМ. Ко второй группе относятся способы задания готовых чертежей деталей новых моделей одежды для технической документации и размножения лекал.

Анализ деталей одежды показал, что, несмотря на большое разнообразие конструктивных решений, их форма может быть представлена в виде совокупности прямолинейных и криволинейных участков, образующих замкнутый контур. Следовательно, если в памяти машины будет храниться некоторое множество возможных вариантов конструктивных решений контуров лекал деталей или отдельных участков, то, меняя параметры, конструктор может получать детали новых моделей одежды различной формы.

По аналогии с существующим в промышленности процессом разработки конструкций швейных изделий расчет их на ЭВМ осуществляется в два этапа. На первом этапе на основе антропометрических данных и величин припусков на свободное облегание определяют координаты основных точек проектируемого изделия. На втором этапе разработки конструкции производится расчет контуров, определяющих форму и модельные особенности изделия.

Таким образом, математическая модель для получения конструкции деталей одежды с учетом антропометрических данных может быть представлена в виде задания основных конструктивных точек определенными зависимостями и аналитического задания контуров, соединяющих эти точки.

II.4.3.1. ЗАДАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ТОЧЕК

В методиках конструирования составленные аналитические зависимости для расчета конструктивных точек во многом определяются практическим опытом автора и направлением моды. С изменением моды расчеты и графические построения

Исходными данными для построения конструкций одежды являются размерные признаки тела человека и величины при-

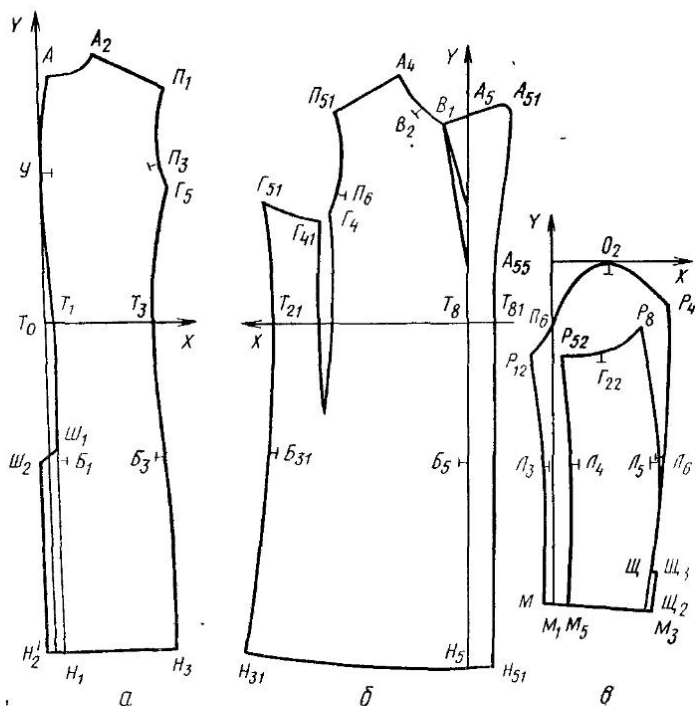


Рис. II.83. Варианты задания исходных осей для расчета конструктивных точек на ЭВМ

В отличие от систем конструирования задание характерных точек ($X_i Y_i$) для расчета на ЭВМ должно быть представлено относительно координатных осей (рис. П.83). Положение исходных осей выбирают в соответствии с базисной сеткой чертежа методики конструирования, принятой за основание при расчете. Так, по методике ЦНИИШП [6, 7] положение осей следующее:

исходная вертикальная ось проходит на спинке — по касательной к среднему шву спинки; на полочке — по линии полузаноса; на рукаве — через точки переднего переката;

исходная горизонтальная ось принята на спинке и полочке — по линии талии; на рукаве — линия, проходящая по касательной к верхней части оката.

В качестве примера приведем некоторые уравнения для расчета конструктивных точек спинки одного из вариантов конструкции мужского демисезонного пальто полуприлегающего силуэта (см. рис. II 83).

Расчет основных конструктивных точек спинки

1. Точка А — основание горловины спинки:

$$X_1 = P_{\text{ш}} - \Gamma_{\text{т.с}} - K_{\text{ш.с}}; K_{\text{ш.с}} = Y_1 Y_2 \text{ по методике [6, 7];}$$

$$Y_1 = D_{\text{т.с}} + P_{\text{д.т.с}} + P_{\text{ур}} + P_{\text{пр.}}$$

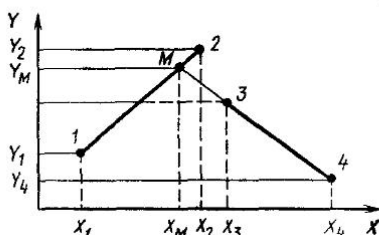


Рис. II.84. Пересечение двух прямых

2. Точка А₂ — вершина горловины спинки:

$$X_2 = 0,345 C_{\text{ш}} + P_{\text{ш.г.с}} + X_1;$$

$$Y_2 = D_{\text{т.с}} I + P_{\text{в.г.с}} - M.$$

3. Точка П₃ — задняя надсечка:

$$X_3 = Ш_{\text{с}} + P_{\text{с.п}};$$

$$Y_3 = Y_1 - P_{\text{д.т.с}} - (B_{\text{пр.з}} + P_{\text{с.пр}}) - 3,6 + 0,6 Ш_{\text{пр}};$$

$$Ш_{\text{пр}} = C_{\text{г.п}} I + P_{\text{г.п}} (Ш_{\text{с}} + 0,25 P_{\text{г.п}}) - (Ш_{\text{г}} + 0,45 P_{\text{г.п}}).$$

4. Точка Г₅ — пересечение бокового среза спинки и полочки:

$$X_4 = X_3 + K_{\text{о.ш.п}}; Y_4 = Y_1 - (B_{\text{пр.з}} + P_{\text{с.пр}}) - 0,7.$$

II.4.3.2. ЗАДАНИЕ КОНТУРОВ ДЕТАЛЕЙ

Анализ рассмотренных выше методов аналитического задания контурных линий показал, что для расчетов контуров деталей одежды наиболее целесообразно применять метод кривых второго порядка.

Для разработки математической модели расчета контуров вернемся к графическому варианту построения кривой второго порядка (см. рис. II.77). Он намного проще других способов графического построения кривой, и для его выполнения требуется пять условий, которые просто задать по каждому срезу деталей швейных изделий.

Как известно, при графическом способе используется только два вида построений: построение прямой через две известные точки и нахождение точек пересечения построенных прямых. Поэтому сначала, используя рис. II.84, напишем уравнение прямых 1—2 и 3—4 и найдем координаты точки их пересечения (предполагается, что прямые не параллельны).

Уравнение прямой 1—2:

$$\frac{X - X_2}{X_1 - X_2} = \frac{Y - Y_2}{Y_1 - Y_2}. \quad (\text{II.71})$$

Уравнение прямой 3—4:

$$\frac{X - X_4}{X_3 - X_4} = \frac{Y - Y_4}{Y_3 - Y_4}. \quad (\text{II.72})$$

Преобразуем оба уравнения и решим их систему относительно оси X :

$$Y = \frac{(X - X_2)(Y_1 - Y_2)}{(X_1 - X_2)} + Y_2 \quad \left| + \right. \quad (\text{II.73})$$

$$Y = \frac{(X - X_4)(Y_3 - Y_4)}{(X_3 - X_4)} + Y_4 \quad \left| - \right. \quad (\text{II.74})$$

$$\frac{(X - X_2)(Y_1 - Y_2)}{(X_1 - X_2)} - \frac{(X - X_4)(Y_3 - Y_4)}{(X_3 - X_4)} + Y_2 - Y_4 = 0; \quad (\text{II.75})$$

$$X \left[\frac{Y_1 - Y_2}{X_1 - X_2} - \frac{Y_3 - Y_4}{X_3 - X_4} \right] - X_2 \frac{Y_1 - Y_2}{X_1 - X_2} + X_4 \frac{Y_3 - Y_4}{X_3 - X_4} + Y_2 - Y_4 = 0; \quad (\text{II.76})$$

$$X_M = \frac{X_2 \frac{Y_1 - Y_2}{X_1 - X_2} - X_4 \frac{Y_3 - Y_4}{X_3 - X_4} - Y_2 + Y_4}{\frac{Y_1 - Y_2}{X_1 - X_2} - \frac{Y_3 - Y_4}{X_3 - X_4}}. \quad (\text{II.77})$$

Приведа уравнения (II.73) и (II.74) к другому виду и решая их систему относительно оси Y , получим:

$$X = \frac{(Y - Y_2)(X_1 - X_2)}{(Y_1 - Y_2)} + X_2 \quad \left| + \right. \quad (\text{II.78})$$

$$X = \frac{(Y - Y_4)(X_3 - X_4)}{(Y_3 - Y_4)} + X_4 \quad \left| - \right. \quad (\text{II.79})$$

$$\frac{(Y - Y_2)(X_1 - X_2)}{(Y_1 - Y_2)} - \frac{(Y - Y_4)(X_3 - X_4)}{(Y_3 - Y_4)} + X_2 - X_4 = 0; \quad (\text{II.80})$$

$$Y = \left[\frac{X_1 - X_2}{Y_1 - Y_2} - \frac{X_3 - X_4}{Y_3 - Y_4} \right] - Y_2 \frac{X_1 - X_2}{Y_1 - Y_2} + Y_4 \frac{X_3 - X_4}{Y_3 - Y_4} + X_2 - X_4 = 0; \quad (\text{II.81})$$

$$Y_M = \frac{Y_2 \frac{X_1 - X_2}{Y_1 - Y_2} - Y_4 \frac{X_3 - X_4}{Y_3 - Y_4} + X_4 - X_2}{\frac{X_1 - X_2}{Y_1 - Y_2} - \frac{X_3 - X_4}{Y_3 - Y_4}}, \quad (\text{II.82})$$

где X_M и Y_M — координаты точки пересечения прямых 1—2 и 3—4.

Уравнения (II.77) и (II.82) можно преобразовать следующим образом:

$$X_M = \frac{X_2(Y_1 - Y_2)(X_3 - X_4) - X_4(Y_3 - Y_4)(X_1 - X_2) + (Y_4 - Y_2)(X_1 - X_2)(X_3 - X_4)}{(Y_1 - Y_2)(X_3 - X_4) - (Y_3 - Y_4)(X_1 - X_2)}; \quad (\text{II.83})$$

$$Y_M = \frac{Y_2(X_1 - X_2)(Y_3 - Y_4) - Y_4(X_3 - X_4)(Y_1 - Y_2) + (X_4 - X_2)(Y_1 - Y_2)(Y_3 - Y_4)}{(X_1 - X_2)(Y_3 - Y_4) - (X_3 - X_4)(Y_1 - Y_2)}. \quad (\text{II.84})$$

Вводя угловые коэффициенты прямых K_{12} и K_{34} , получаем уравнения для определения координат точки пересечения прямых:

$$K_{12} = \frac{Y_1 - Y_2}{X_1 - X_2}; \quad K_{34} = \frac{Y_3 - Y_4}{X_3 - X_4}; \quad (\text{II.85})$$

$$X_M = \frac{X_2 K_{12} - X_4 K_{34} - Y_2 + Y_4}{K_{12} - K_{34}}; \quad (\text{II.86})$$

$$Y_M = \frac{K_{12} K_{34} (X_4 - X_2) + Y_2 K_{34} - Y_4 K_{12}}{K_{34} - K_{12}}. \quad (\text{II.87})$$

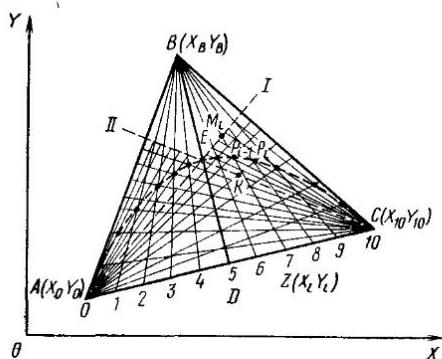


Рис. II.85. Нахождение промежуточных точек кривой AC графическим способом

Как видно, это несложные формулы, содержащие только арифметические действия.

Таким образом, можно приступить к аналитическому описанию построения точек кривой графическим способом (рис. II.85). Предположим сначала, что координаты точек A , B , C , D и E известны. Разобьем хорду AC на n участков (допустим $n=10$) и будем соединять последовательно каждую из конечных точек участков с точкой B и опи-

санным выше способом находить искомые точки кривой. Причем, чем больше точек на хорде, тем с большей точностью будет построена искомая кривая. Обозначим какую-либо точку на хорде буквой Z , а ее координаты $(X_z; Y_z)$ $0 < i < n$.

$$\text{Тогда } X_z = X_A + i(X_C - X_A) : 10; \quad (\text{II.88})$$

$$Y_z = Y_A + i(Y_C - Y_A) : 10. \quad (\text{II.89})$$

Найдем координаты точки K пересечения прямых BZ и CE и точки M пересечения прямых BZ и AE . Аналогично рассмотренному случаю пересечения прямых $1-2$ и $3-4$ для точек K и M запишем:

$$X_K = \frac{X_B K_{ZB} - X_C K_{EC} - Y_B + Y_C}{K_{ZB} - K_{EC}}; \quad (II.90)$$

$$Y_K = \frac{K_{ZB} K_{EC} (X_C - X_B) + Y_B K_{EC} - Y_C K_{ZB}}{K_{EC} - K_{ZB}}; \quad (II.91)$$

$$K_{ZB} = \frac{Y_Z - Y_B}{X_Z - X_B}; \quad K_{EC} = \frac{Y_E - Y_C}{X_E - X_C}; \quad K_{EA} = \frac{Y_E - Y_A}{X_E - X_A}; \quad (II.92)$$

$$X_M = \frac{X_B K_{ZB} - X_A K_{EA} - Y_B + Y_A}{K_{ZB} - K_{EA}}; \quad (II.93)$$

$$Y_M = \frac{K_{ZB} K_{EA} (X_A - X_B) + Y_B K_{EA} - Y_A K_{ZB}}{K_{EA} - K_{ZB}}. \quad (II.94)$$

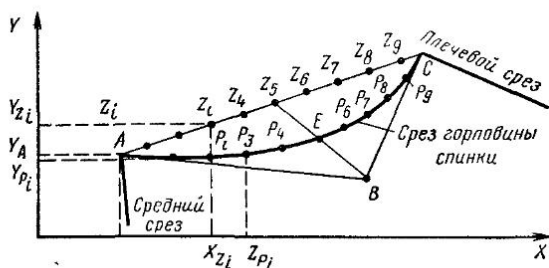


Рис. 11.86. Нахождение координат точек контура горловины спинки

Точки K и M — промежуточные и при расчете на ЭВМ в печать не идут.

Для нахождения координат точки P , принадлежащей искомой кривой и получаемой пересечением прямых AK и CM , имеем следующие уравнения:

$$X_P = \frac{X_K K_{AK} - X_M K_{CM} - Y_K + Y_M}{K_{AK} - K_{CM}}; \quad (II.95)$$

$$Y_P = \frac{K_{AK} K_{CM} (X_M - X_K) + Y_K K_{CM} - Y_M K_{AK}}{K_{CM} - K_{AK}}. \quad (II.96)$$

Переходя к следующей точке Z_i на хорде AC и решая те же три пары арифметических выражений, получим следующую точку P_i искомой кривой. Причем каждая из этих точек по теореме Паскаля принадлежит этой кривой и, следовательно, искомая кривая определяется однозначно.

Предлагаемый способ достаточно прост и легко поддается алгоритмизации для расчета кривых на ЭВМ.

Таким образом, для однозначного задания криволинейного среза и расчета его на ЭВМ необходимы следующие данные: координаты начальной и конечной точек среза, углы наклона касательных в этих точках к хорде, стягивающей их, и проек-

тивный дискриминант кривой. Вместо дискриминанта могут быть заданы координаты промежуточной точки среза.

Приведем пример расчета координат точек среза горловины спинки (рис. II.86), имеющего следующие параметры:

$$X_A = 1,6 \text{ см}; X_C = 10,1 \text{ см}; \alpha = -18^\circ; f = 0,71;$$

$$Y_A = 45,7 \text{ см}; Y_C = 47,6 \text{ см}; \varphi = 31^\circ.$$

Расчет производят по формулам, приведенным выше, и оформляют в виде таблицы (табл. II.14).

Построение среза по рассчитанным координатам точки P_i дает плавный контур, полностью совпадающий с контуром, построенным по лекалу.

Определение координат точек, необходимых для построения кривой. Для определения кривой второго порядка необходимо и достаточно пяти геометрических условий и, как уже отмеча-

Т а б л и ц а II.14

Расчет координат точек среза горловины спинки

Элементы уравнения		Числовые значения, см, для характеристики точек P_i				
Обозначение точек	Точки	1	2	3	4	5
Z	X_Z Y_Z	2,45 45,89	3,30 46,08	4,15 46,27	6,00 46,46	6,85 46,65
—	K_{AB} K_{BC}	—	—	-0,09 0,95	—	—
B	X_B Y_B	—	—	7,52 45,14	—	—
F	X_E Y_E	—	—	7,03 45,58	—	—
—	K_{EC} K_{EA}	—	—	0,66 -0,02	—	—
—	K_{ZB}	-0,15	-0,22	-0,36	-0,52	-0,91
M	X_M Y_M	4,12 45,64	5,39 45,62	6,15 45,60	6,67 45,59	7,03 45,57
K	X_K Y_K	6,58 45,20	6,66 45,33	6,76 45,40	6,87 45,48	7,03 45,58
—	K_{KA} K_{MC}	-0,08 0,33	-0,07 0,42	-0,06 0,51	-0,04 0,69	-0,02 0,66
P	X_P Y_P	3,74 45,52	5,00 45,45	5,86 45,45	6,50 45,49	7,03 45,58

Элементы уравнения		Числовые значения, см, для характеристики точек P_i			
Обозначение точек	Точки i	6	7	8	9
Z	X_Z Y_Z	7,70 46,84	8,55 47,03	9,40 47,22	10,25 47,21
—	K_{AB} K_{BC}	—	—	—	—
B	X_B Y_B	—	—	—	—
E	X_E Y_E	—	—	—	—
—	K_{EC} K_{EA}	—	—	—	—
—	K_{ZB}	—2,08	58,04	2,36	1,31
M	X_M Y_M	7,31 45,57	7,52 45,56	7,70 45,56	7,84 45,56
K	X_K Y_K	7,24 45,72	7,53 45,91	7,96 45,19	8,68 46,66
—	K_{KA} K_{MC}	—0,02 0,73	—0,03 0,79	0,08 0,85	0,14 0,90
P	X_P Y_P	7,51 45,72	7,97 45,92	8,49 46,23	9,13 46,73

лось выше, ими выбраны (рис. II.87): начальная A и конечная C точки кривой, ее дискриминант f и углы наклона α и φ касательных соответственно в точках A и C к хорде AC . Эти пять условий вполне однозначно определяют искомую кривую, однако не все эти данные входят непосредственно в формулы для расчета точек кривой. Так, углы наклона касательных и дискриминант не фигурируют явно в этих формулах, а используются для расчета

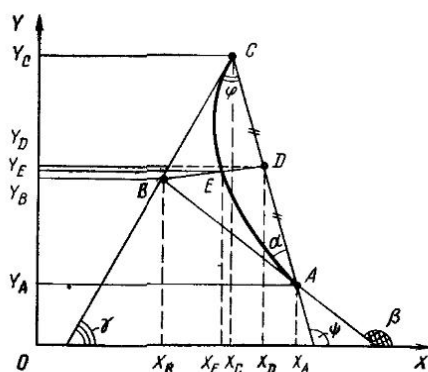


Рис. II.87. Нахождение точки пересечения касательных и промежуточной точки, необходимых при аналитическом расчете контуров деталей на ЭВМ

точек, входящих в формулы расчета кривой и не принадлежащих непосредственно пяти выбранным геометрическим условиям. Этими расчетными точками являются:

точка B пересечения касательных в начальной и конечной точках кривой;

точка D , делящая хорду AC пополам;

точка E кривой AC ;

точки A и C — начало и конец искомой кривой, принадлежащие множеству основных конструктивных точек чертежа.

Координаты основных конструктивных точек рассчитывают по формулам:

$$\begin{aligned} X_i &= A_i X_j + B_1 + C_2 + \dots; \\ Y_i &= A_2 Y_j + B_2 + C_2 + \dots, \end{aligned} \quad (II.97)$$

соответствующим новой методике конструирования одежды ЦНИИШП [6, 7] и переведенным в удобную для расчета на ЭВМ форму. Данные для расчета этих точек берут из предварительно составленного массива (памяти ЭВМ). Они представляют собой размерные признаки, припуски и прочие величины, необходимые для расчета чертежа конструкции швейного изделия.

Точку E , принадлежащую кривой AC , находят как точку, делящую отрезок BD в определенном отношении.

Известно, что если точка 3 делит отрезок $1-2$ в отношении $\lambda = \frac{1-3}{3-2}$, то координаты этой точки определяются так:

$$x_3 = \frac{x_1 + \lambda x_2}{1 + \lambda}; \quad y_3 = \frac{y_1 + \lambda y_2}{1 + \lambda}. \quad (II.98)$$

Точка E располагается на кривой AC таким образом, что

$$\frac{DE}{DB} = f = \frac{DE}{DE + EB}. \quad (II.99)$$

Тогда, произведя замену, получаем значения λ :

$$\frac{1}{f} = \frac{DE + EB}{DE} = 1 + \frac{EB}{DE}; \quad \lambda = \frac{BE}{DE} = \frac{1}{f} - 1 = \frac{1-f}{f}; \quad (II.100)$$

$$X_E = \frac{X_B + \lambda X_D}{1 + \lambda} = \frac{X_B + \frac{1-f}{f} X_D}{1 + \frac{1-f}{f}} = X_D + f(X_B - X_D). \quad (II.101)$$

Аналогично находят Y_E .

Итак, координаты точки E определяют по формулам:

$$\begin{cases} X_E = X_D + f(X_B - X_D); \\ Y_E = Y_D + f(Y_B - Y_D); \end{cases} \quad \begin{cases} X_E = fX_B + X_D(1-f); \\ Y_E = fY_B + Y_D(1-f). \end{cases} \quad (II.102)$$

Поскольку точка D делит хорду AC пополам, $AD/DC=1$, то аналогично определению координат точки E получаем:

$$X_D=0,5(X_A+X_C); Y_D=0,5(Y_A+Y_C), \quad (II.103)$$

где $X_D Y_D$ — координаты точки D .

Для аналитического определения координат точки $B(X_B, Y_B)$ пересечения касательных AB и CB составим систему двух линейных уравнений с двумя неизвестными. Составляющими этой системы являются уравнение касательной AB с угловым коэффициентом K_{AB} и уравнение касательной BC с угловым коэффициентом K_{BC} (см. рис. II.87).

$$Y-Y_A=K_{AB}(X-X_A); \quad (II.104)$$

$$Y-Y_C=K_{BC}(X-X_C), \quad (II.105)$$

где

$$K_{AB}=\operatorname{tg} \beta=\operatorname{tg}(\psi+\alpha)=\operatorname{tg}\left(\operatorname{arctg} \frac{Y_A-Y_C}{X_A-X_C}+\alpha\right); \quad (II.106)$$

$$K_{BC}=\operatorname{tg} \gamma=\operatorname{tg}(\psi-\varphi)=\operatorname{tg}\left(\operatorname{arctg} \frac{Y_A-Y_C}{X_A-X_C}-\varphi\right). \quad (II.107)$$

Решая систему уравнений относительно X_B и Y_B , найдем координаты точки B :

$$X_B=\frac{K_{AB}X_A-K_{BC}X_C-Y_A+Y_C}{K_{AB}-K_{BC}}; \quad (II.108)$$

$$Y_B=\frac{K_{AB}K_{BC}(X_C-X_A)-Y_CK_{AB}+Y_AK_{BC}}{K_{BC}-K_{AB}}. \quad (II.109)$$

Знак перед углами α и φ в формулах (II.106) и (II.107) зависит от положения точек A и C в системе координат, принятой в данной детали, и направления выпуклости кривой. Знаки перед углами α и φ могут быть установлены при предварительном анализе криволинейных срезов деталей и заранее внесены в память ЭВМ при перечислении α_i и φ_i .

При расчете срезов на ЭВМ вытекает необходимость однозначного задания формул. Допустим, в этих формулах (II.106) и (II.107) перед α и φ будет всегда условно записываться знак «+».

Тогда формулы примут вид:

$$K_{AB}(BC)=\operatorname{tg}\left[\operatorname{arctg} \frac{Y_A-Y_C}{X_A-X_C}+\alpha(\varphi)\right]. \quad (II.110)$$

При расчете контуров на ЭВМ в память машины вводят численные значения углов α и φ с тем знаком, с которым они

Анализ криволинейных срезов для определения знаков углов α и φ

Наименование среза	Эскиз среза	β	γ
Горловина спинки		$\psi + (180^\circ - \alpha)$	$\psi + \varphi$
Пройма спинки		$\psi + (-\alpha)$	$\psi + \varphi$
		$\psi + (-\alpha)$	$\psi + \varphi$
		$\psi + (-\alpha)$	$\psi + \varphi$

определены относительно координат осей (табл. II.15). Это нужно для того, чтобы численное значение формулы (II.110) не изменилось. Таким образом, необходимо иметь таблицу, по которой для конкретного вида изделия определяются по каждому криволинейному срезу детали знаки углов α и φ в формулах (II.106) и (II.107).

Расположение каждого среза относительно осей координат OX и OY , а также направления хорд и касательных этих срезов определяются анализом большого числа конструкций различных моделей.

Следует отметить, что $\operatorname{tg}(\psi + 180^\circ - \alpha) = \operatorname{tg}(\psi - \alpha)$, поэтому при расчете контуров на ЭВМ в массив данных в случае, когда $\beta = \psi + (180^\circ - \alpha)$ или $\gamma = \psi + (180^\circ - \varphi)$, вводим только знак «+» перед α и φ и модуль этих углов.

Таким образом могут быть определены координаты всех точек, используемых в качестве исходных для расчета кривой и составляющих пять геометрических условий, которые (по теоремам Паскаля и Брианшона) необходимы и достаточны для однозначного определения искомой кривой второго порядка.

Найденные точки (кроме точки D) сами могут быть этими геометрическими условиями, если координаты их заранее заданы или известны.

II.4.4. Составление блок-схемы и программы для вычисления основных конструктивных точек основы мужского пальто на ЭВМ «Наири-К»

Переход к автоматизированному расчету конструкций новых моделей требует применения принципиально новых способов подготовки информации о рассчитываемой конструкции, разработки методики расчета на ЭВМ основных конструктивных точек деталей и построения контуров срезов.

Комплексную разработку новой конструкции деталей любого вида можно осуществить с помощью ЭВМ, обладающей большой памятью, типа машин серии ЕС. Эта машина может хранить величины размерных признаков всех размеростов, различные значения припусков на свободное облегание, варианты решения отдельных узлов изделия, формулы для расчета основных точек конструкции, данные для построения различных вариантов контуров срезов.

На машине типа «Наири-К» расчет конструктивных точек и разработку контуров деталей одежды можно производить последовательно.

Для вычисления координат основных конструктивных точек по составленным уравнениям следует увязать обозначение исходных данных с символами языка *ап* [23]. С этой целью все данные разбили на четыре группы, каждую из которых обозначили одной буквой, подстрочные цифры использовали для записи числовых индексов. Были приняты следующие обозначения (табл. II.16): O — основные измерения обхвата и длины;

Таблица II.16

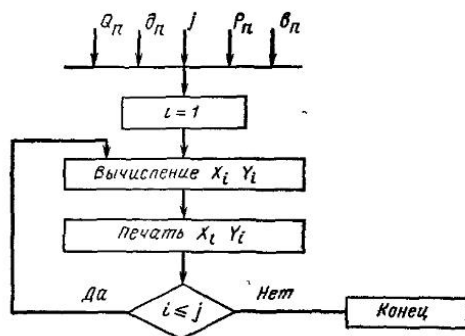
Обозначение исходных данных по методике ЦНИИШП [6, 7]

n	O_n			∂_n			P_n		e_n	
0	O_0	20,3	$C_{ш}$	∂_0	6,2	$\Gamma-I$	P_0	1,5	$P_{ш.г.с}$	e_0 0,6
1	O_1	52	$C_{гII}$	∂_1	3,7	$\Gamma-II$	P_1	10,1	$P_{г}$	e_1 1,5
2	O_2	44	$C_{г}$	∂_2	8,1	$P_{к}$	P_2	15,4	$P_{г}$	e_2 0,3
3	O_3	51,6	C_6	∂_3	20,4	$Ш_c$	P_3	11,9	P_6	e_3 3,4
4	O_4	18,2	$O_{зап}$	∂_4	15,3	$Ш_{пр}$	P_4	13	$P_{о п}$	e_4 4
5	O_5	32,2	$O_{п}$	∂_5	19	$Ш_{г}$	P_5	5	$P_{пос}$	e_5 5
6	O_6	44,5	$D_{т.с}$	∂_6	21	$B_{пр.з}$	P_6	1,2	$P_{д т.с}$	e_6 2,5
7	O_7	49,2	$D_{т.с} I$	∂_7	6,4	$B_{п}$	P_7	0,6	$P_{в.г.с}$	e_7 3,5
8	O_8	44,2	$D_{т.п}$	∂_8	48,2	$B_{п к}$	P_8	3,6	$P_{с.пр}$	e_8 6,2
9	O_9	103	$D_{и}$	∂_9	44,5	$B_{п.к.п}$	P_9	2,5	$P_{в ок}$	e_9 2,2
10	O_{10}	32,8	$D_{р.лок}$	∂_{10}	12,8	$d_{вр}$	P_{10}	3,5	$P_{пл}$	e_{10} 6,2
11	O_{11}	66	$D_{рук}$	∂_{11}	0		P_{11}	2,0	$P_{д.т.с}$	e_{11} 0

∂ — дополнительные измерения глубины, ширины, высоты и т. д.;
 P — припуски; σ — величины, называемые условными коэффициентами.

Схема II.2

Блок-схема расчета конструктивных точек деталей одежды



Покажем для примера блок-схему алгоритма и программу для расчета конструктивных точек детали спинки мужского пальто на машине «Наири-К» (схема II.2).

Для ЭВМ типа «Наири-К», обладающих небольшой памятью, расчет деталей одежды разделен на два этапа: расчет координат основных конструктивных точек и координат точек контуров.

Рассмотренные выше формулы определения ко-

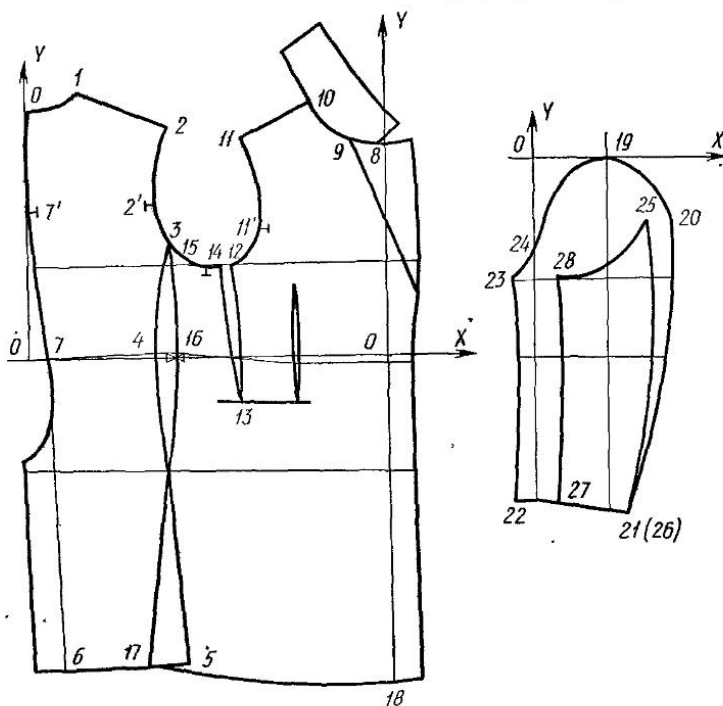


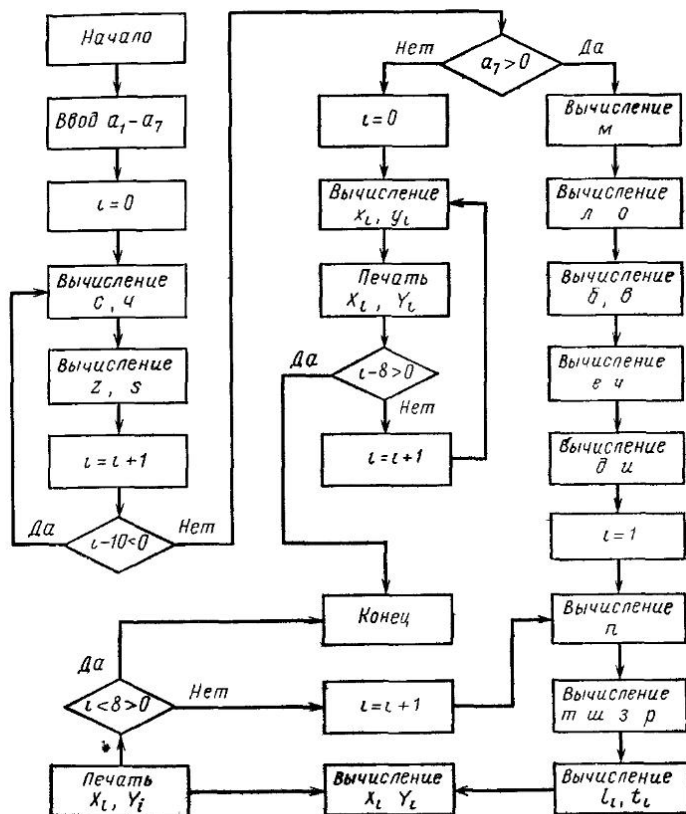
Рис. II.88. Обозначение конструктивных участков контура деталей мужского демн сезона пальто при расчете на ЭВМ

ординат промежуточных точек криволинейных контуров (II.102—II.110) обеспечивают разработку блок-схемы и программы их расчета на ЭВМ.

В качестве примера в табл. II.17 представлены исходные данные для расчета некоторых участков основы мужского пальто (рис. II.88).

Схема II.3

Блок-схема алгоритма для расчета контуров основного чертежа конструкции на ЭВМ «Наири-К»



На основе блок-схемы (схема II.3) составлена программа, которая обеспечивает расчет любого выделенного криволинейного участка детали, аппроксимированного кривой второго порядка. Число рассчитываемых промежуточных точек можно увеличить или уменьшить, изменив при этом числа некоторых операторов.

После расчета одного среза машина готова для ввода **данных** и расчета следующего среза.

Таблица ввода данных в ЭВМ для расчета контурных линий деталей мужского пальто

Конструк- тивный участок	X_A	Y_A	X_C	Y_C	α	φ	f
i	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7
Спинка							
0—1	1,6	45,7	10,1	47,6	—18	31	0,71
1—2	10,1	47,6	25,5	39,9	0	0	0
2—3	25,5	39,9	23,6	20,4	—13	26	0,43
3—4	23,6	20,4	23,1	—20,4	—7	4	0,49
4—5	23,1	—20,4	25,3	—60	0	0	0
5—6	25,3	—60	1	—60	0	0	0
6—7	1	—60	1	0	0	0	0
7—0	1	0	1,6	45,7	5	—5	0,62

Программа алгоритма для расчета контуров
основы мужского пальто на ЭВМ «Наирн-К»

ап «наирн»

$i = 9xyzs$ нтшзр lt

1 допустим $i = 1$

2 введем a_i

3 вставим $i = i + 1$

4 если $i - 7 < 0$ идти к 2

5 интервал 1

6 вычислим $c = (a_3 - a_1)/10$ ч $= (a_4 - a_2)/10$

7 допустим $i = 1$

8 допустим $y = 1$

9 вычислим $z_i = a_1 + c y$ $s_i = a_2 + c y$

10 вставим $i = i + 1$

11 если $i - 10 < 0$ идти к 8

12 если $a_7 > 0$ идти к 19

13 допустим $i = 1$

14 вычислим $x_i = z_i$ $y_i = s_i$

15 печатаем с 6 знаками x_i y_i

16 если $i - 8 > 0$ идти к 37

17 вставим $i = i + 1$

18 идти к 14

19 вычислим $m = \arctg((a_4 - a_3)/(a_3 - a_1))$

20 вычислим $l = tg(m + a_6\pi/180)$ о $= tg(m + a_6\pi/180)$

21 вычислим $b = (la_1 - oa_3 - a_2 + a_4)/(l - o)$

22 вычислим $v = (lo(a_3 - a_1) - la_4 + oa_2)/(o - l)$

23 вычислим $e = z_5 + a_7(b - z_5)$ ч $= s_5 + a_7(v - s_5)$

24 вычислим $d = (a_4 - r)/(a_3 - e)$ и $= (a_2 - r)/(a_1 - e)$

25 допустим $i = 1$

26 вычислим $m_i = (v - s_i)/(b - z_i)$

27 вычислим $t_i = (na_1 - bm_i - a_2 + v)/(n - m_i)$

28 вычислим $ш_i = (nm_i(b - a_1) - nv + m_i a_2)/(m_i - n)$

29 вычислим $z_i = (da_3 - bn_i - a_4 + v)/(d - m_i)$

30 вычислим $o_i = (dm_i(b - a_3) - dv + m_i a_4)/(n_i - d)$

31 вычислим $t_i = (o_i - a_2)/(z_i - a_1)$ $t_i = (ш_i - a_1)/(t_i - a_3)$

32 вычислим $x_i = (a_1 t_i - a_3 t_i - a_2 + a_4)/(t_i - t_i)$

0 $y_i = (t_i t_i(a_3 - a_1) - a_4 t_i + a_2 t_i)/(t_i - t_i)$

33 печатаем с 6 знаками x_{i+1}
 34 если $i-8 > 0$ идти к 37
 35 вставим $i = i + 1$
 36 идти к 26
 37 интервал 1
 38 идти к 1
 исполним 1

При использовании машины, обладающей большой памятью (типа ЕС-1020), представленные выше программы можно объединить в одну комплексную. В этом случае в память машины вводятся расчетные формулы для определения текущих координат, величины антропометрических измерений типовых фигур, припуски на свободное облегание, углы наклона касательных и дискриминанты по каждому криволинейному срезу детали, номера рассчитываемых участков, число рассчитываемых промежуточных точек по каждому участку.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецова Н. Д. Совершенствование процесса проектирования одежды на базе использования современных технических средств. Автореф. на соиск. учен. степени канд. техн. наук. Киев, 1978.
2. Коблякова Е. Б. и др. Основы конструирования одежды/Коблякова Е. Б., Савостицкий А. В., Антонов И. А. М., 1968.
3. Трухан Г. Л. О направлении развития методов конструирования одежды массового производства.— Научные труды МТИЛП, 1962, № 22, с. 57—62.
4. Единая методика конструирования одежды. Мужская одежда. М., 1967.
5. Тимашева З. Н. Использование антропометрических измерений при проектировании одежды.— Научные труды МТИЛП, М., 1962, № 22, с. 63—65.
6. Медведков В. М. и др. Методика конструирования мужской верхней одежды./Стрельникова Е. И., Боронина Л. П., Коровичев А. А., Сакулин Б. С., Сакулина О. В. М., 1980.
7. Асташкин В. Ф. и др. Конструирование мужского пальто по новой размерной типологии/Асташкин В. Ф., Романова Н. И., Медведков В. М.— В сб.: Совершенствование моделирования и конструирования швейных изделий. М., 1977, с. 56—64.
8. Смирнов М. И. и др. Конструирование мужской верхней одежды/Смирнов М. И., Павлов В. С., Кудряшов В. Н. М., 1977.
9. Медведков В. М. и др. Методика конструирования женской верхней одежды./Медведков В. М., Боронина Л. П., Стрельникова Е. И., Коровичев А. А. М., 1980.
10. Коблякова Е. Б. и др. Совершенствование метода конструирования базовой основы женского легкого платья/— Экспресс-информ. Швейная промышленность в СССР, 1978, № 12, 20 с.
11. Трухан Г. Л. Построение разверток при конструировании одежды массового производства.— Изв. вузов. Технология легкой промышленности, 1960, № 4, с. 114—120.
12. Лабораторный практикум по конструированию одежды/Коблякова Е. Б., Ивлева Г. С., Антонов И. А. и др. М., 1976.
13. Сердюкова Г. С. Конструирование легкого платья и белья. М., 1968.
14. Единый метод конструирования мужской одежды, изготавливаемой по индивидуальным заказам населения. ЦБНТИ. М., 1975.
15. Построение конструкции воротника/Медведков В. М., Сакулин Б. С., Бычкова Л. К. и др.— Швейная промышленность, 1979, № 3, с. 21—22.

16. Чебышев П. Л. Полн. собр. соч., т. 5. М., 1951.
17. Савостицкий Н. А., Меликов Е. X. Расчет и построение разверток деталей одежды — Экспресс-информ. Швейная промышленность в СССР, 1976, № 7, с. 11—43.
18. Савостицкий А. В., Флерова Л. Н. Конструирование плотноприлегающих верхних трикотажных изделий. — Текстильная промышленность. 1964, № 11.
19. Кузнецова Н. Д. О перестройке процесса конструирования одежды с использованием ЭВМ. — Изв. вузов. Технология легкой промышленности. 1978, № 6, с. 92—96; 1979, № 1, с. 97—101.
20. Андреев В. А. и др. Расчет и построение контуров самолета на плазе/Андреев В. А., Зворыкин В. Л., Леньков С. С. и др. М., 1960.
21. Каменев В. И. Курс машиностроительного черчения. М., 1968.
22. Храмцова Е. П. Об алгоритме аппроксимации контуров деталей швейных изделий. — Изв. вузов. Технология легкой промышленности. 1977, № 3, с. 97—101.
23. ЩигOLEB Б. М. Математическая обработка наблюдений. М., 1969.
24. Криницкий Н. А., Миронов Г. А. Программирование и алгоритмические языки. М., 1975.

III. МЕТОДЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТНЫХ РАБОТ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НОВЫХ МОДЕЛЕЙ ОДЕЖДЫ

III.1. СТАДИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ НОВЫХ МОДЕЛЕЙ ОДЕЖДЫ

Проектная конструкторская документация выполняет роль посредника между конструктором и производством. Чертежи и схемы — основные разновидности конструкторской документации — являются подлинным международным языком техники. Правила выполнения и толкования чертежей регламентируются стандартами в общегосударственном или даже международном масштабе. В 1971 г. в СССР была введена Единая система конструкторской документации (ЕСКД) [1], представляющая собой комплекс государственных стандартов, устанавливающих единые взаимосвязанные правила и положения по составлению, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой промышленными предприятиями, научно-исследовательскими и проектно-конструкторскими организациями СССР.

ЕСКД определены типовые стадии проектирования всех промышленных изделий на основе принципов инженерно-художественного и технического проектирования.

III.1.1. Принципы инженерно-художественного проектирования промышленных изделий

Художественное конструирование — это новый творческий метод проектирования изделий промышленного производства, внедрение которого должно обеспечить высокое качество продукции. Специфической особенностью его является единство утилитарных и эстетических принципов*. *Техническая эстетика* является теоретической основой художественного конструирования. Оба эти понятия взаимосвязаны, причем утилитарное в большинстве случаев остается определяющим и доминирующим [2, 3].

Процесс художественного конструирования — коллективный творческий процесс. В нем органически сочетаются элементы инженерного, эргономического и художественного конструирования. Художественная разработка новых образцов промыш-

* Под утилитарностью понимается полезность, функциональность, удобство пользования, надежность, технологичность и экономичность, под эстетичностью — красота, изящество, выразительность и образность.

ленных изделий высокого качества предполагает тесное сотрудничество в работе ряда специалистов: инженера-конструктора, художника-дизайнера, психофизиолога, гигиениста, искусствоведа, экономиста и других специалистов.

Его важнейшей составной частью является художественно-конструктивный анализ изделий. Последовательность художественно-конструктивного анализа для выявления потребительских свойств изделия может быть следующей: сбор информации по различным источникам — патентным материалам, проспектам и каталогам, относящимся к аналогам проектируемого изделия; подбор действующих аналогов; анализ функциональных требований; выявления соответствия формы конструктивной основе; конструктивная логика и тектоничность формы, анализ соответствия материалов; анализ технологичности изделия; анализ композиционного решения формы; общее заключение по изделию.

Одними из основных разделов этого анализа являются функциональный и композиционный. При проведении функционального анализа особенно важно установить, насколько весома потребность общества в проектируемом изделии и соответствие его назначению. С этой целью прежде всего формируется комплекс требований к проектируемому изделию.

Композиционный анализ производят лишь после тщательного и всестороннего анализа всех утилитарных и функциональных требований, предъявляемых к изделию. Одними из важнейших требований при композиционном анализе является композиционная целостность формы и единство всех элементов изделия.

Закономерным продолжением художественно-конструктивного анализа является художественно-конструкторский синтез при проектировании более совершенных новых изделий.

III.1.2. Стадии проектирования

Анализ тенденций развития процесса конструирования одежды промышленного производства показывает, что структура проектно-конструкторских работ по созданию новых моделей на протяжении ряда лет существенно не менялась. Совершенствовались методы конструирования, изменялось содержание работ по созданию новых моделей одежды, но форма организации процесса в целом оставалась той же и состояла из двух этапов — моделирования и конструирования. Если в какой-то период развития такая форма сыграла положительную роль, то в настоящее время она все больше приводит к отсутствию единства в общем технологическом процессе разработки новых моделей одежды, разобщенности действий конструктора и художника-модельера, что отрицательно сказывается на ка-

честве одежды и влечет за собой увеличение сроков разработки проектов новых изделий [4].

Опыт проектирования изделий в наиболее развитых отраслях промышленности свидетельствует о том, что отсутствие целевого единства в проектировании затрудняет внедрение передовых инженерных решений, современных технических средств и ухудшает качество проектно-конструкторской документации. Как показали работы УкрНИИШП и КТИЛП [4, 5], такое единство может быть достигнуто только путем объединения всех видов работ по созданию проектов изделий в общую систему с единой целью и одним составом разработчиков, общей системой документооборота и строгой взаимосвязкой действий.

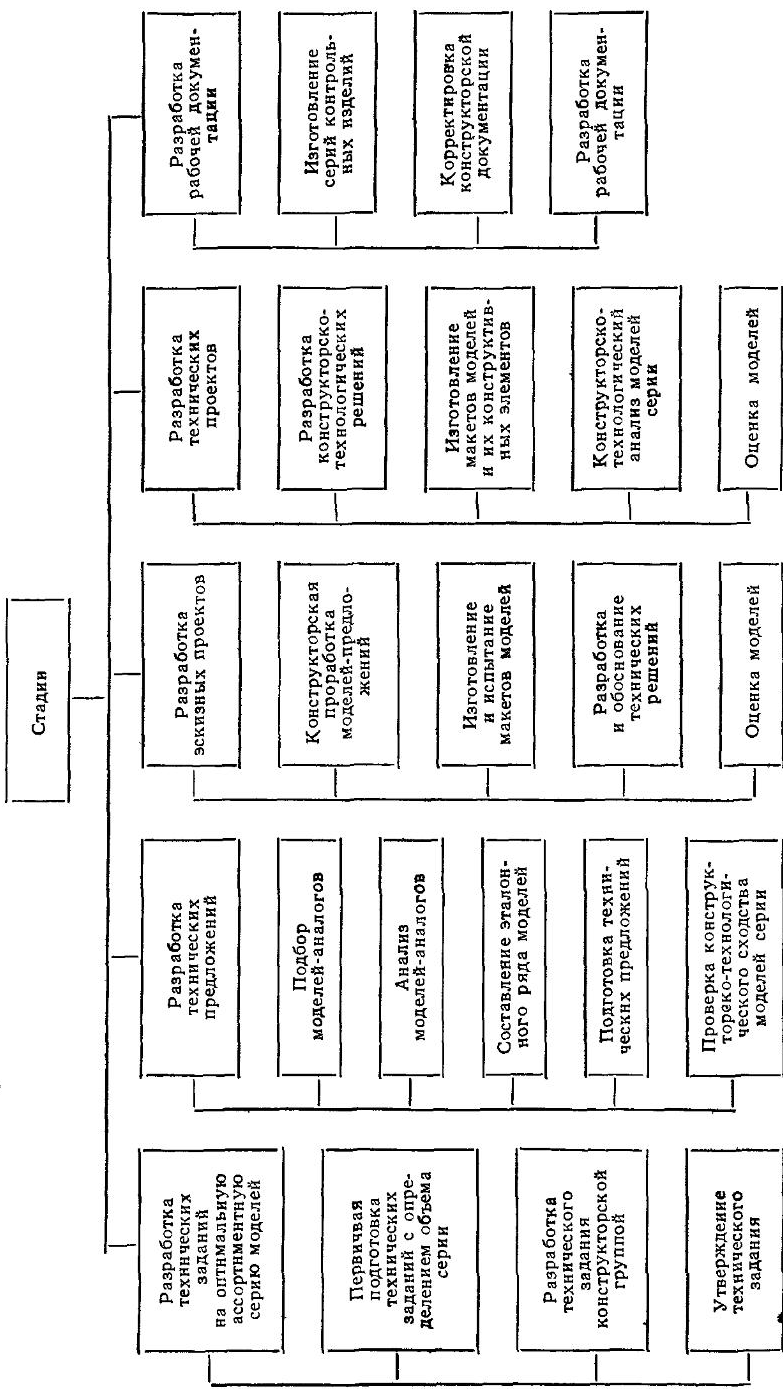
Такой системой явилась Единая система конструкторской документации, определившая типичную структуру проектно-конструкторских работ, представленную пятью стадиями (схема III.1): 1 — техническое задание; 2 — техническое предложение; 3 — эскизный проект; 4 — технический проект; 5 — рабочая документация (ГОСТ 2.103—68. Стадии разработки) [1].

Наиболее эффективная разработка и внедрение в промышленность приведенной схемы возможны только при создании автоматизированной системы проектирования одежды (САПР) с выполнением основных операций проектирования на ЭВМ.

Первой стадией проектных работ, имеющей большое значение в обеспечении высокого качества при проектировании одежды, является разработка технического задания. Согласно определению, данному в ЕСКД (ГОСТ 2.103—68), в нем должно быть отражено не только основное назначение изделия, но и показатели качества, необходимые стадии разработки конструкторской документации, ее состав, а также специальные требования к изделию.

Второй стадией является разработка технического предложения, включающего подготовку возможных вариантов решений новых изделий на основе анализа изделий-аналогов одинакового или сходного назначения. Логичность выполнения этого этапа очевидна: нельзя создать новый образец, не сделав тщательного анализа ранее созданных образцов. В настоящее время такой анализ, если и выполняется, то подсознательно и не в нужном объеме. Для обеспечения необходимого качества работ на этом этапе проектирования необходимо создание соответствующих картотек моделей-аналогов. КТИЛП разработаны принципы подбора и анализа моделей-аналогов с учетом сложности проектного задания — групп сложности моделей (БС — больших серий, МС — малых серий, ПВ — перспективно-выставочных и НА — изделий нового ассортимента). Разрабатываются предложения по составлению эталонного ряда моделей-аналогов, имеющих наивысшие показатели качества, подготовке технических предложений, проверке конструктивного сходства моделей серии, т. е. тех элементов работ, которые

Перспективная схема стадийной разработки новых моделей одежды на основе ЕСКД по данным [5]



выявляют оригинальность замысла, патентную чистоту, конкурентоспособность моделей.

Третья стадия — разработка эскизного проекта — содержит принципиальное конструктивное решение, дающее общее представление об устройстве изделия и его основных размерных параметрах. В настоящее время еще не вполне отработана форма графической подачи эскизных изображений новых моделей одежды в соответствии с рекомендациями ЕСКД. В частности, заслуживают внимания предложения МТИЛП и ИвТИ им. М. В. Фрунзе о выполнении технического рисунка в виде эскиза модели с последующей отработкой ее объемной формы и нанесением линий членения на макет внешней формы изделия. Наиболее интересным представляется предложение УкрНИИШП и КТИЛП об использовании в качестве основного документа о проектируемой форме изделия — чертежа его линейного каркаса — теоретического чертежа (см. рис. II.72).

На четвертой стадии проектных работ разрабатывается технический проект изделия. Технический проект — это совокупность конструкторских документов, которые должны содержать полное представление о проектируемом изделии. К ним относятся чертежи конструкции основных деталей (спинки, полочки, рукава, воротника), а также технологические карты основных конструктивных узлов, определяющих устройство проектируемого изделия.

Пятая, заключительная, стадия — разработка рабочей конструкторской документации — в настоящее время сводится к оформлению технического описания с приложением комплекта лекал деталей из основной ткани, подкладки и приклада. Работы по совершенствованию этого этапа проектирования одежды ведутся в настоящее время многими исследователями в направлении использования ЭВМ для аналитического задания и геометрического воспроизведения контуров лекал. Наиболее интересные предложения по разработке рабочей документации даны МТИЛП, КТИЛП и УкрНИИШП.

III.2. РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ МОДЕЛЕЙ ОДЕЖДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАЗОВЫХ ОСНОВ

В условиях массового производства моделирование одежды оказывает большое влияние на себестоимость продукции, экономию материалов и рациональную организацию производства.

Слово «модель» в переводе с латинского обозначает образец (мера, норма). Применительно к нашему случаю под моделью понимается первый образец одежды, в котором воплощен замысел художника-модельера. Под термином «моделирование» подразумевается творческий процесс создания новой

модели с учетом ее назначения и окружающей обстановки, внешнего и внутреннего облика человека, свойств материалов. В моделировании объектами разработок являются: форма и силуэт швейного изделия, его покрой, выбор материалов, способов формообразования, композиция элементов, цветовое решение. Под «техническим моделированием» подразумевается процесс разработки чертежей и образца одежды по базовой готовой модели или по ее графическому изображению с использованием силуэтной основы изделия. Разработанный образец служит эталоном формы и конструкции для массового производства одежды.

Процесс разработки конструкции модели включает следующие этапы:

- изучение и анализ модели;
- подбор соответствующей базовой силуэтной основы;
- уточнение или изменение основы и перенос на нее модельных особенностей;
- разработка новой силуэтной основы (при отсутствии аналогов);
- проверка правильности разработки конструкции модели.

III.2.1. Изучение и анализ модели

Изучение модели заключается в выявлении ее особенностей и определении отклонений от базовой основы или типовых конструкций. Наиболее полная информация о модели содержится в готовом образце. Работу над образцом модели следует начинать с изготовления шаблонов новых деталей, которые копируют шилом или резцом на бумагу для изготовления лекал или картон. Изменение размеров и положения деталей модели можно фиксировать в табличной форме [6, с. 184].

К наиболее важным характеристикам и особенностям модели относятся: вид одежды, силуэт, покрой, размер, рост, полнота, вид ткани, ширина изделия по линиям груди, талии, бедер и низа, распределение ширины по конструктивным участкам спинки, проймы и полочки, длина плечевого ската, длина изделия, длина до линии талии, длина рукава и его ширина вверху и внизу, длина и ширина воротника, ширина полузаноса, количество и расположение петель и пуговиц, размеры, форма и расположение новых деталей и отделок и т. п. Особого внимания требует определение способов создания выпуклости изделия в области груди и лопаток.

Использование фотографии или эскиза модели значительно сужает возможности изучения модели. Фотография дает более объективное представление о модели, чем зарисовка, которая иногда требует применения особых приемов извлечения информации.

Для работы с графическим изображением модели следует прежде всего определить его масштаб. Некоторое подобие в размерах зарисовки или фотографии и образца изделия существует только во фронтальной плоскости участков зарисовки модели, все остальные участки с перспективными искажениями не позволяют использовать закономерности геометрического подобия. Для установления масштаба зарисовки используют измерение высоты головы и размеры стандартных деталей, расположенных во фронтальной плоскости. Расчеты производятся по формулам [10]:

$$M = P_n / P_p, \quad P_n = P_p M,$$

где M — переходной масштаб или коэффициент подобия; P_n — размер детали в натуральную величину; P_p — размер детали на рисунке модели.

Так как плоские изображения модели не обладают достаточно полной информацией, определение истинных размеров изделия не имеет однозначного решения и зависит от квалификации конструктора. Начинаящим конструкторам для проведения анализа рекомендуется переводить изображение модели на кальку или бумагу. На эскиз модели наносят вертикальную линию симметрии и основные горизонталы (линии груди, талии, бедер, уровень коленей). При определении уровня талии можно ориентироваться на положение локтевой точки руки.

При работе с изображением модели наиболее важными объектами изучения являются линии борта, лацкана, уровень талии и низа изделия, расположение петель и пуговиц, карманов, хлястиков, пат, рукавов, воротников и т. д. Определение величины припусков на свободное облегание и их распределение по ширине изделия производят ориентировочно по органолептической оценке зарисовки с учетом принятого модного направления и средних значений припусков для данного силуэта. Для правильного воспроизведения формы модели следует продумать ее конструктивное решение и восстановить плохо заметные швы и вытачки с учетом модного членения формы.

Размеры и расположение конструктивных элементов определяют, ориентируясь на положение вспомогательных линий, измерения вспомогательной масштабной линейкой или используя вычисленный масштаб зарисовки. Для более надежного определения искомых величин их рекомендуется устанавливать от разных начальных точек и в разных направлениях, сопоставлять между собой и с размерами типовых конструкций. Например, положение бокового кармана можно определять от края борта или вертикальной касательной к передней части проймы.

Этап изучения модели считается законченным после определения всех данных, необходимых для разработки конструкции новой модели: величин композиционных припусков по

линиям груди, талии, бедер, размеров, формы и положения основных конструктивных швов и других новых модных элементов конструкции.

III.2.2. Выбор соответствующей базовой основы

Существуют три рода критериев выбора подходящей базовой основы для преобразования ее в конструкцию заданной модели. Критерии первого рода характеризуют вид одежды и ткани, покрой и силуэт, размер, рост и полноту. Например, основа демисезонного пальто из шерстяной ткани с втачными рукавами полуприлегающего силуэта на женскую фигуру 158—96—104.

С помощью критериев второго рода основу оценивают с точки зрения посадки на фигуру и формы изделия. Преобразования основы методами технического моделирования касаются создания нового силуэта одежды и обычно не дают улучшения посадки. Оценка конструктивной основы в лекалах производится по величине передне-заднего и бокового балансов. Величина передне-заднего баланса определяется по разности уровней вершин горловины полочки и среднего шва спинки, а бокового баланса — по разности уровней концов плечевых срезов и величины углов сутюживания или раствору вытачек. Пространственная форма зависит от наличия вытачек, рельефных швов или специальной технологической обработки. Отобранные для работы конструктивные основы должны обладать высокими показателями по критериям второго рода.

Критерии третьего рода связаны с габаритными размерами основы и характеризуют ширину и длину деталей. Если разница между ширинами основы и модели превышает допускаемые отклонения на данный вид одежды, то проводят уточнение конструкции основы. В среднем отклонения размеров деталей по ширине не должны превышать $\pm 0,5$ см, а для размеров по обхвату ± 1 см.

Размеры деталей спинки и полочки по ширине уточняют со стороны проймы, деталей рукава — со стороны локтевых срезов, а половинок брюк — симметрично изменяя положение боковых и шаговых срезов.

Размеры деталей по длине уточняют по формулам, в которых длина изделия или деталей $D_{\text{и}}$ определяется суммированием размерного признака $D_{\text{ш.к}}$ и припуска к длине изделия $P_{\text{д.и}}$. Например, для пальто и платья прилегающего и полуприлегающего силуэтов $D_{\text{и}} = D_{\text{ш.к}} + P_{\text{д.и}}$.

где $D_{\text{ш.к}}$ — расстояние от шейной точки до колена.

Успех работы по техническому моделированию зависит не только от правильного выбора основы, но и от технически грамотного использования приемов преобразования лекал.

При выборе силуэтной основы для женских изделий в процессе разработки конструкции методами технического модели-

рования следует отдавать предпочтение типовым конструкциям, контуры деталей которых соответствуют контурам конструктивных полос или поясов. Удобна для работы конструкция шестиполосного жакета или пальто, у которых детали спинки и полочки состоят из двух частей, соединенных рельефными швами, проходящими через экстремальные точки поверхности фигуры. Такое членение позволяет создать четкую объемную форму одежды. В мужской одежде предпочтение следует отдавать конструкциям с отрезной боковой частью, кокетками и вытачками, если они предусмотрены моделью.

III.2.3. Уточнение базовой основы и перенос модельных особенностей

Процесс внесения модельных особенностей может заключаться в некоторых уточнениях базовой основы или в ее более или менее значительном преобразовании. Рассмотрим три варианта разработок по техническому моделированию в зависимости от степени изменения базовой основы [10].

1. Новая модель одежды разрабатывается без изменения силуэта исходной основы. Преобразованию подвергаются: форма лацканов, бортов, воротников, количество и размещение петель и пуговиц, расположение и форма карманов и других мелких деталей. В женской одежде используется простой перевод вытачки в заданном направлении. Этот вариант чаще всего применяется в практической работе.

2. При разработке новых моделей изменяется силуэт основы по пропорциям и степени облегания по линиям груди, талии и бедер с расширением или сужением внизу. Величина изменений определяется органолептически без точного расчета. В этом варианте используются более сложные и менее надежные приемы преобразований по сравнению с приемами первого варианта. Он применяется при отсутствии конструкций-аналогов для разработки образцов одежды нового модного направления.

3. Разрабатывается новая модель другого вида одежды. Этот наименее точный метод применяется очень редко. Конструкция новой модели уточняется при изготовлении образцов.

Первый вариант разработки модельных особенностей женской одежды заключается в изменении положения вытачки на полочке, оформлении линий борта, лацкана, застежки, карманов и т. п. и разработке новых деталей модели (пат, хлястиков, погончиков, отделок и т. п.). При выполнении работ этого этапа используют данные, полученные при изучении и анализе модели (первый этап).

Детали силуэтной основы следует располагать на чертеже так же, как на зарисовке. Главной деталью для мужской одежды является левая полочка, для женской — правая. При

внесении в силуэтную основу модельных особенностей изменяют направление, форму и число вытачек, смещают рельефные швы.

Вытачку на полочке можно повернуть в любом заданном направлении, величина угла при этом не изменится. Наиболее наглядно и просто эта операция осуществляется способом шаблона [6, с. 173].

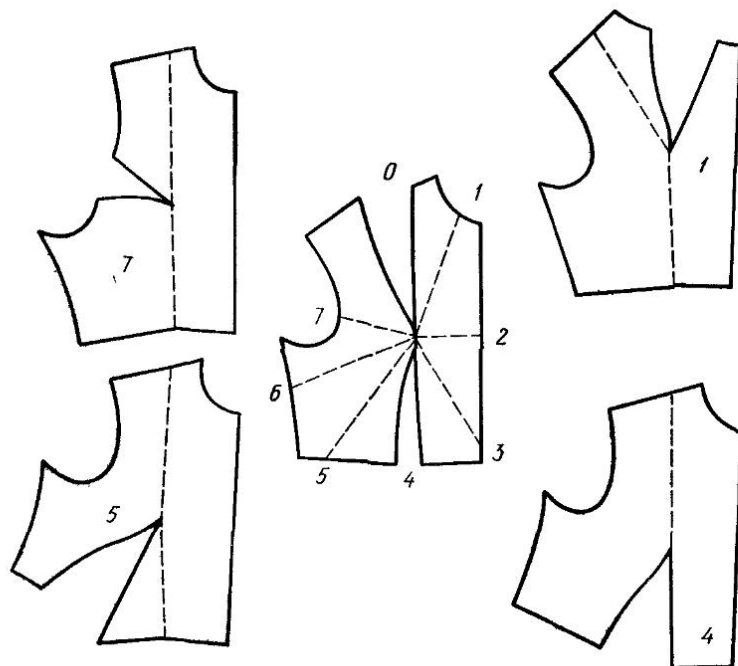


Рис. III.1. Перенос верхней вытачки на полочке женской одежды

Вертикальное положение верхней вытачки принимают за основное. Моделируя новое положение вытачки, следует учитывать направление нитей основы и утка [11]. Изменение направления вытачки по отношению к нитям ткани влияет на образование объемной формы. Максимальная пластичность формы достигается при направлении вытачки примерно под углом 45° к нитям основы, что способствует хорошему облеганию фигуры с несколько разной величиной грудных желез. При расположении нитей основы параллельно линии полузаноса пластичными считаются положения вытачек 1, 3, 5, 6 (рис. III.1). Изменение направления нитей основы меняет эту оценку.

Положение вытачек влияет на расход ткани при раскрое, так как площадь раствора вытачки зависит не только от угла,

но и от длины сторон вытачки. Наиболее экономичными можно считать положения вытачек 2, 7 и в некоторых раскладках положение 1, поскольку перемещение горловины позволяет разместить на этом месте участок другой детали. Самой неэкономичной считается вытачка, направленная от линии бедер к высшей точке груди.

При отклонении положения рельефного шва в сторону от вершины вытачки необходимо оставлять небольшой участок прежней вытачки, позволяющий сохранить выпуклую форму полочки без изменения. Построение смещенного рельефного шва показано на рис. III.2. Преобразование выполняется только на передней части полочки, поэтому прежде всего надо отделить отрезную боковую часть, которая не подвергается модельным изменениям. Аналогичные преобразования можно сделать с вытачками прямой юбки.

При создании новой вытачки на детали делают разрез, состоящий из двух контурных линий. Важно определить, какая из этих линий лучше соответствует положению вытачки на модели или зарисовке. Направление вертикальных линий модели совпадает с положением передней стороны вытачки, а направление горизонтальных и наклонных — с нижним концом вытачки.

Не вносит заметных осложнений замена прямолинейной вытачки вытачкой, оформленной ломаной или кривой линией, но при этом может снизиться технологичность конструкции. Одну с большим раствором вытачку можно разделить на несколько мелких, при этом сумма углов новых вытачек по величине остается равной углу раствора прежней вытачки.

Степень и характер прилегания изделия в области талии зависят от положения и вида вытачек и швов. Уровень линии талии изделия определяют по отношению к естественному положению линии талии на фигуре. Боковые и рельефные швы также оформляют в соответствии с силуэтом модели вогнутыми, прямыми или выпуклыми линиями.

Если модель имеет дополнительные швы по сравнению с конструктивной основой, то для лучшего прилегания изделия новой конструкции следует учитывать форму конструктивных полос, а при проектировании поперечных разрезов — форму конструктивных поясов.

При переводе швов по направлению к оптимальным сечениям, которые проектируются в конструктивных полосах и поясах, улучшается качество посадки одежды прилегающего силуэта, а при смещении их в противоположную сторону — заметно ухудшается. В одежде прямого силуэта это менее

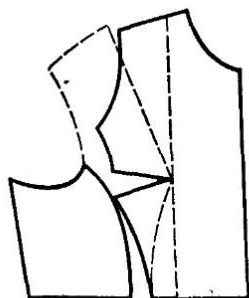


Рис. III.2. Построение смещенного рельефного шва

заметно, за исключением верхней опорной поверхности, где наилучшее облевание достигается при соответствии формы кокетки верхнему конструктивному поясу.

При переносе модельных особенностей рассчитывают ширину борта по формулам:

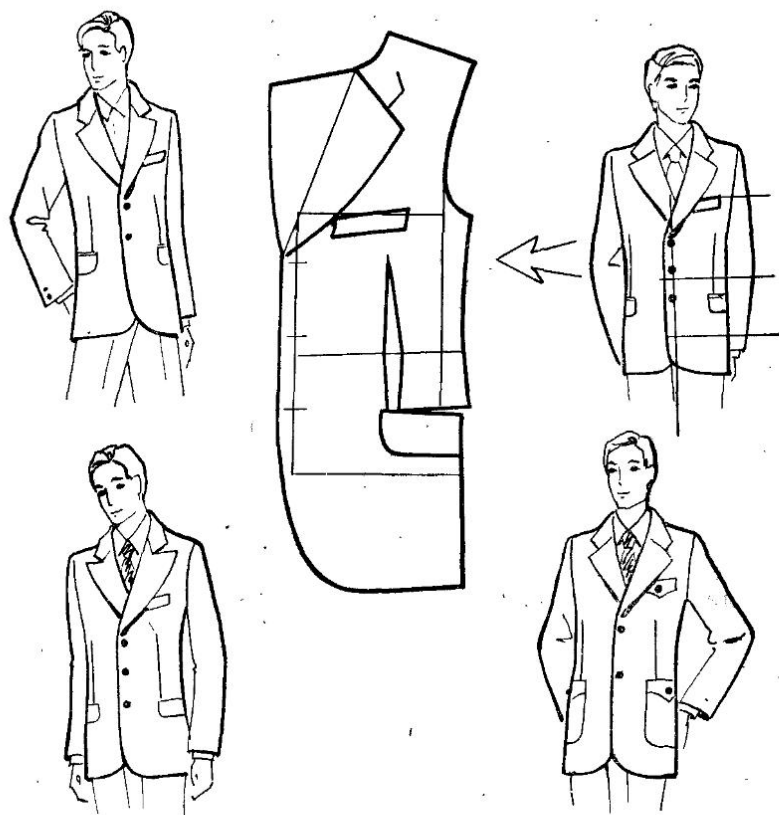


Рис. III.3. Техническое моделирование полочки мужского пиджака

для изделий с центральной бортовой застежкой без отделочной строчки

$$Ш_6 = \frac{3}{4}D_{\text{пуг}} + (0,5 \dots 1,5);$$

для изделий со смещенной бортовой застежкой

$$Ш_6 = P/2 + \frac{3}{4}D_{\text{пуг}} + Ш_{\text{стр}},$$

где $Ш_6$ — ширина борта; $D_{\text{пуг}}$ — диаметр пуговицы; P — расстояние между центрами пуговиц; $Ш_{\text{стр}}$ — ширина отделочной строчки.

В изделиях прилегающего силуэта положение петель и пуговиц увязывается с уровнем экстремальных точек груди, талии и бедер. В изделиях свободного силуэта петли располагаются по отношению уровня прореза кармана и линии талии на разной высоте в зависимости от модели. Петли в мужской одежде размещаются на левой полочке, а в женской одежде — на правой. Длина петель должна быть на 2—3 мм больше диаметра пуговицы. Расстояние между петлями измеряется на рисунке и пересчитывается по масштабному коэффициенту или определяется по вспомогательной линейке.

Форму лацкана уточняют, перегнув его по линии сгиба (рис. III.3). Линия перегиба лацкана начинается от точки борта, находящейся выше уровня верхней петли на 1—2 см, и проходит через точку, отстоящую от вершины горловины на расстоянии, равном высоте стойки воротника. При построении лацкана следует сохранять пропорции между длиной и шириной лацкана и величиной его уступа. При этом можно уточнять линию горловины, но не рекомендуется изменять форму горловины на расстоянии 4—5 см от ее вершины.

Для построения лацкана в отогнутом виде используют любой способ симметричного построения относительно линии перегиба лацкана (способы засечек дугами окружностей, перпендикуляров [10], шаблона, перегибания и др.).

При техническом моделировании одежды часто меняют линии горловины и воротника.

Линию борта ниже нижней петли в однобортных мужских пиджаках и женских жакетах часто делают закругленной. Для ее точного воспроизведения полезно определить уровень начальной точки закругления, место пересечения края борта с линией полузаноса и конечную точку на линии низа. По найденным трем точкам вычерчивают контур нижней части борта. Не следует упускать из вида сходство между формой нижней части борта и передним концом клапана бокового кармана.

При моделировании воротников открываются большие возможности для разнообразных изменений отлета, необходимо только сохранять длину стойки. При проектировании дополнительных сечений следует также учитывать, что они часто сопровождаются увеличением расхода ткани и трудоемкости изготовления изделия.

Контуры мелких деталей (накладных карманов, клапанов, пат, хлястиков и т. п.) наносят на контур основной детали в соответствии с расположением ее на модели. Необходимые размеры определяют вспомогательной линейкой или с помощью масштабного коэффициента.

Подготовленную для работы базовую основу оформляют в виде бумажных или картонных лекал деталей одежды. На них наносят линии груди, талии, бедер, направление нитей основы, углы сутюживания, вытачки, положение карманов и

монтажные надсечки. На лекалах указывают необходимые маркировочные данные: вид одежды, номер модели, обхват груди, рост, полноту, наименование и количество деталей, наименование ткани, время и место разработки, фамилию конструктора.

III.2.4. Разработка нового силуэта основы способами технического моделирования

Изменение силуэта основы модели одежды достигается путем изменения пропорций между верхней и нижней частями одежды при повышении или понижении линии талии или линии кокетки и изменения длины изделия, различного оформления контурных линий и вытачек, параллельного и конического расширения и заужения всего изделия или отдельных его частей по линиям: плеч, груди, талии, бедер и низа. Названия силуэтов устанавливаются по сходству с формой геометрических фигур (прямоугольник, трапеция, овал и др.), букв (А, Д, О, S, X и др.), а также по степени прилегания (прилегающий, полуприлегающий, прямой). Линия плеч является важным элементом модного силуэта одежды. Она может быть прямой, седлообразной, овальной. Расширение, заужение, подъем или понижение линии плеч заметно изменяют внешний вид одежды. Эти изменения частично компенсируются сопряженными изменениями линии оката рукава путем переноса шва проймы.

Длина изделия и его пропорции соответствуют измерениям образца модели или определяются величиной модных припусков к соответствующим измерениям фигуры по линиям груди, талии, бедер и т. д. Изменения положения линии талии производят параллельным повышением или понижением растворов вытачек и швов. Разнообразие силуэтов достигается проектированием рельефных швов, применением подрезов, драпировок, складок и т. п. Использование дополнительных сечений позволяет разработать как четкий классический силуэт, выявляющий красоту человеческого тела (при использовании конструктивных полос), так и свободный силуэт с драпировками и складками, придающими одежде декоративный торжественный вид.

Расширять или заужать изделие по линии низа рекомендуется путем условного рассечения и последовательного разведения изменяемых частей. Направление расширения связано с выбранным уровнем сечения. Так, расширение от уровня лопаток в большей мере направлено в сторону проймы, чем расширение от уровня бедер. При определении размеров расширения нельзя использовать непосредственные измерения рисунка, по которым невозможно установить точную величину расширения. Ориентировочную величину расширения определяют по внешнему виду изделия, а окончательную во время подгонки изделия на фигуре.

При расширении изделия следует учитывать, что в конструктивной основе существуют определенные соотношения между различными конструктивными элементами детали. Так, расширение по линии низа детали полочки, состоящей из двух частей, приводит к сокращению или к полному исчезновению верхней вытачки. Дальнейшее расширение нарушает установленную в основе ширину полочки по линии груди.

В зависимости от свойств ткани различная степень конического расширения изделия приводит к образованию гладких или складчатых форм [6]. Предельная конусность гладких форм для тканей составляет в среднем $4-5^\circ$. При проектировании фалд части разрезанного шаблона изделия раздвигают не менее чем на удвоенную величину припуска на фалды. Для равномерного распределения фалд по ширине изделия следует расчленять его на продольные части или применять влажно-тепловую обработку, в противном случае фалды концентрируются только у срезов детали.

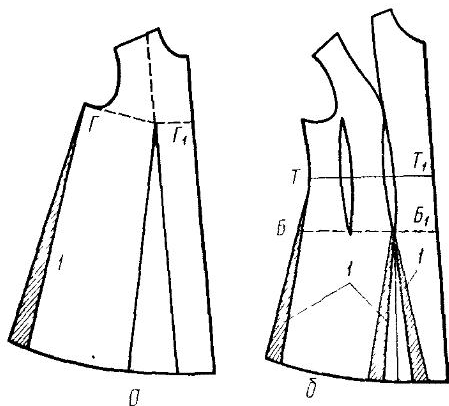


Рис. III.4. Коническое расширение изделия по линии низа:

а — от линии груди; *б* — от линии бедер (заштрихованными участками показан припуск на образование фалд)

Конические расширения на разных уровнях изделия имеют свои особенности. Одинаковые по величине конические расширения полочки женской одежды от уровней груди и бедер достигаются различными способами. На рис. III.4, *а* исходная конструкция представлена силуэтной основой полочки из двух частей с рельефным швом, проходящим через выступающую точку груди. Расширение от уровня линий груди достигается перемещением боковой части лекала полочки вокруг вершины вытачки по часовой стрелке. Линия груди при этом частично поворачивается на угол, равный по величине углу сокращения верхней вытачки. Если верхняя вытачка полностью закрывается, то для дальнейшего расширения изделия по линии низа точку поворота переносят в сторону плечевого среза. При этом ширина полочки по линии груди будет увеличиваться, а базовой линией, относительно которой расширяется полочка, будет линия $ГГ_1$. Расширение по линиям талии и бедер (рис. III.4, *б*) должно осуществляться равномерно по каждому срезу, а не только по боковой части. Базовой линией расширения будут горизонтальные линии $ТТ_1$ и $ББ_1$.

Широкие возможности изменения силуэта открываются при коническом расширении юбок, брюк и рукавов. На рис. III.5 показано преобразование передней половины прямой юбки в юбку «полусолнце» с кокеткой. После преобразования исче-

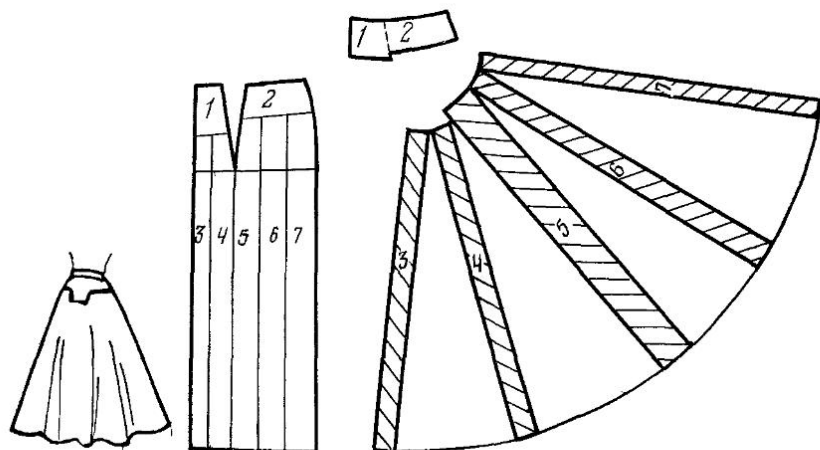


Рис. III.5. Построение юбки «полусолнце» на основе прямой юбки

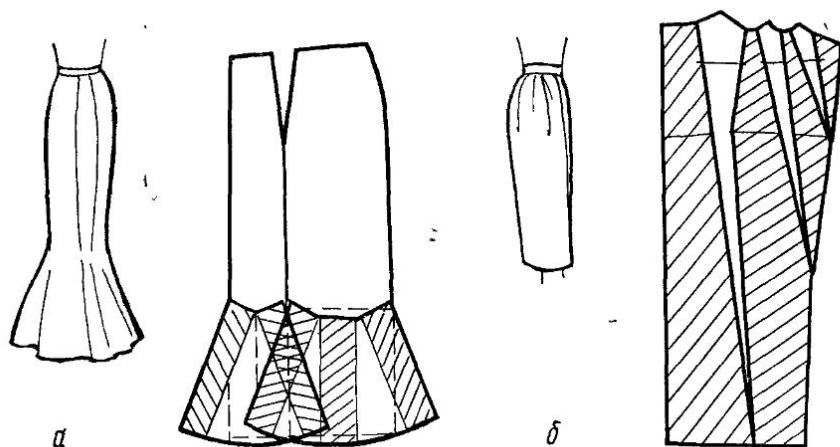


Рис. III.6. Построение юбок сложной формы:

a — расширение от линии коленей; *б* — расширение от линии талии

зает потребность в вытачках по линии талии и выпуклости бокового среза по линии бедер.

На рис. III.6, *б* показано преобразование прямой юбки в расширенную по линии бедер путем конического расширения верхней части. По линии талии проектируются мягкие складки. Сечения исходной детали производятся с таким расчетом, чтобы можно было выпрямить криволинейные срезы.

На рис. III.6, а показано преобразование прямой юбки в юбку сложной формы с расширением от уровня коленей. В этом преобразовании наряду с расширением наблюдается перекрывание участков исходной конструкции по линии сечения. Поэтому для создания необходимой формы изогнутые участки срезов юбки оттягивают до их полного выпрямления. После правильного выполнения влажно-тепловой обработки фалды размещаются равномерно по всему периметру низа юбки.

Коническое расширение может привести к образованию формы, теряющей сходство с первоначальной, как, например,

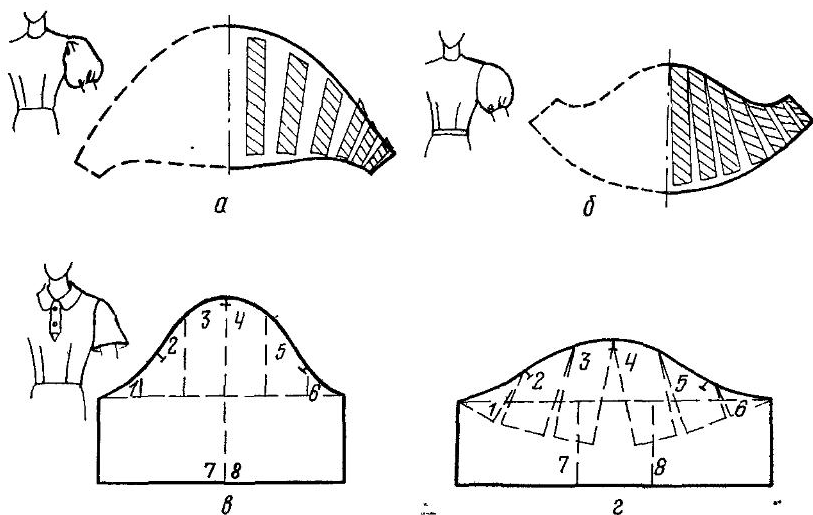


Рис. III.7. Коническое расширение рукавов:

а — общее; б — по нижнему срезу; в — расчлененные детали рукава; г — рукав рубашечного покроя

в конических расширениях рукавов (рис. III.7). Обилие мягких складок позволяет отказаться от точного соблюдения исходной формы. Окончательные контуры детали оформляют плавными кривыми линиями с припусками на образование объемной формы. При небольших размерах конического расширения наибольшие припуски проектируют посередине ширины рукава и наименьшие — в области передней и локтевой надсечек, что обеспечивает лучшее сопряжение рукава с проймой.

Коническое расширение в брюках можно выполнить и без рассечения исходной детали на полосы. На рис. III.8 показано расширение передней половинки брюк на уровне коленей. Равномерное распределение ширины требует применения влажно-тепловой обработки, после выполнения которой расширение будет направлено не только в сторону бокового среза, но и в сторону переднего сгиба.

Моделирование сложных вытачек, подрезов, драпировок, складок. Приемы построения сложных вытачек, подрезов и драпировок отличаются от изложенных выше. Для создания дополнительной объемной формы и мягкости силуэта модели вместо простого поворота участков детали вокруг вершины вытачки используют различные перемещения рассеченных частей вокруг разных точек. Дополнительное расчленение участков детали производят перпендикулярно по отношению к направлению проектируемых вытачек. Поэтому на первом этапе разработки выбирают подходящую конструктивную основу или делают простой перевод вытачки в нужном направлении. Промежуточная вытачка начинается в вершине исходной вытачки и направлена перпендикулярно направлению новых вытачек, драпировок или складок. При их образовании вспомогательную вытачку закрывают по ломаной линии. На рис. III.9 показаны преобразования с двойными и тройными вытачками, построение подрезов и драпировок изображено на рис. III.10. Их построение рекомендуется выполнять в такой последовательности:

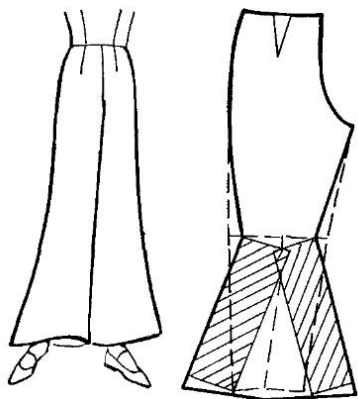


Рис. III.8. Расширение передней половинки брюк

1) наметить линию подреза и вспомогательной вытачки;

2) сделать рассечения в раздвигаемой части шаблона;

3) развести расчлененные участки в соответствии с запроектированной величиной сборок;

4) окончательно оформить чертеж переда лифа.

Нормальная величина разведения рассеченных участков определяется величиной раствора исходной вытачки, но для достижения более пышной мягкой формы можно применить дополнительное расширение.

Для образования припуска на складку, расположенную в середине детали, лекало рассекают по линии складки и разводят отсеченные участки на величину припуска на складку. Величина припуска зависит от конструкции складки и рассчитывается по ширине складки в готовом виде. Для изделий костюмной группы ширина складки внизу 5—6 см, для пальтовой 6—7 см. Ширина складки сверху может быть несколько меньшей.

Разработка одежды новых покроев. Методы технического моделирования можно использовать для разработки одежды с цельнокроеными рукавами и реглан. Исходной конструктив-

ной основой может служить типовая конструкция одежды с втачным двухшовным рукавом с расположением швов посередине верхней и нижней половинок или с трехшовным рукавом. В связи с особенностями посадки изделий этих покроев в конструкцию основных деталей вносят поправки. Величину баланса уменьшают на 1,5—2 см и перемещают плечевой шов так, чтобы он совпадал с вершиной оката и линией середины

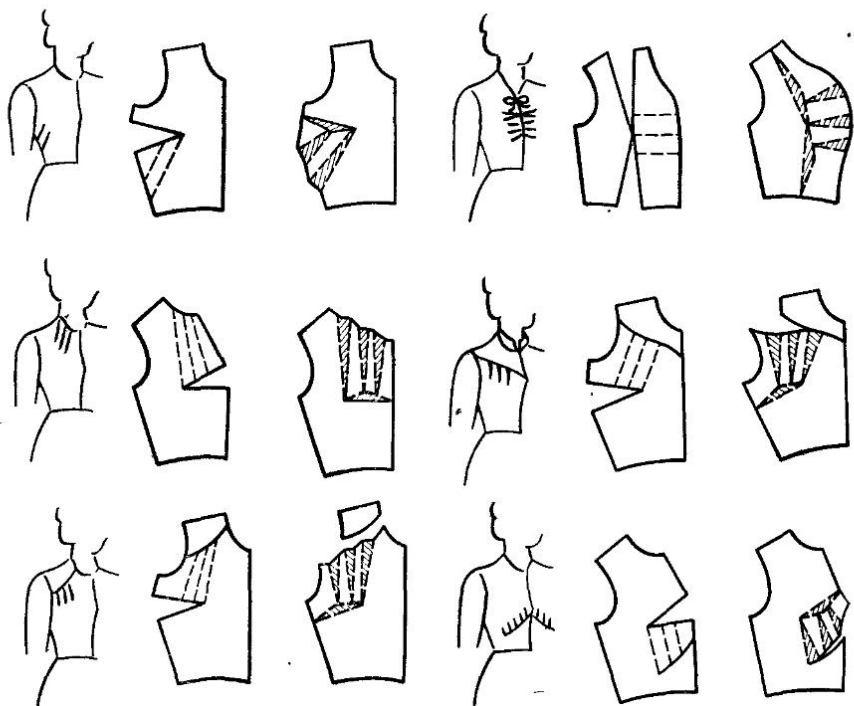


Рис. III.9. Построение двойных и тройных вытачек

Рис. III.10. Построение подрезов и драпировок

рукава. Боковой шов основы с двухшовным рукавом перемещают на середину проймы. Эти уточнения объясняются более плотным прилеганием изделия измененного покроя в плечевой области, что приводит к более низкой посадке всего изделия, а в результате этого высота горловины спинки оказывается недостаточной. В покрое реглан наблюдается повышенная растяжимость верхней части изделия, где нагрузка массы одежды приложена под углом к направлению нитей основы головок рукава реглан, в покрое с цельнокроеным рукавом отсутствие угла сутюживания в пройме спинки также способствует смещению боковой части изделия вниз. Перевод бокового шва необходим для обеспечения симметричного построения ластовицы.

В полочке с цельнокроеным рукавом и ластовицей конец вытачки совмещается с линией глубины проймы, где будет находиться сгиб ластовицы.

Уточнение исходной конструкции втачного рукава заключается в понижении высоты оката на 2—3 см, исключении излишней посадки по окату и переводе швов на середину верхней и нижней половинок (в двухшовных рукавах). Направление среднего шва верхней половинки увязывается в профильной проекции с направлением плечевого шва так, чтобы они располагались в одной плоскости.

В моделях сложных покроев применяют разные варианты членения деталей. в горизонтальном, вертикальном и наклон-

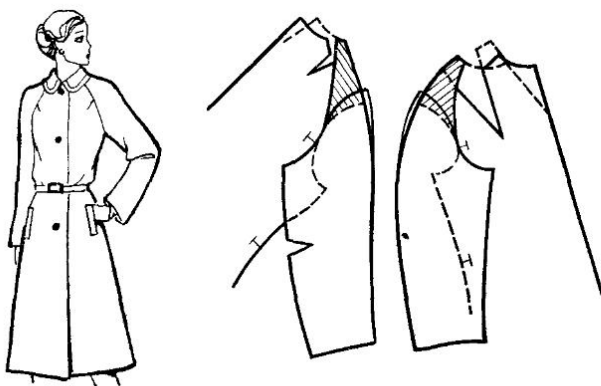


Рис. III.11. Построение рукавов реглан

ном направлениях с образованием кокеток, отрезных боковых частей, ластовиц, перенос линий боковых, плечевых швов и проймы.

Для построения чертежа изделия покроя реглан и полуреглан на исходную конструкцию с втачным рукавом наносят новую линию проймы, которая начинается ниже вершины горловины спинки и полочки на 2—4 см, и оформляют ее плавной кривой линией с выпуклостью посередине, равной 0,5—1,5 см. Понижение линии проймы—0—4 см. Для образования плавной линии сечения верхнюю вытачку временно закрывают, а после оформления линии проймы оставшийся участок вытачки восстанавливают.

Пройма покроя полуреглан начинается примерно на середине плечевого среза. Особое внимание при разработке конструкции покроя реглан следует обращать на правильную посадку рукавов исходной основы и точную постановку надсечек, определяющих положение рукава в пройме, так как перемещение рукава реглан относительно проймы приводит к нарушению баланса всего изделия и к несовпадению монтируемых срезов.

Существуют два варианта построения чертежей деталей одежды покроя реглан. Отсеченные участки спинки и полочки прикладывают к деталям рукава, как показано на рис. III.11. Другая возможность заключается в прикладывании деталей рукава к пройме изделия с неотсеченными головками. В этом случае детали рукавов располагают на чертеже в наклонном положении. Величина угла наклона определяется, как и в первом случае, при совмещении надсечек проймы и оката рукава.

Конструкцию одежды с цельнокроеными рукавами разрабатывают способом, аналогичным второму способу конструиро-

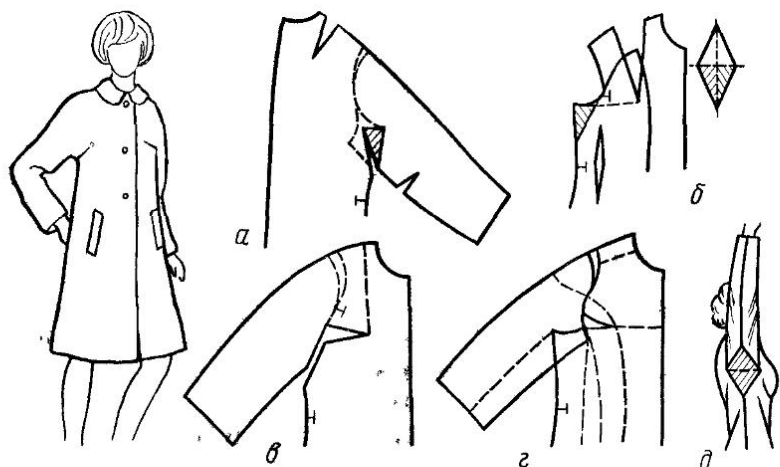


Рис. III.12. Построение цельнокроеных рукавов:

а — задняя половинка со спинкой; б — уравнивание срезов ластовицы; в — передняя половинка с полочкой, г — варианты цельнокроеных рукавов; д — цельнокроеный рукав с ластовицей

вания рукавов реглан, т. е. рукава прикладывают к деталям спинки и полочки. Дополнительная трудность построения заключается в том, что на чертеже изделия с цельнокроеным рукавом большие участки деталей рукавов накладывают на основные детали в области боковых швов. Поэтому в конструкциях изделий этого покроя часто применяют дополнительные сечения в верхней части рукавов, по линии кокеток, проектируют расширенные отрезные боковые части полочек и нижние половинки рукавов, ластовицы, а также комбинации перечисленных элементов. Например, нижняя половинка рукава, переходящая в ластовицу или в отрезную боковую часть, рукав, цельнокроенный с кокеткой, рукав с ластовицей и т. п. (рис. III.12, г).

Рассматриваемое нами построение цельнокроеного рукава с ластовицей, несмотря на внешнюю простоту, считается одним из самых сложных способов разработок данного покроя.

Назначение и образование ластовицы показано на рис. III.12, д. Разрез ластовицы образует отверстие, размеры которого по ширине определяются шириной подреза в подмышечной области (шириной участка проймы минус 2—3 см), а длина — длиной разреза (рис. III.12, б). Прикладывание локтевой части рукава к спинке не вызывает затруднений, необходимо только уравнивать участки ширины проймы и локтевого переката рукава (рис. III.12, а). Разрез на полочке уравнивают с разрезом на спинке. Нижний конец разреза определяется точкой пересечения контурных линий среза рукава и бокового среза детали и направлен по касательной к линии проймы. Линия разреза ла-

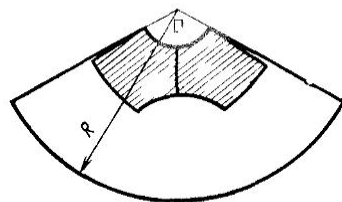
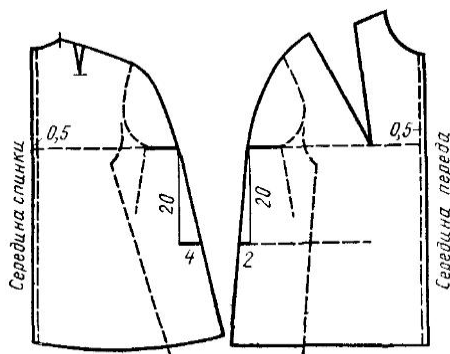


Рис. III.13. Чертеж деталей прямой накидки Рис. III.14. Чертеж пелеринны

стовицы обычно не поднимается выше линии глубины проймы во избежание изменения высоты проймы. По обе стороны линии разреза предусматривают припуск на шов притачивания ластовицы.

Переднюю половинку рукава прикладывают к полочке по надсечкам, как показано на рис. III.12, в. Стороны разреза не должны перекрывать друг друга, а минимальное расстояние между ними не должно быть меньше величины удвоенного припуска на шов притачивания ластовицы.

Чертеж деталей одежды с цельнокроеными рукавами можно построить расчетным способом, определяя положение наклонной продольной оси рукава относительно горизонтальной линии или линии плечевых срезов. Для их определения могут быть рекомендованы установленные в практике конструирования величины наклонов осей рукава по отношению к линиям плечевых срезов в размере $20 \pm 5^\circ$ для спинки и $25 \pm 5^\circ$ для полочки. Преимуществом описанного способа является его наглядность и возможность оценки допускаемых искажений лекал при изменении угла между продольными осями основных деталей (спинки, полочки) и деталями рукава.

Правильная разработка моделей одежды с рукавами разных покровов является весьма сложным видом конструкторских работ, поэтому после их выполнения необходимо тщательно проверить длину и форму соединяемых срезов, размещение контрольных знаков, сопряженность срезов соединяемых деталей, а также соответствие ширины новой конструкции ширине исходной основы.

Разработка новых видов одежды. Новые виды одежды можно разрабатывать, используя детали типовых конструкций или развертки конструктивных поясов и полос.

В построении чертежа прямой накладки (рис. III.13) используют детали типовой конструкции с втачным двухшовным рукавом и дополнительные измерения обхвата груди с учетом плечевой части рук $O_{г.п}$ и длины накладки D_n . Ширину накладки на уровне линии груди определяют по дополнительным измерениям $O_{г.п}$, а расширение по низу — относительно вспомогательной вертикали в размере 10% от ее длины. Детали рукава совмещают по передней и локтевой надсечкам с учетом найденной ширины деталей. Боковые срезы оформляют плавными кривыми линиями. Дальнейшее построение выполняют приемами технического моделирования.

Построение пелерины (короткой, не доходящей до талии накладки, одеваемой поверх платья или сарафана) аналогично построению широкого плосколежащего воротника, которое выполняют на сложенных плечевыми швами деталях спинки и полочки или на верхнем опорном конструктивном поясе (рис. III.14). Линия низа представляет собой дугу окружности, центр которой устанавливается на середине отрезка, соединяющего точки пересечения линии груди с линией полузаноса и средней линией спинки. По линии низа пелерину можно сделать еще более широкой путем отклонения средних линий спинки и полочки.

III.2.5. Проверка и оформление контуров деталей новой конструкции

Использование приемов технического моделирования, основанных на органолептической оценке соответствия и подобия, может привести к большим погрешностям конструкции. В результате преобразований меняется длина монтируемых срезов, теряется их сопряженность, нарушается соответствие расположения монтажных надсечек. Поэтому необходимо тщательно проверять детали новой разработанной конструкции на соответствие длин, монтажных надсечек и сопряженность срезов горловины, проймы, низа, оката рукава в изделиях платьевой, костюмной и пальтовой групп и линий талии, срезов переднего и среднего швов и низа в брюках. Особенно большие искажения конструкции возникают при использовании

сложных приемов моделирования с образованием драпировок, а также при разработке рукавов покроя реглан, цельнокроеного и комбинированного. В этом случае особое внимание следует уделять проверке срезов горловины, проймы и боковых швов. Сложность устранения этих недостатков состоит в том, что они проявляются самым неожиданным образом. Например, перестановка рукава в покрое реглан приводит к нарушению баланса изделия, перенос верхней вытачки в изделии с цельнокроеным рукавом и ластовицей приводит к изменению глубины проймы и несовпадению надсечек по боковым срезам и т. п. Учитывая эти сложности, категорически запрещается разрабатывать сложные крои одежды с использованием непробированных основ с втачным рукавом. Новые модели сложного покроя обычно сначала проверяют на макетной ткани и только после достижения удовлетворительных результатов раскраивают изделие из запроектированной ткани.

III.3. ТИПОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОДЕЖДЫ

III.3.1. Сущность и задачи типового проектирования

Конструкция одежды различных видов и моделей может быть очень разнообразной. Она изменяется по мере развития одежды, совершенствования технологии и в соответствии с модой. Это значительно усложняет разработку конструкций одежды новых моделей. Для облегчения этой работы широко используют так называемые типовые и базовые конструкции. Типовая конструкция одежды — наиболее характерная, которая специально не создается, а проявляется в результате практики, опыта. Базовая — принимаемая в качестве основной. Она может быть разработана на основе данных о типовых конструкциях*.

Принципиально различных конструкций одежды, определяемых понятием «покрой», существует значительно меньше, чем моделей. Многие модели одежды не имеют существенных различий в конструкции основных деталей, покрое. Они отличаются лишь модельными особенностями (формой и шириной бортов и лацканов, карманами, наличием отделочных деталей и т. д.).

Большое количество моделей одежды можно представить ограниченным числом типовых (базовых) конструкций. Изменение базовых конструкций сравнительно с изменением моделей происходит редко и постепенно (обычно в течение нескольких лет). Это позволяет при конструировании новых моделей

* Сабиров И. У., Трухан Г. Л. К совершенствованию работ по созданию базовых конструкций одежды. — Известия вузов. Технология легкой промышленности, 1972, № 3, с. 98.

одежды продолжительное время пользоваться данными о базовых конструкциях.

Использование базовых основ и базовых конструкций одежды при разработке конструкции новых моделей позволяет уделять больше внимания качеству эстетического оформления модели, в несколько раз сокращая затраты времени на проектирование, создает предпосылки для экономии материалов, совершенствования и унификации технологической обработки.

III.3.2. Последовательность разработки конструкций одежды новых моделей

Общая схема работ по конструированию новых моделей одежды при типовом проектировании выглядит так:

1) анализ моделей-аналогов и проведение типизации конструкций одежды;

2) конструирование деталей базовых конструкций одежды на средние размеророста и проведение технического размножения лекал;

3) разработка конструкций деталей новых моделей одежды на основе базовой;

4) изготовление лекал для изделий новых моделей.

На первом этапе необходимо классифицировать все изделия по размерным и полнотным признакам, покроям и силуэтам, чтобы выделить типовые варианты членения и разработать на их основе базовые конструкции одежды. Для женской одежды, отличающейся значительным разнообразием моделей, количество базовых конструкций больше, чем для мужской или детской. Особенно велико значение базовых конструкций при конструировании специальной одежды.

Классификация моделей одежды по группам конструкций, проведенная рядом ведущих Домов моделей и швейных предприятий, показала почти полную тождественность их основных деталей внутри группы: спинки, полочки, рукавов. Как правило, многие линии и сопряженные узлы у разных моделей одежды одного вида и покроя не изменяются. К таким узлам относятся: пройма и окат рукава, плечевые срезы, срезы горловины спинки и полочки. Другие элементы конструкции, например боковые срезы, карманы, остаются постоянными для целой группы моделей. Это позволяет изготавливать полный комплект лекал деталей (из основной ткани, подкладки, прокладок) для одной модели, принятой за базовую.

Второй этап — разработка базовых конструкций одежды — производится на средний размеророст внутри каждой размерной и полнотной группы населения, рекомендованной при конструировании одежды. Лекала деталей на все размеророста получают путем технического размножения. Для совершенствования базовых конструкций одежды могут быть использо-

Ваны методы конструирования разверток деталей одежды в че-
бышевских сетях.

На третьем этапе сначала в соответствии с моделью выби-
рают базовую конструкцию, на основе которой разрабатывают
чертежи деталей одежды новой модели с учетом ее особеннос-
тей (расположения вытачек, карманов, складок, формы борта,
лацкана и т. д.).

На основе чертежа конструкции строят рабочие чертежи,
а затем изготавливают лекала (четвертый этап).

III.3.3. Методика выделения типовых конструкций одежды

Разработка базовых конструкций основывается на
предварительном выделении типовых конструкций (проведении
типизации).

Типизация предполагает сведение разнообразных кон-
струкций изделий к минимально необходимому количеству ти-
пов (типовых конструкций) определенных размеров, форм и
качества. Любая типизация начинается с разработки клас-
сификации. Выделение типов проводят по одному или не-
скольким признакам, называемым основанием деления.
Рассмотрим классификацию [13], включающую два этапа: ти-
пизацию конструктивных силуэтных основ и классификацию
модельных особенностей основных узлов (спинок, полочек, ру-
кавов, воротников и т. д.).

Конструктивная силуэтная основа представляет собой раз-
вертки деталей поверхности одежды базового покроя с втач-
ным рукавом. Конструктивные силуэтные основы подразде-
ляют на типы, определяемые размерной и полнотной группами.
Внутри типов конструктивные основы подразделяют на классы,
определяемые величиной композиционного припуска к полуоб-
хвату груди (табл. III.1). Интервал между классами устанав-
ливается с учетом интервала зрительного безразличия, рав-
ного 2 см.

Т а б л и ц а III.1

Композиционный припуск к полуобхвату груди, см (по данным [13])

Вид одежды	Класс				
	1	2	3	4	5
Пальто мужское демисезон- ное	8	10	12	14	—
Пальто женское демисезон- ное	5	7	9	11	13
Платье женское	3	5	7	—	—
Пиджак мужской	5	7	9	11	—

Классы делятся на подклассы, характеризующиеся распределением композиционного припуска к полуобхвату груди между основными конструктивными участками (спинкой, проймой, полочкой). Для мужской одежды это распределение чаще всего определяется соотношением, см: 0,25:0,50:0,25, для женской — 0,30:0,50:0,20.

Подклассы делят на виды в зависимости от положения плечевых срезов спинки и полочки относительно линии глубины проймы. Для этого вводят суммарные показатели, определяющие глубину проймы и наклон плечевых срезов спинки P и полочки B (рис. III.15):

$$P = A_1A_2 + O_1O_2; B = B_1B_2 + D_1D_2.$$

Межвидовой интервал равен 4 см. Исходя из этого, для мужского пиджака, например, выделяют три вида: $P_1=50$, $B_1=41$; $P_2=54$; $B_2=45$; $P_3=58$; $B_3=49$. Наиболее распространенным является второй вид.

Внутри видов выделяют силуэтные разновидности, определяемые сочетанием припусков на свободное облегание к полуобхватам талии (P_T) и бедер (P_6). Интервал между смежными вариантами разновидностей целесообразно принять равным величине этого интервала по соответствующему размерному признаку, т. е. 2—3 см к полуобхвату талии и 2 см к полуобхвату бедер.

Модельные особенности основных конструктивных узлов одежды весьма разнообразны. Основными показателями, по которым выделяют типы, являются: покрой, силуэтная форма, количество и вид швов, способ формообразования, вид декоративных элементов.

Покрой определяется характером соединения рукава с проймой, количеством продольных швов, а также соединением лифа с юбкой (в легкой одежде). Силуэтная форма каждого узла может быть различной. Количество и вид швов, способ формообразования определяют характер членения каждого узла на детали и способ образования его формы.

Например, объемную форму полочки пиджака в области груди можно создать влажно-тепловой обработкой при распределении угла сутюживания между участками проймы, борта и

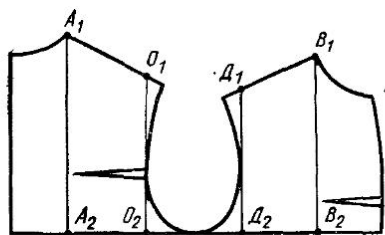


Рис. III.15. Схема к анализу конструкции одежды при подразделении на подклассы



Рис. III.16. Внешний вид модели мужского пальто

горловины, путем перевода его в переднюю вытачку (при отрезной боковой части) или переводом угла сутюживания в шов кокетки и т. п.

По предлагаемой классификационной схеме полную характеристику конструкции, например, мужского пальто (рис. III.16), можно представить следующим образом:

Конструктивная основа, см	Модельные особенности
Тип 170—100—88 Класс $P_r = 10$ Подкласс $0,25 : 0,50 : 0,25$ Вид $P = 59; B = 49$ Разновидность $P_r = 13; P_c = 7$	Полочка: реглан-погон; полуприлегающий силуэт; без швов; центральная бортовая потайная застежка доверху на четыре пуговицы; вертикально-наклонные боковые карманы с листочкой с застежкой на пуговицу. Спинка: базовый покрой (с втачным рукавом), полуприлегающий силуэт

Покрой, силуэтная форма и способ формообразования являются важнейшими показателями силуэтной конструктивной основы изделия конкретного типа, класса, подкласса, вида и разновидности. Оставив их на одном уровне (оптимизировав предварительно величины композиционных припусков и способ формообразования), можно провести стандартизацию и унификацию основных деталей.

III.3.4. Методы стандартизации и унификации деталей одежды

Понятие стандартизации определено ГОСТ 1.0—68 в соответствии с формулировкой Совета международной организации по стандартизации (ИСО), принятой в 1962 г.: «Стандартизация — установление и применение правил с целью упорядочения деятельности в определенной области на пользу и при участии всех заинтересованных сторон, в частности, для достижения всеобщей оптимальной экономии при соблюдении условий эксплуатации (использования) и требований безопасности».

Стандартизация основывается на объединенных достижениях науки, техники и передового опыта и определяет основу не только настоящего, но и будущего развития и должна осуществляться неразрывно с прогрессом» [14, с. 8].

При проектировании одежды массового производства необходимо создавать стандарты, позволяющие сохранить индивидуальный внешний облик человека, т. е. необходим «нестандартный стандарт» такой, который, будучи стандартом с позиций техники, перестает быть им с точки зрения человеческих потребностей.

Унификация является основным, наиболее употребительным и действенным методом стандартизации, главной целью которого является уменьшение многообразия существующих видов, типов и типоразмеров изделий одинакового функционального назначения.

Унификация конструкций одежды состоит в приведении разнообразных форм деталей и узлов внутри каждого типа к разумному единообразию без ущерба для качества, внешнего вида изделий и интересов потребителей. При конструировании

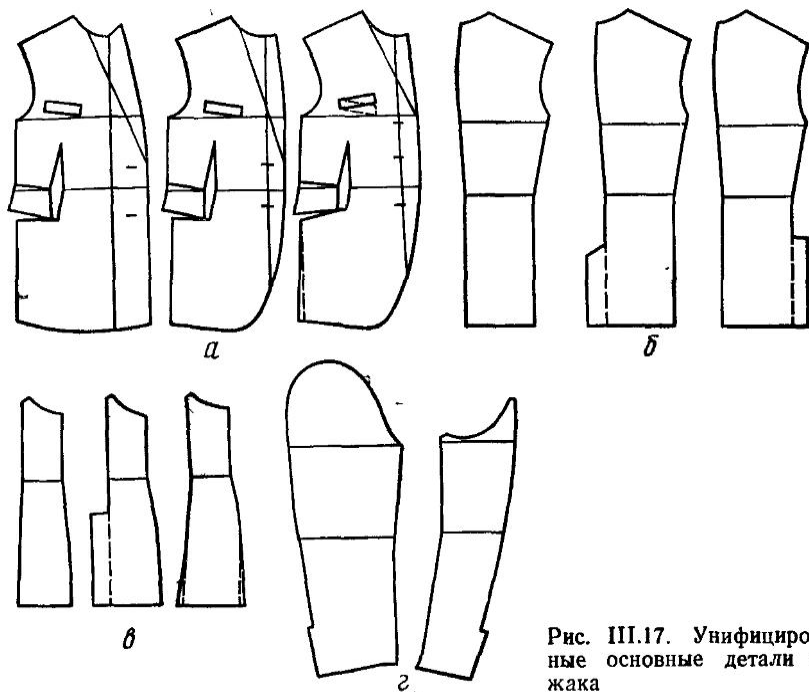


Рис. III.17. Унифицированные основные детали под-
жака

одежды проводится как полная, так и частичная унификация деталей. Полная унификация применяется в основном для производных деталей: карманов, подкладки, прокладок; частичная — для основных деталей. Например, могут быть унифицированы основные сопрягаемые срезы, определяющие передне-задний и боковой баланс конструкции одежды: плечевые срезы, срезы горловины, полочки и спинки, проймы, боковые и нижние срезы. В то же время срезы горловины, полочки, борта, лацкана могут изменяться, обеспечивая разнообразие внешнего вида моделей одежды, создаваемых из унифицированных деталей (рис. III.17).

Работы по конструктивной унификации одежды выполняют во многих передовых Домах моделей и на швейных предприя-

тиях, в отраслевых и учебных институтах. Унифицируют припуски на свободное облегание, определяющие габаритные размеры и форму всех основных видов одежды. В практике работы Домов моделей Советского Союза, начиная с 1973 г., все более широкое применение находят базовые конструктивные основы, разрабатываемые ведущими Домами моделей на одежду

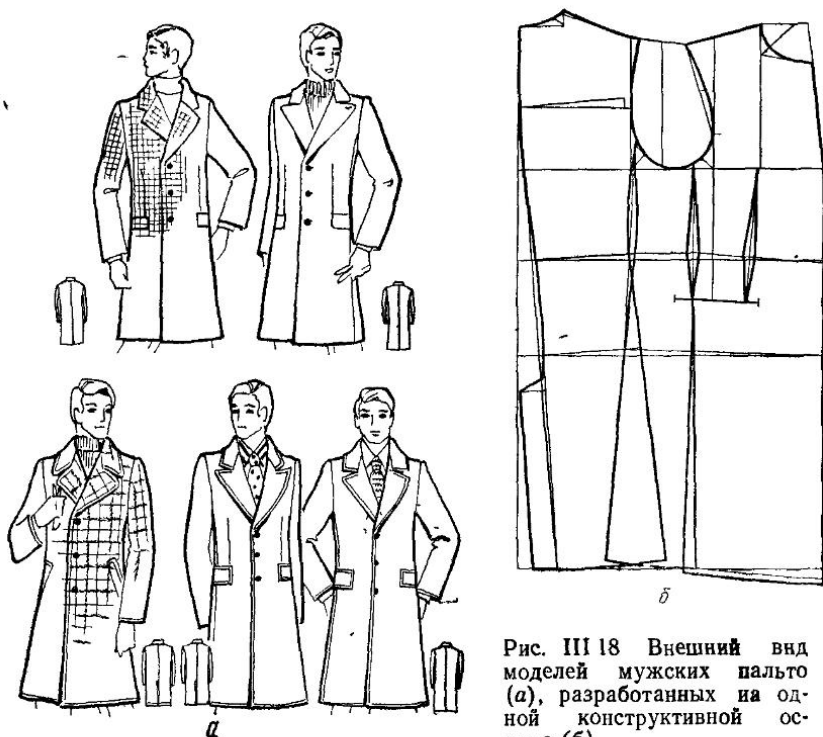


Рис. III.18 Внешний вид моделей мужских пальто (а), разработанных на одной конструктивной основе (б)

основных видов, утверждаемые Эстетической комиссией МЛП СССР по вопросам моды и культуры одежды (рис. III.18).

Наиболее последовательно, начиная с 1961—1962 гг., работы по конструктивной унификации мужской верхней одежды проводят специалисты Ленинградского Дома моделей одежды и Ленинградского швейного объединения им. В. Володарского. На рис. III.17 показаны разновидности типовых форм основных деталей: полочки (а), спинки (б), отрезной боковой части (в) и один вариант рукава (г), позволяющие конструировать детали десятков различных моделей мужского пиджака в течение многих лет, внося в них отдельные коррективы в соответствии с изменениями моды.

Унификации подвергаются как основные детали (спинка, полочка, рукав), так и мелкие детали, особенно детали карма-

нов. Карманы отличаются по внешнему виду в зависимости от их наклона на полочках и формы клапана. Исходя из двух типовых форм боковых карманов, унифицирована форма клапанов (две для прямого кармана — для пиджаков с центральной и со смещенной бортовыми застежками — и одна для наклонного кармана). Например, клапан прямого кармана строят так, чтобы его передний срез был вертикальным, а задний срез проводят под прямым углом к линии прореза кармана. У клапанов для пиджаков с центральной бортовой застежкой передний угол имеет закругление, соответствующее по своей форме

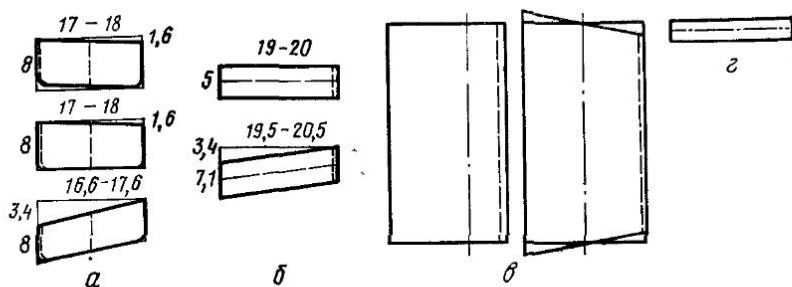


Рис. III.19. Унифицированные детали боковых карманов мужского пиджака

закруглению низа борта. Клапан наклонного кармана строят так, чтобы его верхний и нижний срезы были расположены под углом к вертикальным боковым срезам (рис. III.19, а). Унифицированы также форма обтачек, подзоров и мешковин (рис. III.19, б, в, г). Долевик не зависит от формы кармана, поэтому имеет только одну форму. Нормализацию измерений унифицированных деталей карманов производят по группам размеров независимо от полнот и ростов. К первой группе относятся размеры 44—50, ко второй — 52—64, при этом упрощается техническое размножение лекал всех мелких деталей карманов. Длина клапана, обтачки, подзора, долевики, а также ширина мешковины не изменяются в пределах размеров своей группы. Ширину этих деталей (в мешковине — длину) устанавливают единой для всех размеров, ростов, полнот и моделей.

Развитию работ по унификации конструктивных элементов одежды в последнее время уделяется большое внимание. Проводятся работы по унификации конструкции и методов технологической обработки мужского пальто опытно-технической швейной фабрикой им. К. Цеткин, деталей мужского костюма на московском производственном швейном объединении «Большевичка», базовых основ мужской и женской специальной одежды в ЦНИИШП, деталей мужских сорочек в ЦНИИШП и ППО «Москва», женской легкой одежды в МТИЛП, женского пальто в КТИЛП и др. Установлено, что работы по унификации деталей и узлов одежды наиболее целесообразно выполнять непосредственно в процессе конструирования серии моделей одежды.

III.3.5. Моделирование одежды по принципу сочетания типовых унифицированных деталей

При проектировании серий моделей одежды с использованием типовых унифицированных деталей и узлов обеспечивается конструктивная и технологическая преемственность моделей. Проектировать серии можно двумя способами. Согласно первому, разрабатываются конструктивно-унифицированные ряды моделей одежды на основе одной базовой конструкции (основания ряда). Конструктивно-унифицированный ряд представляет собой совокупность модификаций вариантов конструкции одинакового или различного назначения, основные характеристики которых (силуэт и покрой основных деталей, методы обработки) свойственны базовой конструкции, а второстепенные (застежка, воротник, отделка, карманы и т. п.) — различным модификациям ряда, т. е. производным выбранного основания.

При втором способе проектирования серии моделей одежды используется несколько вариантов типовых унифицированных основных и производных деталей. Содержание этого способа подробно рассмотрено в лабораторном практикуме [6].

Оба способа разработки новых моделей одежды должны обеспечивать полную геометрическую и функциональную взаимозаменяемость. Взаимозаменяемостью называется свойство независимо изготовленных деталей занимать свое место в изделии без дополнительной механической или ручной обработки при сборке [16].

При разработке разнообразных моделей одежды из унифицированных деталей используется принцип агрегатирования. Агрегатирование — один из способов стандартизации, заключающийся в создании различных изделий путем их компоновки (сборки) из ограниченного числа стандартных или унифицированных деталей и узлов, обладающих геометрической и функциональной взаимозаменяемостью [16].

Для более эффективного использования унификации при проектировании одежды необходимо производить количественную оценку уровня унификации.

III.3.6 Методы оценки уровня унификации конструкции одежды

Уровень конструктивной преемственности (унификации) составных частей отдельных изделий и серии моделей (показатель третьего уровня K_{112}) нерархической структурной схемы показателей качества одежды характеризуют тремя общепринятыми конкретными количественными показателями четвертого уровня (см. п. I.2, схема I.6): степенью (коэффициентом) применимости (унификации) составных частей K_{1112} , степенью (коэффициентом) повторяемости составных частей

K_{2112} , степенью (коэффициентом) повторяемости конструктивных элементов в типоразмерном ряду K_{3112} .

Коэффициент применяемости K_{1112} (K_y) характеризует степень насыщенности изделия унифицированными составными частями. Коэффициент применяемости целесообразно рассчитывать для каждой модели серии, а затем определять среднее значение коэффициента для всей серии.

Для i -й модели

$$K_y = Y_{шт. i} / Общ_{шт. i} 100;$$

для всех моделей серии:

$$K_{y. c} = \sum_{i=1}^n Y_{шт. i} / \sum_{i=1}^n Общ_{шт. i},$$

где $Y_{шт. i}$ — число унифицированных составных частей (деталей) i -й модели, шт.; $Общ_{шт. i}$ — общее число составных частей (деталей) i -й модели, шт.; n — общее число моделей в серии ($i=1, 2, \dots, n$).

Коэффициент повторяемости составных частей K_{2112} (для одной модели $K_{п. ср}$ и для серии $K_{п. ср. c}$) характеризует степень унификации составных частей (деталей). Применительно к проектированию одежды предлагается рассчитывать два коэффициента: для каждой модели, определяющий среднюю повторяемость унифицированных деталей в конструкции каждой модели одежды, и для всех моделей серии.

Для i -й модели

$$K_{п. ср} = Общ_{шт. i} / Общ_i;$$

для всех моделей серии:

$$K_{п. ср. c} = \sum Общ_{шт. i} / \sum Общ_i,$$

где $\sum Общ_i$ — общее число наименований деталей в i -й модели.

Одежда массового производства образует типоразмерный (параметрический) ряд. Коэффициент повторяемости конструктивных элементов в типоразмерном ряду K_{3112} характеризует степень унификации формы и размеров конструктивных элементов (например, деталей карманов) в одежде различных размеров, ростов и полнот. Поэлементная унификация имеет большое значение для механизации и автоматизации обработки наиболее трудоемких узлов одежды, уменьшения потерь на переналадку оборудования.

III.3.7. Совершенствование методов конструктивной унификации

Опыт Ленинградского швейного объединения им. В. Володарского [15] показал, что при разработке конструкции одежды на унифицированной силуэтной основе трудоемкость

конструкторских работ, расход картона и трудовые затраты на изготовление лекал уменьшаются на 30—50%, а время прохождения модели от ее создания до внедрения в производство сокращается в два-три раза.

В целях совершенствования процессов и методов проведения конструктивной унификации одежды предложено все работы по унификации конструкции одежды всех видов объединить в единую комплексную систему, разграничив их в зависимости от долговечности использования результатов на работы долгосрочного (10—15 лет), среднесрочного (3—5 лет) и краткосрочного характера (1—2 года). Так, опорные участки поверхности типовых фигур и одежды в виде манекенов, а также развертки опорных участков одежды различных видов могут быть стандартизированы и в течение 10—15 лет использоваться для проведения последующего этапа — унификации конструктивных элементов и размеров базовых основ деталей одежды различных видов, долговечность использования которых значительно меньше (3—5 лет). Эти этапы работ, а также типизацию вариантов членения основных деталей одежды ведущих силуэтов, не изменяющихся существенно в течение 2—3, а иногда и более лет, целесообразно выполнять централизованно в масштабах всей швейной отрасли. Последующие этапы проектирования серий (коллекций) моделей, требующие оперативной разработки проектно-конструкторской документации, должны выполняться в головных проектирующих организациях (в Домах моделей, на передовых швейных предприятиях).

Этапу унификации обязательно должны предшествовать анализ и проведение серьезных исследований по оптимизации эргономических показателей качества и показателей технологичности, учету функциональных и эстетических требований. Завершающий этап по разработке серии (коллекции) моделей одежды должен включать расчеты по экономической эффективности стандартизации и унификации конструкции. При этом необходимо разработать теорию агрегатирования (создания «вариантных стандартов») и методы гармонизации целостности формы и конструкции одежды, образуемой путем сочетания различных вариантов унифицированных деталей.

III.4. ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ И ЭКОНОМИЧНОСТЬ КОНСТРУКЦИИ ОДЕЖДЫ

III.4.1. Технологичность конструкции одежды

Под технологичностью конструкции одежды понимается такое конструктивное решение деталей, узлов и изделий в целом, которое позволяет при минимальных затратах на конструкторскую подготовку производства (КПП) и технологическую подготовку (ТПП) применить наиболее прогрессив-

ные методы изготовления на производственных потоках и дает в результате высокую производительность труда и минимальную себестоимость продукции, соответствуя заданным эксплуатационным, эргономическим и эстетическим требованиям.

Таким образом, технологичная конструкция — это та, которая наилучшим образом отвечает требованиям, определяемым функциональным назначением, и может быть выполнена с применением наиболее совершенных методов технологической обработки и сборки.

Порядок отработки конструкции на технологичность. Являясь объектом проектирования, изделие проходит ряд стадий в соответствии с ГОСТ 2.103—68. Отработку на технологичность рекомендуется проводить на всех стадиях. При этом состав показателей и точность оценки возрастают на каждой стадии проектирования. Наибольшее значение придают конструктивным решениям на первых стадиях проектирования (при разработке технического предложения и эскизного проекта), когда определяются основные конструктивно-технологические признаки конструкции, предопределяющие в основном ее технологичность.

Согласно ГОСТ 2.101—68 изделия состоят из деталей, сборочных единиц и сборочных комплексов. Членение изделия на составные сборочные единицы и сборочные комплексы обеспечивает независимую параллельную их обработку и сборку, сокращает цикл общей сборки изделия, улучшает условия сборки и контроля его составных частей, а также возможность применения типовых технологических процессов для изготовления сборочных единиц и сборочных комплексов.

Основываясь на требованиях ЕСТП [17, 18] и учитывая особенности конструктивного построения одежды, можно следующим образом сформулировать общие требования к технологичности конструкции сборочных единиц и деталей одежды:

сборочная единица должна расчленяться на рациональное число составных частей с учетом принципа агрегатирования;

конструкция сборочной единицы должна обеспечивать ее компоновку из унифицированных составных частей;

виды используемых соединений, их конструкция и расположение должны обеспечивать возможность механизации и автоматизации сборочных работ;

конструкция сборочной единицы должна предусматривать базовую составную часть, которая является основой при расположении всех остальных составных частей. Например, полочка является базовой деталью, относительно которой ориентируют все остальные детали, входящие в эту сборочную единицу — боковую отрезную часть, бортовую прокладку, подборт, детали карманов и т. п.;

конструкция детали должна состоять из унифицированных конструктивных элементов или быть унифицированной в целом.

Например, в полочке пиджака могут быть унифицированы отдельные конструктивные линии (пройма, плечевые и боковые срезы), в то время как борта, лацканы могут изменяться в зависимости от модели; детали рукава, отрезной боковой части, спинки и др. могут быть унифицированы полностью;

методы изготовления должны обеспечивать одновременность (параллельность) обработки нескольких деталей;

контурные линии соединяемых деталей должны быть полностью сопряженными, создавая тем самым необходимые условия для автоматизации операций сборки;

в конструкции деталей и узлов должно быть предусмотрено получение объемной формы изделия современными методами однопроцессного формования без принудительной влажно-тепловой обработки (сутюживания, оттягивания);

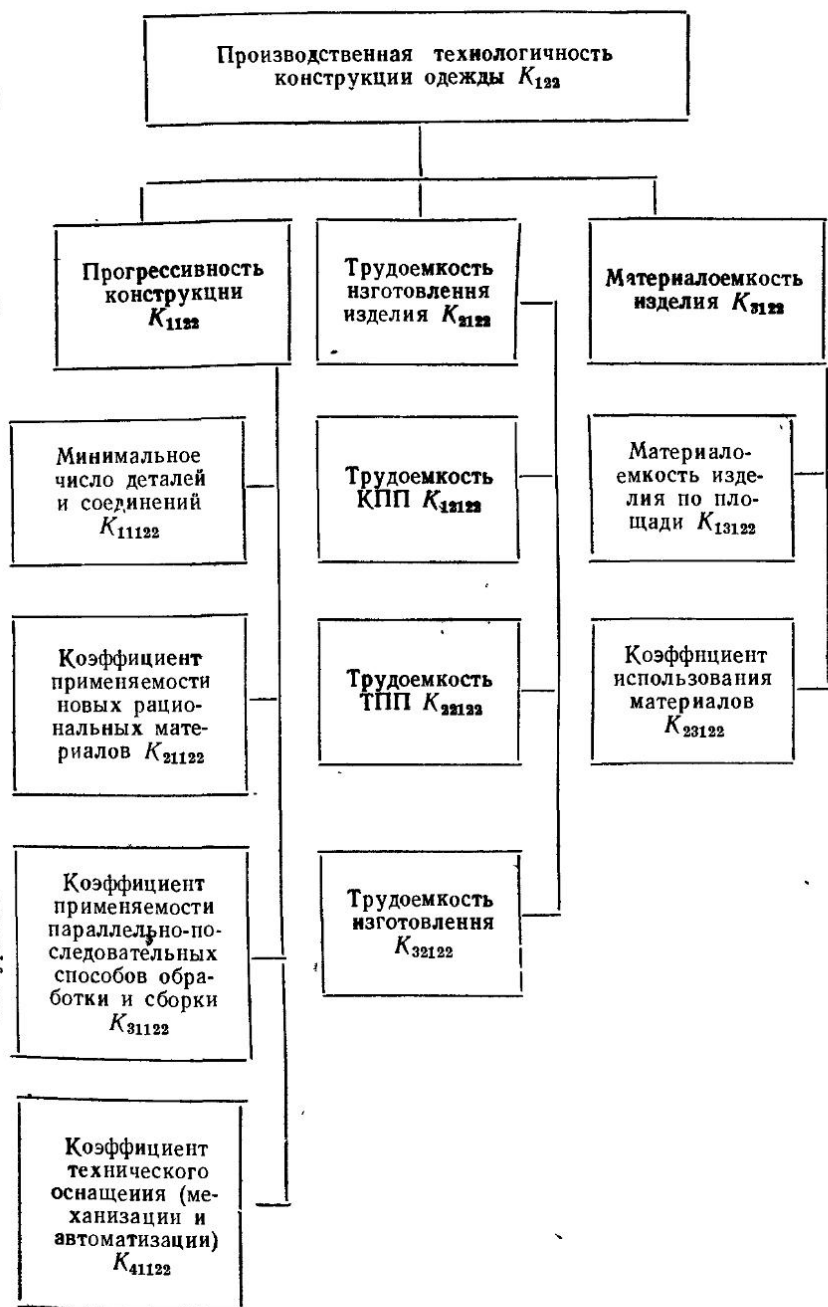
конструкция деталей и узлов должна обеспечивать применение типовых технологических процессов для изготовления одежды.

Использование в изделии унифицированных составных частей конструкций, отработанных на технологичность и освоенных в производстве, создает условия для их взаимозаменяемости. Одновременно с этим преследуется цель уменьшения числа наименований и типоразмеров составных частей. Так, в соответствии с «Методикой оценки уровня качества промышленной продукции» [19], при разработке новых моделей и проведении модернизации необходимо стремиться не только к сокращению числа оригинальных составных частей, но и уменьшению числа стандартизированных и унифицированных составных частей, так как при прочих равных условиях будет выше качество того изделия, которое имеет наименьшее общее число составных частей. Рациональность объединения или членения отдельных деталей определяется на стадии разработки эскизного проекта.

Оценка степени технологичности конструкции одежды. Число рассчитываемых единичных и комплексных показателей технологичности должно быть минимальным, но достаточным для отработки конструкции на технологичность на всех стадиях проектирования. При этом основными считают показатели, наиболее полно отражающие суммарные затраты живого и овеществленного труда при изготовлении изделия данной конструкции. Исходя из изложенного, были определены следующие комплексные показатели третьего уровня: производственная технологичность — K_{122} и эксплуатационная технологичность — K_{222} (см. п. 1.2, схему 1.6).

Комплексный показатель производственной технологичности конструкции одежды K_{122} определяется тремя групповыми показателями четвертого уровня (схема III.2): прогрессивностью конструкции K_{1122} , трудоемкостью изготовления изделия K_{2122} и материалоемкостью изделия K_{3122} .

Структурная схема показателей технологичности конструкции одежды



Групповой показатель прогрессивности конструкции K_{1122} включает четыре единичных показателя пятого уровня: минимальное число деталей и соединений K_{11122} , коэффициент применяемости новых рациональных материалов K_{21122} , коэффициент применяемости параллельно-последовательных способов обработки и сборки K_{31122} , коэффициент технического оснащения (механизации и автоматизации) K_{41122} .

Для качества одежды значение показателя, определяющего минимальное число деталей и их соединений, K_{11122} ($K_{\text{мин.соед}}$), очевидно. Этот показатель можно определить как отношение суммарной длины стачных и обтачных швов в изделии типовой конструкции $l_{\text{шв.тип}}$ к общей длине аналогичных швов в проектируемом изделии $l_{\text{шв.пр}}$:

$$K_{11122} = K_{\text{мин.соед}} = l_{\text{шв.пр}} / l_{\text{шв.тип}}$$

Степень применяемости новых рациональных материалов K_{21122} ($K_{\text{пр.м}}$) определяют в тех случаях, когда в техническом и экономическом отношении в конструкции одежды целесообразно использовать прогрессивные материалы (флизелин, поролон, фильц, прокламелин и др.). Применительно к одежде этот показатель может быть определен как отношение площади деталей из новых рациональных материалов прокладки $S_{\text{р.м}}$ к общей площади всех деталей изделия $S_{\text{изд}}$:

$$K_{21122} = K_{\text{пр.м}} = S_{\text{р.м}} / S_{\text{изд}}$$

Применение параллельно-последовательных способов обработки и сборки изделий обеспечивает высокую производительность труда и хорошее качество изготовления одежды. Степень (коэффициент) применяемости параллельно-последовательных способов обработки и сборки K_{31122} ($K_{\text{п.п.с}}$) можно определить как отношение трудоемкости операций, выполняемых параллельно-последовательными способами $T_{\text{п.п.с}}$ к общей трудоемкости изделия $T_{\text{изд}}$:

$$K_{31122} = K_{\text{п.п.с}} = T_{\text{п.п.с}} / T_{\text{изд}}$$

Степень (коэффициент) технического оснащения (механизации и автоматизации) K_{41122} ($K_{\text{т.о}}$) может быть определена как отношение затрат времени на изготовление изделия на механизированных и автоматизированных операциях $T_{\text{м}}$ к общей трудоемкости изготовления изделия $T_{\text{изд}}$:

$$K_{41122} = K_{\text{т.о}} = T_{\text{м}} / T_{\text{изд}}$$

Групповой показатель трудоемкости изготовления изделия K_{2222} можно конкретизировать тремя единичными показателями пятого уровня: трудоемкостью КПП K_{12222} , трудоемкостью ТПП K_{22222} и трудоемкостью изготовления K_{32222} .

Показатели относительной трудоемкости отдельных процессов или видов технологической обработки $K_{\text{отн.тр}}$ определяются

Коэффициент использования материалов $K_{н.м}$

$B, \%$	0	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$K_{н.м}$	1,0	0,952	0,943	0,939	0,926	0,917	0,909	0,900	0,892	0,884

Окончание табл. III.2

$B, \%$	14	15	16	17	18	19	20	25	30
$K_{н.м}$	0,877	0,870	0,862	0,855	0,847	0,840	0,833	0,800	0,769

как отношение трудоемкости отдельных видов работ T_i к общей трудоемкости изготовления $T_{изд}$:

$$K_{12222} = K_{отн. тр} = T_i / T_{изд}$$

Групповой показатель материалоемкости изделия K_{3222} можно представить двумя единичными показателями: материалоемкостью изделия по площади лекал K_{13222} и степенью (коэффициентом) использования материалов K_{23222} .

Площадь лекал определяется проектирующими организациями. Вместо нормируемого показателя межлекальных потерь предлагается стандартный показатель — степень (коэффициент) использования материалов $K_{н.м}$ [3, 4], который применительно к нашей задаче можно определить как отношение площади лекал $S_{л}$ к площади раскладки S_p , т. е. суммы площадей лекал $S_{л}$ и межлекальных потерь B (табл. III.2):

$$K_{н.м} = S_{л} / S_p = S_{л} / [S_{л}(1 + B)] = 1 / (1 + B).$$

Принципы повышения степени технологичности конструкции одежды. Для повышения степени технологичности проектируемых конструкций одежды и модернизации существующих рекомендуется предусматривать:

сокращение или полное исключение внутрипроцессной принудительной влажно-тепловой обработки (сутюживания, отгивания);

применение цельнокроеных деталей, исключающих лишние швы;

обеспечение конструктивной и технологической преемственности за счет применения унифицированных деталей и узлов; замену ручных способов обработки машинными с ниточным и особенно клеевым креплением деталей;

использование унифицированной технологии;

применение точного кроя, исключающего операции уточнения деталей.

Рассмотрим, как обеспечивается выполнение указанных требований при разработке технологичных конструкций основных деталей одежды.

В целях сокращения внутрипроцессной принудительной влажно-тепловой обработки предусматривается замена сутю-

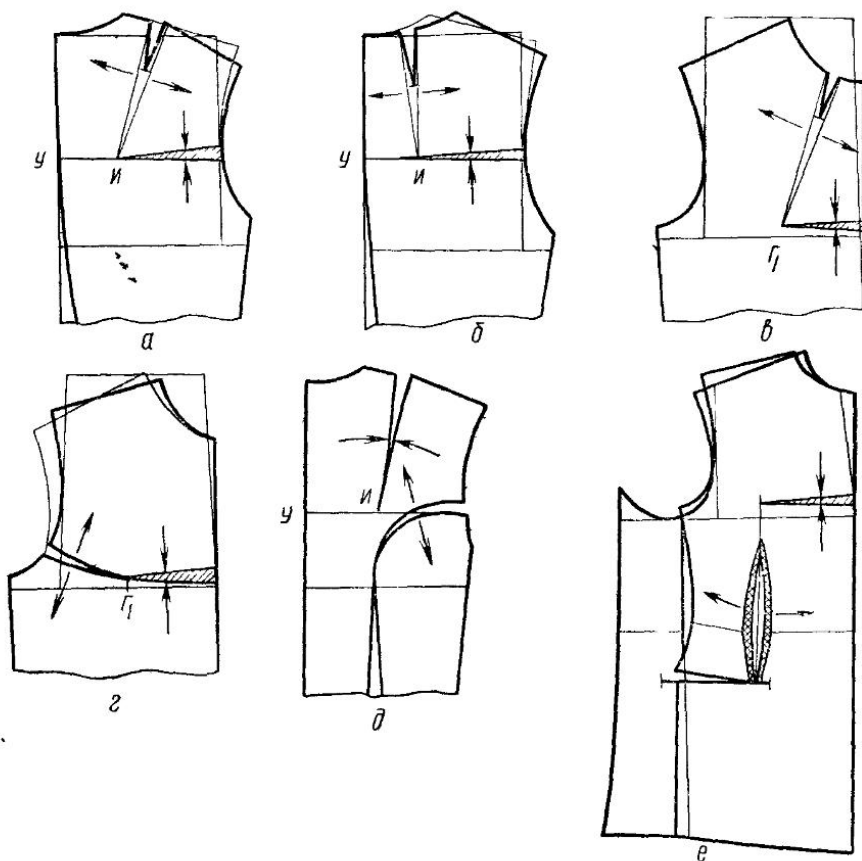


Рис III.20. Перевод угла сутюживания на спинке и полочке

живания и оттягивания деталей по срезам применением различных конструктивных элементов. Так, угол сутюживания, проектируемый для придания выпуклости спинке в области лопаток и полочке в области груди, при отработке конструкции на технологичность переводят в вытачки от линии горловины или плечевого среза (рис. III.20, а—в), в швы кокеток (рис. III.20, г) или рельефные швы на полочках и спинках (рис. III.20, д, е).

Сокращение влажно-тепловой обработки рукава достигается уменьшением величины посадки по окату $P_{\text{пос}}$ и оттягивания по

переднему срезу в верхней одежде или исключением посадки по локтевому срезу, проектируемой в одношовных, зауженных книзу рукавах женского платья для придания выпуклой формы линии локтевого переката.

Для уменьшения посадки рукава по окату можно использовать различные способы (рис. III.21): расширение проймы, проектирование вытачки по окату рукава или введение дополни-

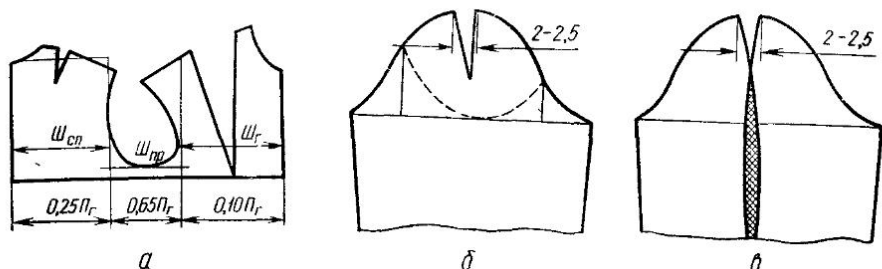


Рис. III.21. Способы уменьшения посадки по окату втачного рукава

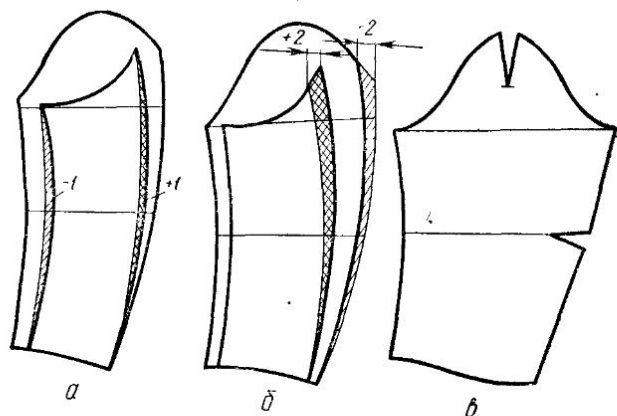


Рис. III.22. Способы уменьшения оттягивания по переднему срезу верхней половинки рукава (а) и уменьшения посадки по локтевому срезу рукава (б, в)

тельного продольного шва. Расширение проймы особенно актуально для женского платья, при проектировании которого используются сравнительно небольшие припуски на свободное облегание к полуобхвату груди. Для этого при распределении припуска между основными участками конструкции изделия большую часть припуска (до 65%) проектируют к ширине проймы (рис. III.21, а). Вытачку по окату рукава предусматривают обычно при проектировании женского платья для фигур больших размеров и полнот (рис. III.21, б). В мужской и женской верхней одежде для этой же цели проектируют двухшовные и трехшовные рукава с верхним швом (рис. III.21, в).

Для ликвидации оттягивания по переднему срезу верхней половинки рукава конструкторы Ленинградского швейного

объединения им. В. Володарского [15] рекомендуют дополнительно увеличивать прогиб переднего среза нижней половинки рукава на 1 см. Для сохранения заданной ширины рукава по линии локтя к локтевому срезу нижней половинки проектируют припуски такой же величины (рис. III.22, а).

Для уменьшения посадки по локтевому срезу уменьшают ширину локтевого переката верхней половинки рукава и расширяют нижнюю половинку, приближая положение локтевого шва к локтевому перекату (рис. III.22, б). В узких одношовных и двухшовных рукавах женской одежды без локтевого шва посадку по локтевому срезу переводят в локтевую вытачку (рис. III.22, в).

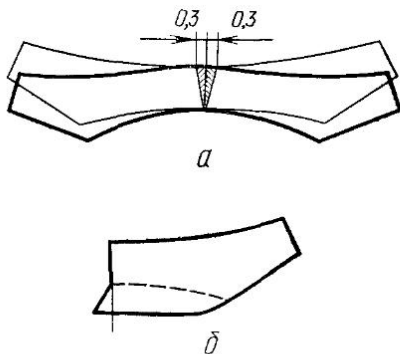


Рис. III.23. Способы уменьшения величины оттягивания по отлету верхнего воротника и стойке нижнего воротника

Для уменьшения оттягивания по отлету верхнего воротника проектируют разведение по линии отлета (рис. III.23, а). Для уменьшения оттягивания по срезу стойки нижнего воротника наиболее эффективно конструировать его развертку в чебышевских сетях по плоским шаблонам. В этом случае образующийся выступ стойки нижнего воротника полностью или частично компенсирует при заутюживании необходимую величину оттягивания (рис. III.23, б).

Исключение лишних швов, т. е. использование цельнокроеных деталей в одежде весьма перспективно. Без ущерба для эстетических и эргономических показателей одежды может быть исключен ряд обтачных швов по краю деталей, некоторые стачные швы:

шов по краю борта пиджака, жакета, пальто благодаря использованию цельнокроеных подбортов (рис. III.24, а—г);

передний или нижний шов рукава (рис. 24, д, е);

шов по краю отлета воротника пиджака, жакета при использовании верхнего воротника, цельнокроенного с нижним (рис. III.24, ж);

шов притачивания стойки к отлету в воротниках сорочек, цельнокроенных со стойкой (рис. III.24, з);

боковой шов в брюках при проектировании брюк без боковых швов (рис. III.24, и);

швы притачивания гюльфика и откоса путем использования гюльфика, цельнокроенного с откосом (см. рис. III.24, и);

боковые швы в детских верхних изделиях, а также в плащах, мужских и детских сорочках.

Подборт может быть полностью цельнокроеным в изделиях с прямой линией борта (см. рис. III.24, а), а также в пиджаках со смещенной бортовой застежкой при формовании подборта

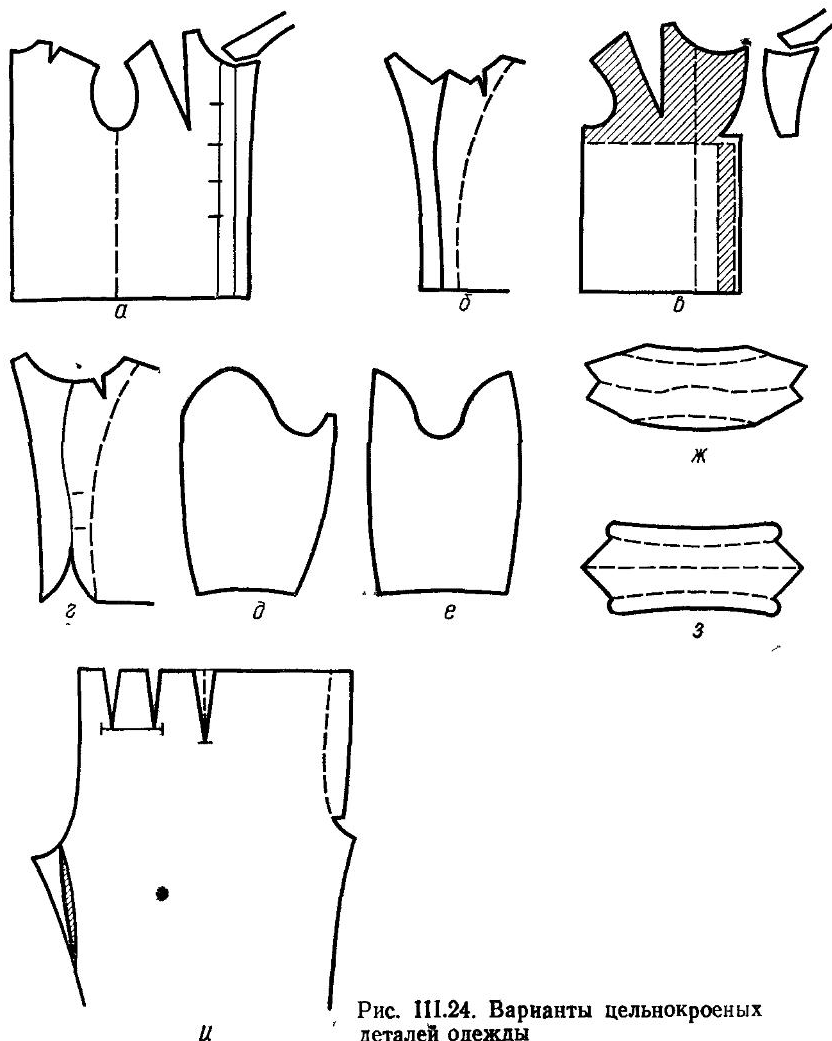


Рис. III.24. Варианты цельнокроеных деталей одежды

в области лацкана (или с верхней вытачкой) (см. рис. III.24, б). В изделиях с криволинейной формой лацкана и большой выпуклостью подборт в области лацкана обычно проектируют отрезным (см. рис. III.24, в). Цельнокроеный подборт в этом случае не должен доходить до уровня верхней петли на 3—4 см. При использовании формовочных свойств тканей для пиджака с центральной бортовой застежкой проектируют цельнокроеный

подборт только в области лацкана и верхней части подборта (несколько ниже уровня нижней петли). Закругленная нижняя часть борта проектируется отрезной (см. рис. III.24, з).

III.4.2. Экономичность конструкции одежды

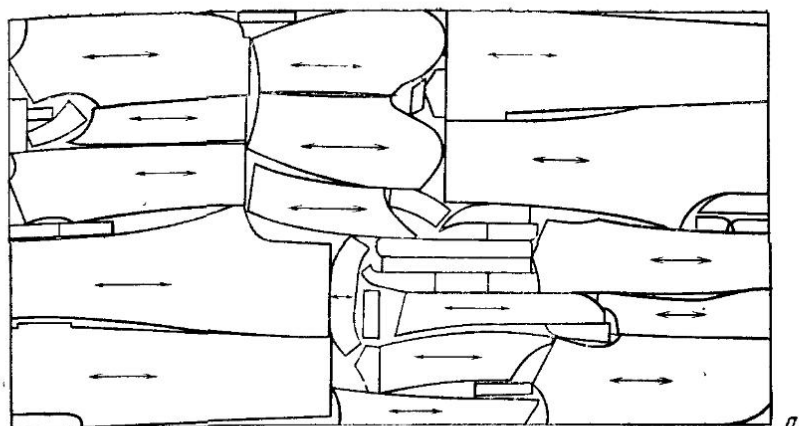
Производственная экономичность. Одним из основных факторов, определяющих рациональность конструкции одежды, является ее экономичность, выражаемая себестоимостью. Снижение себестоимости одежды — одна из важнейших задач швейной промышленности. Снижение материалоемкости, экономия сырья и материалов — одно из основных направлений снижения себестоимости продукции.

Рациональное использование материалов особенно актуально для материалоемких обрабатывающих отраслей промышленности, к числу которых принадлежит и швейная промышленность, так как доля затрат на основные и вспомогательные материалы в себестоимости швейных изделий составляет 80—85%, а по меховым изделиям достигает 90%. Поэтому снижение материалоемкости швейных изделий только на 1% позволит сэкономить в масштабах швейной отрасли сотни миллионов рублей.

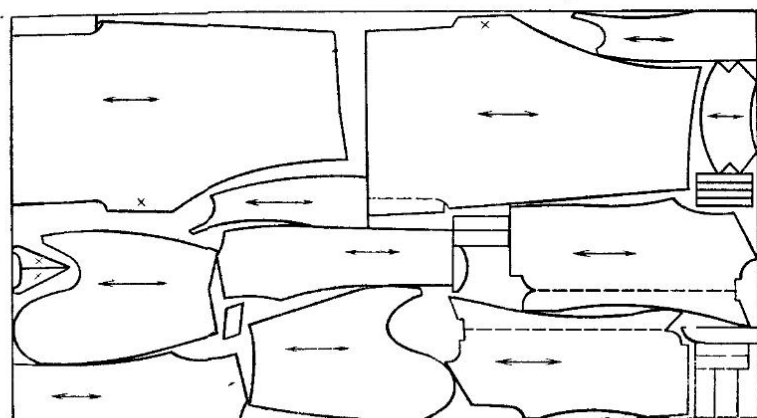
Снижение материалоемкости изделий связано с повышением уровня конструкторских решений и общетехнического уровня производства. Основную часть нормы расхода ткани в одежде составляет площадь деталей. Использование усовершенствованной конструкции деталей, разработанной на основе более точных методов конструирования разверток деталей одежды в чебышевских сетях, исключение лишних швов в одежде, припусков на уточнение деталей и т. д. позволяет уменьшить расход тканей на верхнюю одежду в среднем от 1 до 3% (рис. III.25). Проводятся также работы и по снижению процента внутренних выпадов в раскладках за счет лучшей укладываемости лекал деталей. Для оценки экономичности вновь создаваемых для массового производства моделей одежды Дома моделей разрабатывают отправные нормы с приложением зарисовок раскладок лекал.

Одни и те же детали одежды можно изготовить из разных материалов, имеющих различную стоимость. Например, вместо дорогостоящей льняной бортовой прокладки все шире применяют прокладки из флизелина, стоимость которого в несколько раз ниже. В теплозащитной спортивной мужской и детской одежде дорогостоящий ватин должен уступить место прокладкам из поролона, имеющего наряду с другими преимуществами низкую стоимость и т. д.

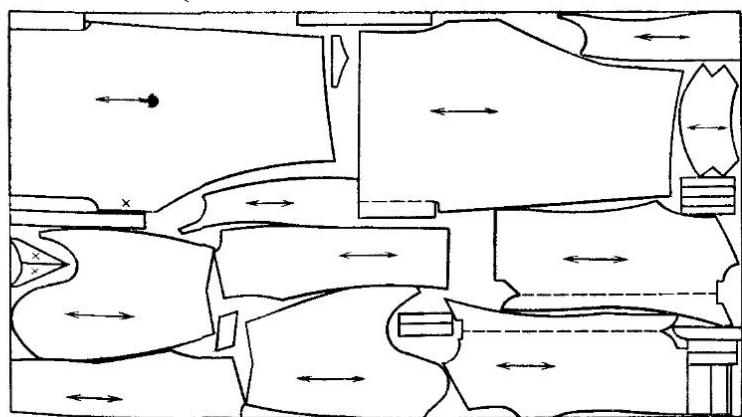
Эксплуатационная экономичность. Экономичность конструкции одежды в определенной мере зависит и от потребительских расходов на поддержание внешнего вида изделия в процессе



а



б



в

Рис. III.25. Схемы раскладок лекал деталей мужского костюма существующей (а) и усовершенствованной конструкции (б, в); б — с цельнокроеным поясом брюк, в — с отрезным поясом. (Ширина ткани 1,4 м, длина расклад: а — 2,66 м, б — 2,58 м, в — 2,53 м; способ настилая «лицом к лицу»)

эксплуатации (удаление загрязнений посредством химчистки или стирки, глажение, ремонт и т. д.).

Эксплуатационная экономичность одежды зависит главным образом от качества материалов, из которых она изготавливается, а также от применения различных отделок и химических пропиток для улучшения (облагораживания) свойств тканей. Например, придание эффекта несминаемости тканям из полшерстяных и хлопчатобумажных волокон пропитками «коратрон», формоустойчивости — изделиям из хлопчатобумажных и штапельных тканей отделкой «форниз» и др. Использование водонепроницаемых и водоотталкивающих пропиток для пальтовых тканей позволяет сохранить теплозащитные свойства одежды в сырое холодное время года, повысить долговечность изделий и уменьшить эксплуатационные расходы на поддержание внешнего вида изделий.

III.5. ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В настоящее время для изготовления одежды наряду с тканями широко применяют такие материалы, как натуральный и искусственный мех, трикотаж, нетканые и дублированные материалы, кожу, замшу, ткани с пленочным покрытием. Конструирование и моделирование изделий из этих материалов в целом аналогично конструированию и моделированию изделий из тканей. В то же время на выбор оптимального конструктивного решения изделия большое влияние оказывают физико-механические свойства материалов.

III.5.1. Меховая одежда

Свойства пушно-мехового полуфабриката очень разнообразны и зависят от природных и биологических особенностей животных.

При конструировании меховых изделий в первую очередь необходимо учитывать такие свойства, как высота волосяного покрова, топография и размеры шкурок, толщина и пластические свойства кожаной ткани, теплозащитные свойства, масса шкурок.

Так, высота волосяного покрова меховых изделий оказывает большое влияние на их зрительное восприятие, теплозащитные свойства и износостойкость.

Высота волосяного покрова измеряется от основания волоса до кончика в естественном нерасправленном состоянии волоса, поэтому она зависит от формы и степени изогнутости стержней волос (рис. III.26). Высота волосяного покрова различных видов пушно-мехового полуфабриката колеблется в больших пределах (от 10 до 200 мм). Изделия из меха с пышным и высоким

волосыным покровом должны быть малого объема, иметь простые лаконичные формы, в них не следует применять конструктивные элементы декоративного характера. Из такого меха целесообразно проектировать изделия прямого или полуприталенного силуэта, очень редко — прилегающего.

Из шкурок с волосыным покровом средней высоты могут быть спроектированы изделия любой силуэтной формы: прямой, полуприлегающей, расширенной книзу и т. д. Мех с коротким волосыным покровом обеспечивает создание четких композиционных и конструктивных решений [20].

В зависимости от высоты волосыного покрова должна меняться величина припуска на свободное облегание: чем больше высота волосыного покрова, тем меньше должна быть величина P_r , и наоборот. Конструкторы меховой одежды на основе практического опыта установили величину P_r с учетом высоты волосыного покрова, которая меняется в пределах 5—12 см для женских изделий и 12—15 см — для детских (табл. III.3).

Толщина и плотность кожаной ткани в значительной степени определяют форму, массу и износостойкость мехового изделия. Толщина кожаной ткани различных видов меха колеблется от 0,1 до 3 мм.

Из шкурок с толстой кожаной тканью и грубым низким волосом, имеющих плохую драпируемость, рекомендуется проек-

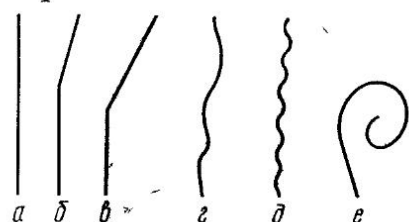


Рис. III.26. Виды изогнутости волос меховых шкурок:

а — прямой; б — изогнутый; в — изломанный; г — волнистый; д — штопорообразный, е — спиральный

Таблица III.3

Припуски на свободное облегание к полуобхвату груди P_r для женских меховых пальто, см

Пушно-меховой полуфабрикат	Силуэт		
	приталенный	полуприлегающий	прямой
Песец, лисица, енот	5—6	6—7	7—8
Овчина	6—7	7—8	8—10
Колонок, норка, ондатра, заяц-беляк, кролик длинноволосый	5,5—6,5	7—8	8—10
Кролик, стриженный под котик, нутрия, белка, каракуль, смушка, мерлушка	6—7	7—8	9—11
Клям, каракульча, каракуль-каракульча	6,5—7,5	7,5—8,5	9—11
Суслнк, крот	7—8	8—9,5	10—12

тировать изделия спортивного характера. Этому типу меховой одежды присущи отдельные декоративные элементы из меха: карманы, клапаны, хлястики, погончики и др. Из шкурок с длинным волосяным покровом и толстой кожаной тканью (яхобаб, росомаха) обычно проектируют изделия простых форм, например женские пальто прямого силуэта

Шкурки с кожаной тканью средней толщины можно использовать для изделий различных силуэтных форм: приталенных, полуприлегающих, прямых, расширенных и т. п.

Шкурки с тонкой кожаной тканью обладают хорошей драпировемостью и пригодны для изделий любого силуэта.

При конструировании меховых изделий припуск на толщину кожаной ткани $P_{т.м}$ не выделяют, а рассматривают его как составную часть припуска на свободное облегание. При необходимости величину $P_{т.м}$ можно рассчитать, исходя из того, что на каждый миллиметр толщины кожаной ткани задается припуск 0,5 мм [21].

Вследствие природных индивидуальных особенностей животных меховые шкурки имеют очень разнообразные, геометрически неопределенные формы и различную площадь. Шкурки характеризуются линейными размерами (длина и ширина) и показателем площади. В связи с тем что меховую одежду получают путем соединения нескольких шкурок в единое целое, для одного изделия подбирают определенное число шкурок примерно одной площади (например, от 5 до 200 шкурок для женского пальто).

Соединительные швы в готовых меховых изделиях хорошо просматриваются со стороны волосяного покрова (за исключением шкурок завитковой группы: каракуль, яхобаб, мерлушка и т. д.), и при неправильном размещении шкурок нарушается эстетическая целостность изделия. По этой причине конструктивные линии изделия целесообразно располагать в местах соединения шкурок.

Мех относится к материалам, обладающим высокими теплозащитными свойствами, которые зависят прежде всего от высоты, густоты и толщины волосяного покрова, состояния остевых и пуховых волос, а также от толщины и плотности кожаной ткани. Как правило, наиболее высокими теплозащитными свойствами обладают шкурки с густым и толстым волосяным покровом.

Во ВНИИМП разработана классификация основных видов меха по теплозащитным свойствам с учетом климатических и физиологических условий его эксплуатации (табл. III.4).

Несмотря на то что мех имеет довольно высокие теплозащитные свойства, многие его виды сами по себе не в состоянии обеспечить нормальной теплоизоляции одежды. Поэтому в большинстве случаев в пакет одежды входит еще и утепляющая прокладка. Ю. В. Игнатовым определена толщина утепляющей

Таблица III.4

Классификация различных видов меха по теплозащитным свойствам
(по Ю. В. Игнатову [22])

Теплозащитные свойства	Пушно-меховой полуфабрикат	Суммарное тепловое сопротивление $R_{\text{сум}}$, град м ² /Вт
I. Особо высокие	Песец, олень, неблюй, енотовидная собака, россомаха, лисица красная, волк, заяц-беляк, бобр, рысь, кунница, соболь, овчина полутонкорунная облагороженная с высотой волосяного покрова 20 мм	Свыше 0,260
II. Высокие	Выхухоль, колонок, овчина полутонкорунная облагороженная с высотой волосяного покрова 16 мм, кролик длинноволосяный, белка, хорь, морской котик, белек, ондатра, собака, нутрия, кошка	0,210—0,259
III. Средние	Кролик (шкурки щипаные), тарбаган, пыжик, овчина полугрубая с высотой волосяного покрова 16 мм, мерлушка крупнозавитковая	0,170—0,209
IV. Низкие	Кролик (шкурки стриженные), козлик, сурок, лямка, горностаи, мерлушка мелкозавитковая, кролик (шкурки низкой стрижки)	0,130—0,169
V. Особо низкие	Хомяк, крот, каракуль чистопородный, крыса водяная, крыса амбарная, суслик	До 0,129

Примечание В таблице приведены данные теплозащитных свойств различных видов меха для III климатической зоны СССР

прокладки для различных групп меха. Так, для мехов первой группы толщина утепляющей прокладки колеблется в пределах 0—1 мм, для второй группы — 1—3 мм, для третьей — 3—5 мм, для четвертой — 5—7 мм и для пятой — 7—9 мм. В последнем случае для лучшей драпируемости изделий рекомендуется использовать утепляющую прокладку средней толщины, но в два слоя. При этом основной слой, например, в пальто может закрывать всю поверхность изделия, а дополнительный — располагаться лишь до линии бедер.

На теплозащитные свойства меховых изделий существенное влияние оказывает толщина воздушной прослойки. Варьируя ее величину, конструкторы меховой одежды могут изменять теплозащитные свойства изделия. При этом в меховых пальто прилегающего, полуприлегающего и прямого силуэта создаются условия для более благоприятного микроклимата. Изделия расширенных книзу силуэтов имеют пониженные теплозащитные свойства вследствие улучшения циркуляции воздуха в пододежном пространстве и увеличения теплоотдачи. Выбор силуэта должен определяться не только направлением моды, но и функциональным назначением изделия. Для повседневной одежды теплозащитные свойства должны иметь решающее зна-

чение в выборе силуэта; для одежды выходной, нарядной пре-
валирующую роль играет мода.

Большое влияние на качество меховой одежды оказывают
показатели массы, которые определяются в основном массой
меховых шкурок, так как меховой скрой составляет 60—80%
массы всего изделия. Проблема массы в создании комфортной
меховой одежды является одной из важнейших, поэтому при
проектировании меховых изделий следует стремиться к сниже-
нию площади лекал, а также правильно подбирать утепляющие,
прокладочные и подкладочные материалы.

В настоящее время меховые изделия конструируют мето-
дами приближенного построения разверток деталей. Исследо-
вания, выполненные на кафедре технологии швейного производ-
ства МТИЛП, показали возможность и перспективность приме-
нения инженерных методов построения разверток для меховых
изделий.

Для расчета конструкций меховой одежды можно воспользо-
ваться следующими припусками:

Размерные признаки и участки конструкции, к которым дают припуски	Припуск, см
К длине спины до линии талии ($P_{д.т.с}$)	1—2
К ширине горловины спинки и полочки ($P_{ш.г.с}$) и ($P_{ш.г.п}$)	2—2,5
К высоте горловины спинки ($P_{в.г.с}$)	0,5—1,2
К полуобхвату талии ($P_т$):	
прилегающий силуэт	5—7
полуприлегающий силуэт	8—11
К полуобхвату бедер ($P_б$):	
прилегающий силуэт	5
полуприлегающий силуэт	6
К обхвату плеча (на полноту рукава) ($P_{о.п}$)	10—15

Для расчета размеров рукава пальто необходимо также уста-
новить величину посадки по окату, определяемую по нормам
посадки на 1 см длины проймы в зависимости от вида пушно-
мехового полуфабриката: для шкурок крупных видов $H =$
 $= 0,08$ см, средних — $H = 0,06—0,09$ см, мелких весенних — $H =$
 $= 0,05—0,06$ см.

Общий припуск к полуобхвату груди $P_г$ в меховых изделиях
распределяют так же, как и в зимних пальто из тканей,
а именно: основная часть припуска (45+55%) приходится на
пройму, на полочку — 20%, на спинку 25—35%. Указанные при-
пуски могут изменяться в пределах $\pm 5\%$ в зависимости от
моды.

Меховые пальто состоят из следующих основных деталей:
стана (конструкция спинки и полочки обычно без боковых
швов), рукавов, верхнего и нижнего воротника. В изделиях при-
легающего силуэта и детских пальто из овчины спинку и по-
лочку выкраивают отдельно. Средняя линия спинки является
линией симметрии стана.

Характерной особенностью меховых изделий является то,
что швы значительно ухудшают внешний вид и в некоторой сте-

пени прочность готовых изделий. В связи с этим при членении поверхности меховой одежды на отдельные детали следует стремиться к минимальному числу деталей; вытачки желательно располагать в продольном или поперечном направлении в зависимости от расположения шкурок (на стыке) и направления волосяного покрова.

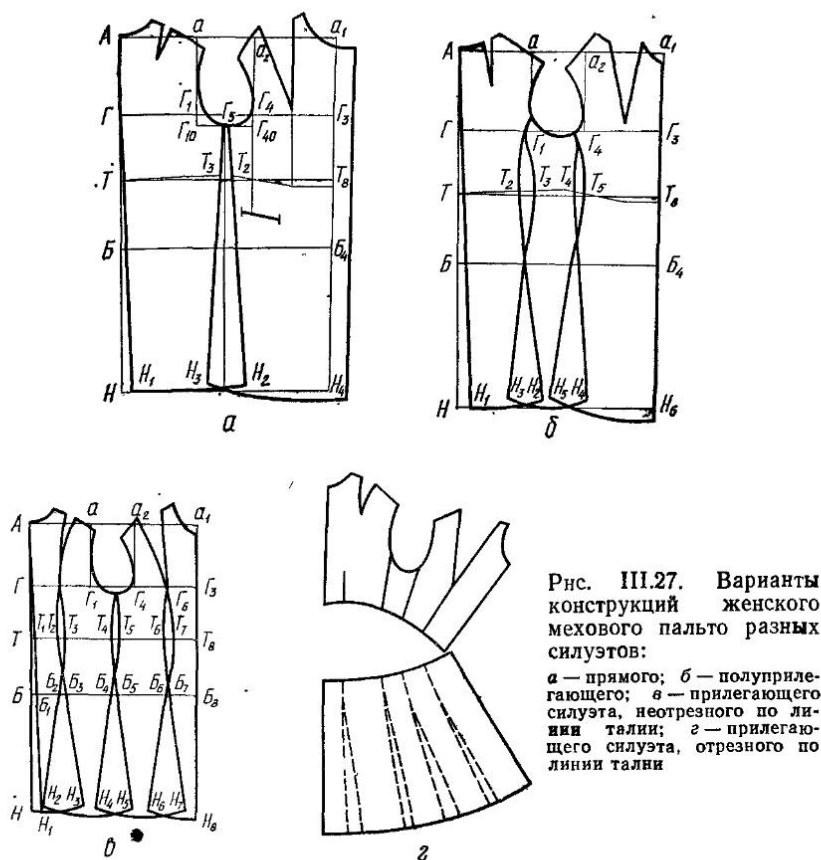


Рис. III.27. Варианты конструкций женского мехового пальто разных силуэтов:

а — прямого; б — полуприлегающего; в — прилегающего силуэта, неотрезного по линии талии; г — прилегающего силуэта, отрезного по линии талии

Меховые изделия всегда конструируют с неотрезными подбортами (за исключением изделий из шубной овчины и мехового велюра). Воротник может быть изготовлен как отдельно от стана, так и вместе с ним, т. е. объединен с подбортом (в изделиях с воротником сложной формы).

Наиболее распространенной формой рукавов меховых изделий является втачной одношовный. Реже изготавливают изделия с цельнокроеными рукавами и рукавами покроя реглан.

Влажно-тепловая обработка при пошиве меховых изделий не применяется из-за низкой температуры сваривания кожаной ткани меха ($t_{св} = 65—70^{\circ}\text{C}$), поэтому объемную форму мехо-

вым изделиям придают только конструктивными средствами. Чаще всего посадку по окату рукава и плечевому шву спинки заменяют вытачками. Основные варианты конструкций женских меховых пальто показаны на рис. III 27.

Ограниченные сырьевые ресурсы диктуют необходимость создания рациональных, максимально экономичных конструкций меховых изделий. Поэтому для массового производства целесообразно разрабатывать базовые конструкции, а на их основе, используя приемы технического моделирования, создавать семейства моделей. Удачная базовая конструкция создает предпосылки для экономии меха, совершенствования и унификации деталей изделия.

III.5.2. Одежда из нетканых материалов

Одежду из нетканых материалов проектируют с учетом изменений линейных размеров деталей при изготовлении и эксплуатации одежды. Основными видами деформаций являются: у нетканых полушерстяных материалов — условно-остаточная деформация в поперечном направлении при растяжении, у нетканых хлопчатобумажных материалов — усадка в продольном и растяжение в поперечном направлениях после стирки.

В зависимости от величины условно-остаточной деформации полушерстяные нетканые материалы подразделяют на три группы: с малой, средней и повышенной растяжимостью [23]. Из материалов с малой растяжимостью могут быть изготовлены изделия различных силуэтов; из материалов со средней растяжимостью — прямого и расширенного книзу силуэтов; а с повышенной — только расширенного книзу силуэта. Силуэт и конструктивное решение изделия из нетканого материала со средней и повышенной растяжимостью должны обеспечивать минимальные напряжения внутри деталей.

Размеры изделий из хлопчатобумажных нетканых материалов изменяются в основном при первой стирке: увеличиваются в поперечном и уменьшаются в продольном направлениях. Увеличение размеров в поперечном направлении называется притяжкой. Для изделий из этих материалов наиболее целесообразен прямой или расширенной формы силуэт.

Для практических целей установлены коэффициенты деформации K_d , учитывающие растяжение нетканого материала в поперечном направлении для всех групп растяжимости [23]:

Растяжимость	Силуэт		
	полуприлегающий	прямой	свободный
Малая	0,048	0,042	0,028
Средняя	0,066	0,051	0,039
Повышенная	0,106	0,082	0,060

При расчете основных параметров конструкции необходимо учитывать условно-остаточную деформацию у полушерстяных нетканых материалов и притяжку у хлопчатобумажных нетканых материалов в поперечном направлении путем сужения деталей.

Для определения ширины изделия с учетом деформации нетканых материалов рекомендуются следующие формулы:

для полушерстяных нетканых материалов

$$Ш'_{\text{изд. } i} = (M_i + P_i) (1 - K_d);$$

для хлопчатобумажных нетканых материалов

$$Ш''_{\text{изд. } i} = (M_i + P_i) (1 - K_{\text{пр}}),$$

где $Ш'_{\text{изд. } i}$ — ширина изделия с учетом условно-остаточной деформации; $Ш''_{\text{изд. } i}$ — ширина изделия с учетом притяжки; M_i — измерение фигуры; P_i — припуск на свободное облевание для соответствующего участка фигуры; K_d — коэффициент условно-остаточной деформации полушерстяных нетканых материалов; $K_{\text{пр}}$ — коэффициент притяжки (определяется экспериментально).

Максимальное заужение деталей не должно превышать 6—7% [23], иначе нарушатся зрительные пропорции и исказятся формы деталей одежды и изделия в целом.

Продольные размеры базисной сетки чертежа основы изделий из хлопчатобумажных нетканых материалов определяют с учетом усадки материала по длине: $D' = D(1 + K_y)$, где D' — длина участка детали с учетом усадки; D — длина соответствующего участка детали без учета усадки; K_y — коэффициент усадки материала.

В том случае, когда увеличение поперечных размеров изделия из полушерстяного нетканого материала приводит к уменьшению длины изделия, необходимо предусмотреть дополнительный припуск к заданной длине изделия P_d . Величину этого припуска можно ориентировочно определить как разность

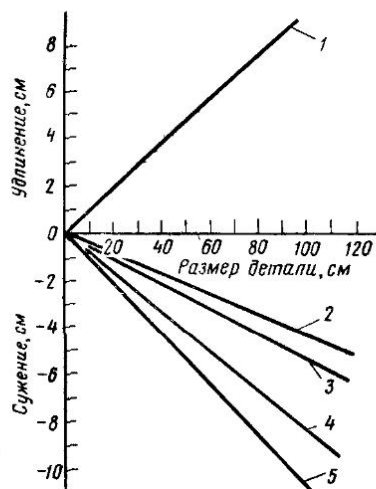


Рис. III.28. Номограмма для расчета изменения линейных размеров деталей одежды из прошивных нетканых материалов:

1 — хлопчатобумажный нетканый материал (продольное направление); 2 — полушерстяной нетканый материал двухигольного прошива без валки (поперечное направление); 3 — полушерстяной нетканый материал одноигольного прошива с валкой (поперечное направление); 4 — полушерстяной нетканый материал двухигольного прошива с валкой (поперечное направление); 5 — хлопчатобумажный нетканый материал (поперечное направление)

в ширине изделия с учетом растяжения и без растяжения или по формуле:

$$П_d = K_d (M_i + П_i).$$

Для упрощения расчетов параметров изделия с учетом деформации в работе [23] предложена номограмма, показанная на рис. III.28. Для нахождения припуска на деформацию по номограмме необходимо по горизонтальной оси отложить нужный размер детали и из полученной точки опустить перпендикуляр до пересечения с линией, соответствующей заданному нетканому материалу. В точке пересечения линий определяется величина припуска на деформацию. Если припуск на деформацию

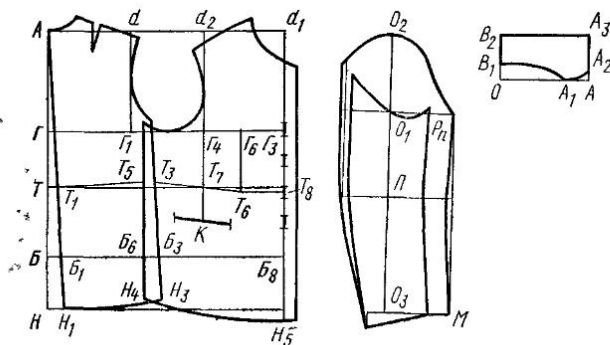


Рис. III.29 Чертеж основы мужской куртки из нетканого материала

имеет знак минус, то необходимо уменьшить размер детали на нужную величину, а если знак плюс, то эту величину необходимо прибавить к размеру проектируемой детали. На рис. III.29 показана конструкция мужской куртки из нетканого материала.

III.5.3. Одежда из кожи, искусственного меха, дублированных материалов и тканей с пленочным покрытием

При проектировании изделий из натуральной и искусственной кожи, искусственного меха, дублированных материалов из тканей с пленочным покрытием в первую очередь необходимо учитывать, что эти материалы совершенно не поддаются влажно-тепловой обработке (не суживаются и не растягиваются).

Одежду из этих материалов проектируют в соответствии с общими тенденциями развития моды. Однако на первое место здесь выдвигаются требования практической целесообразности, утилитарности и художественной выразительности. Большое значение придается применению разнообразных отделок и фурнитуры.

Объемную форму изделию придают лишь конструктивными средствами: швами и вытачками. Рукава могут быть различного

покроя: втачные, цельнокроенные, реглан и комбинированные. Конструкция кокеток очень разнообразна. Линии членения поверхности одежды являются средствами художественной выразительности и могут быть самыми разнообразными: горизонтальными, вертикальными, диагональными и смешанными. При проектировании изделий из указанных материалов необходимо достичь предельно возможной простоты и целесообразности конструкции.

Общая величина P_r для изделий из искусственной кожи, дублированных и синтетических материалов вследствие их низкой растяжимости больше, чем для изделий из тканей; она составляет 12—14 см.

Конструкцию изделий из дублированных материалов, искусственного меха и кожи целесообразно проектировать без боковых швов с цельнокроеными или обтачными подбортами и одношовными рукавами. В рукавах проектируют вытачку по окату. В том случае, если рукав двухшовный (в изделиях из кожи), передние и локтевые срезы половинок рукавов следует максимально приближать к линиям переднего и локтевого переката. В изделиях из материалов с пленочным покрытием в локтевых швах рукава проектируют неразрезные вытачки или вытачки-складки.

Воротники могут быть с неотрезной и отрезной стойкой с различной кривизной по отлету. Изделия из этих материалов значительно украшают капюшоны, различные отстрочки, пояса, кокетки различной формы и величины, карманы, застежки. В плащах и изделиях из искусственного меха чаще всего применяют прорезные карманы разной ширины и с разным углом наклона. Возможны следующие варианты петель: обметанные, навесные, обтачные, а в изделиях из натуральной кожи — прорубные с прокладыванием строчки по контуру.

При оформлении конструктивных линий воротников, карманов, манжет, кокеток и других мелких деталей следует избегать острых углов и отдавать предпочтение овальным линиям, которые упрощают обработку деталей.

При конструировании и моделировании изделий из тканей с пленочным покрытием необходимо учитывать их свойства: чувствительность к прорубанию иглой, плохую драпируемость, недостаточную паро- и воздухопроницаемость, небольшую гигроскопичность (в 4 раза меньшую, чем у полушерстяных тканей). Наряду с отрицательными свойствами эти материалы обладают и рядом положительных качеств. Они имеют красивый внешний вид, легки, водонепроницаемы, обладают достаточно высокой прочностью на разрыв и истирание, несминаемы, обеспечивают стабильность формы, хорошо защищают от ветра.

В конструкциях изделий из тканей с пленочным покрытием для усиления воздухообмена целесообразно предусматривать отлетные кокетки, отверстия-блочки под проймами, замену

отдельных частей деталей вентиляционными сетками (например, верхняя часть спинки под кокеткой). Плохая драпируемость вызывает необходимость замены посадки материала вытачками. Из-за большой чувствительности к прорубанию иглой в конструкции следует избегать большого числа швов.

Объемная форма изделию придается конструктивными средствами. Верхняя вытачка на полочке может быть направлена от плечевого среза, проймы или горловины. На спинке вытачку направляют от плечевого среза или переносят в швы кокеток или рельефов. Учитывая плохую драпируемость тканей с плечным покрытием, при разработке конструкции следует избегать применения складок, фалд, драпировок.

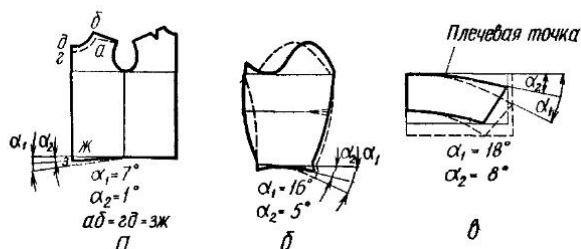


Рис. III.30 Изменение угла наклона линий низа изделия, низа рукава и линии отлета воротника в изделиях из тканей с плечным покрытием:

— — первоначальные контуры деталей;
— — уточненные контуры

При стачивании деталей может быть перекося ткани, стянутость шва. В связи с этим целесообразно срезы деталей приближать к прямым линиям. Угол скоса полочки по низу по отношению к горизонтальной линии сетки чертежа должен быть не более 1° , а для сохранения общего баланса изделия следует переводить нижний баланс в верхний (высшую точку горловины [24], рис. III.30, а). Значительного уменьшения угла наклона линии низа рукава к горизонтали (с 16° до 5°) можно достичь уменьшением величины локтевого переката, проектируя вместо нижнего шва локтевой, в результате чего ликвидируется локтевая вытачка (рис. III.30, б).

Оптимальный угол наклона линии отлета воротника к горизонтали не должен превышать угол 8° (рис. III.30, в). При построении чертежа воротника необходимо добиться того, чтобы наибольшая кривизна отлета находилась в области плечевой точки. Нити основы или утка в верхнем и нижнем воротнике должны быть параллельны. Величина посадки верхнего воротника должна быть равна ширине канта плюс величина толщины ткани в сгибе.

Выпрямление линий низа изделия и рукава, а также линии отлета упрощает обработку изделия и улучшает внешний вид.

В мужских изделиях рукава могут быть двух-, трех- или одношовные с вытачкой на окате, раствор вытачки по окату

рукава должен быть равен величине посадки по окату рукава. Передний пережат рукава необходимо располагать по прямой линии.

III.5.4. Трикотажные изделия

Трикотажные изделия в зависимости от технологии их изготовления подразделяются на кроеные, полурегулярные и регулярные. Полурегулярные изделия изготавливают из полотна с заработанными краями. Стан такого изделия, как правило, без боковых швов, в изделии подкраивают лишь срезы проймы и горловины. Регулярные изделия вывязывают целиком из пряжи в соответствии с заданной формой и размерами изделия. В связи с тем что более 60% трикотажных изделий выпускаются кроеными, рассмотрим в данном разделе особенности конструирования только кроеных трикотажных изделий.

При моделировании и конструировании трикотажных изделий должны быть учтены такие свойства трикотажных полотен, как степень растяжимости, эластичность, усадка, а также специфика их технологии.

Выбор конструктивного решения одежды из трикотажа всегда должен определяться с учетом степени растяжимости полотна. При конструировании одежды из трикотажных формоустойчивых полотен, обладающих малой растяжимостью, конструктивное решение изделия аналогично конструктивному решению изделий из тканей. При проектировании одежды из трикотажных полотен с большой растяжимостью необходимо помнить, что благодаря эластичности полотна изделия способны плотно облегать фигуру. В этом случае самочувствие человека и внешний вид одежды определяются степенью напряжения трикотажа в готовом изделии. Лучший внешний вид имеют изделия при небольших значениях растяжения, но при этом возникает опасность ухудшения комфортного состояния человека.

Большое разнообразие видов трикотажных полотен и их цветовой гаммы создают предпосылки для достижения художественных эффектов при моделировании трикотажных изделий. Определенный художественный эффект может быть получен и благодаря удачному использованию в одном изделии разных переплетений. При разработке модели необходимо учитывать внешний вид полотна, его структуру, свойства, функциональное назначение изделия. Для современных и перспективных трикотажных изделий Всесоюзный Дом моделей трикотажных изделий (ВДМТИ) предлагает в качестве основных прямой, приталенный и трапециевидный силуэты.

Во ВНИИТП разработана классификация трикотажных полотен по степени растяжимости и условно-остаточным деформациям с учетом свойств исходного сырья, в соответствии с которой все трикотажные полотна подразделяются на три группы:

I, II и III (соответственно малой, средней и большой растяжимости). Эти данные принимают за основу при конструировании трикотажных изделий, а припуски к ширине изделия с учетом растяжимости полотна устанавливают по ГОСТ 7474—75 «Изделия трикотажные верхние».

Деформационные свойства трикотажа учитывают при определении общего припуска на свободное облежание по линии груди P_r . Характерной особенностью конструирования трикотажных изделий является то, что величины P_r в них меньше,

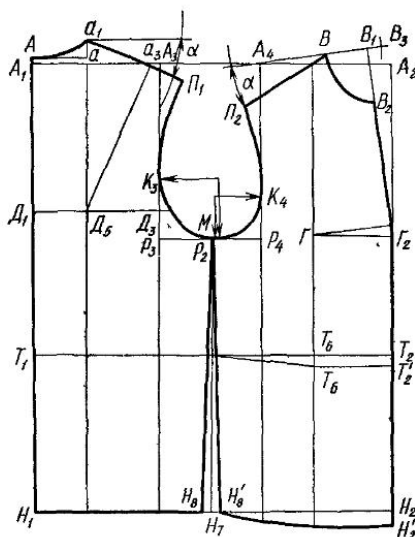


Рис. III.31. Чертеж основы конструкции мужского жакета из трикотажа (ВДМТИ)

чем в изделиях из тканей. Величину P_r определяют по ГОСТ 7474—75 «Изделия трикотажные верхние». Для практических целей ориентировочно можно пользоваться следующими величинами P_r : для джемперов 1—4 см, жакетов 2—4 см, костюмных жакетов 2—5 см и курток 4—6 см. Для бельевых полотен с большой растяжимостью $P_r=0$ и даже может быть отрицательным, так как требуемое увеличение размеров деталей изделия по ширине в процессе эксплуатации обеспечивается растяжимостью полотна.

ВДМТИ рекомендует следующее распределение общей величины P_r по основным участкам конструкции: на спинку 25—30, на пройму 55—50 и на полочку 20% [25, 26].

При построении чертежа основы конструкции трикотажных изделий дополнительно учитывают припуски на толщину полотна $P_{т.м}$ и посадку $P_{пос}$, необходимую для придания заданной объемно-пространственной формы. Для полотна с кругловязальных машин I и II групп растяжимости при толщине полотна более 0,3 см припуск $P_{т.м}=0$, при толщине полотна более 0,3 см $P_{т.м}=1,5$ см. Распределяют $P_{т.м}$ следующим образом: на спинку 0,3, на пройму — 0,3, на полочку — 0,4 см. В соответствии с методикой конструирования трикотажных изделий, разработанной ВДМТИ, припуск на толщину материала учитывают при определении положения вертикальных линий сетки чертежа основы конструкции: A_1A_2 , A_1A_3 и A_2A_4 (рис. III.31).

В трикотажных изделиях $P_{пос}$ предусматривают на различных участках конструкции. Так, в изделиях из трикотажных полотен с большой растяжимостью вытачки заменяют посадкой

материала по плечевым и боковым срезам, в области проймы. Величину $P_{\text{пос}}$ устанавливают экспериментально в зависимости от конструкции изделия и вида трикотажного полотна. При этом учитывают припуски на огибание выпуклости в области груди и лопаток. По методике ВДМТИ определение положения вертикальных линий базисной сетки чертежа основы конструкции трикотажного изделия производят по формулам:

$$A_1A_2 = C_{\Gamma III} + P_{\text{л. ш}} + P_{\Gamma} + P_{\text{т. л}},$$

где A_1A_2 — ширина базисной сетки чертежа; $P_{\text{л. ш}}$ — припуск, учитывающий выступание лопаток (для практических целей можно принять $P_{\text{л. ш}} = 1$ см); P_{Γ} — припуск на свободное облежание по линии груди; $P_{\text{т. м}}$ — припуск на толщину полотна.

$$A_1A_3 = Ш_{\text{с}} + P_{\text{с}} + 0,3 P_{\text{т. м}},$$

где A_1A_3 — ширина спинки в чертеже; $Ш_{\text{с}}$ — ширина спины; $P_{\text{с}}$ — припуск к ширине спинки.

$$A_2A_4 = 0,98Ш_{\Gamma} + C_{\Gamma II} - C_{\Gamma I} - P + P_{\text{п}} + 0,4P_{\text{т. м}},$$

где A_2A_4 — ширина полочки; P — припуск на лопатку ($P = 0—1$ см), на величину P в дальнейшем уменьшают раствор верхней вытачки; $P_{\text{п}}$ — припуск к ширине полочки.

При построении чертежа основы конструкции плечевых трикотажных изделий можно пользоваться следующими припусками, см:

К полуобхвату бедер, $P_{\text{б}}$	2
К ширине горловины спинки, $P_{\Gamma. \text{с}}$	1,4
К ширине горловины полочки, $P_{\Gamma. \text{п}}$	0,3
К размерному признаку «высота плеча косая», $P_{\text{в. п. к}}$	1,1
На посадку плечевого среза спинки, $P_{\text{пос}}$:	
для изделий без плечевой вытачки	1—1,5
для изделий с плечевой вытачкой	0,2—0,5
Понижение наружного конца плечевого среза полочки, $P_2P'_2$	0,2
На свободу проймы, $P_{\text{пр}}$	4,5—5
К обхвату плеча (на ширину рукава), $P_{\text{ш. р}}$	2,7

Чаще всего в женских трикотажных изделиях верхнюю вытачку переводят в боковой срез. Вершина бокового среза, как правило, располагается посередине проймы: $P_3P_2 = 0,5P_3P_4$ (см. рис. III.31). Такое положение бокового среза дает возможность втачать рукав в открытую пройму, а затем соединить боковой срез и нижний срез рукава одним швом. По модели вершина бокового шва в изделии может быть перенесена в сторону спинки на 2—3 см. Понижение линии талии и низа на полочке зависит от вида полотна: для изделий с кругловязальных машин $T_2T'_2 = 0,5$ см, $H_2H'_2 = 1$ см; для изделий с плоскофанговых машин $T_2T'_2 = 0$, $H_2H'_2 = 0,5$ см. Углы наклона плечевых срезов спинки и полочки проектируют одинаковыми.

После построения чертежа основы конструкции уточняют размеры лекал детали по длине с учетом усадки полотна в процессе раскроя и пошива по формуле (рис III 32):

$$B_1 = B(1 + K_y),$$

где B_1 — размер детали с учетом усадки полотна; B — размер той же детали по чертежу основы конструкции; K_y — коэффициент усадки полотна, $K_y = U/100$, где U — величина усадки полотна.

Величина усадки определяется экспериментально для каждого вида полотна или может быть ориентировочно определена по табл. III.5.

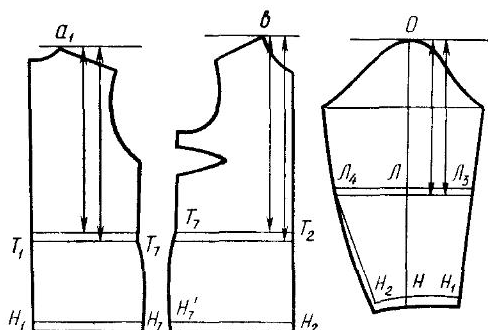


Рис III 32 Изменение размеров конструктивных участков лекал по длине с учетом усадки трикотажного полотна

При построении чертежа основы конструкции изделий определенных видов (типа «водолазка» из полотен с плоскофанговых машин с выставом игл «резинка» и т. п.) детали сужают, так как высокая растяжимость таких полотен и подвижность их петельной структуры обеспечивают достаточную свободу движения и красивый внешний вид при некотором натяжении полотна.

При разработке конструкций трикотажных изделий необходимо учитывать и специфику их технологии.

Таблица III 5
Условно-остаточная деформация трикотажных полотен (по данным [27])

Вид полотна	Коэффициент усадки K_y , %	Величина усадки U
Из чистошерстяной и полушерстяной пряжи ластичных переплетений с плоско- и круглофанговых машин	2	0,02
Из пряжи натуральных волокон:		
с плоско- и круглофанговых машин (переплетения: кулирная гладь, фанг, полуфанг, жаккардовые и пресовые)	4	0,04
с машин интерлок (двуластичные и пресовые переплетения)	4	0,04
с машин рашель и рашель-вертелка (разные переплетения)	4	0,04
с машин круглотрикотажных (иачесные полотна)	4	0,04
Из синтетической пряжи	6	0,06

Трикотажные полотна можно раскраивать вразворот и трубкой. При раскрое трикотажных полотен малой и средней растяжимости вразворот с целью рационального использования материала можно увеличить количество мелких декоративных деталей: карманов, манжет, поясов. При раскрое трубкой трикотажных полотен II и III групп растяжимости (белье) желательно применять модели цилиндрической формы без боковых швов.

Варианты конструктивных решений современных трикотажных изделий показаны на рис. III.33.

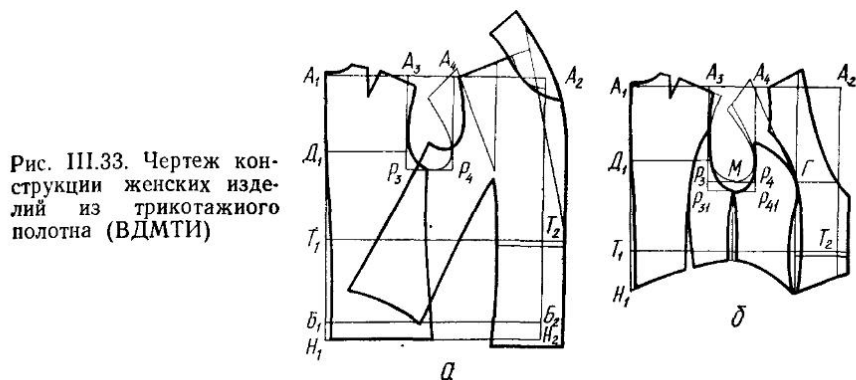


Рис. III.33. Чертеж конструкции женских изделий из трикотажного полотна (ВДМТИ)

III.5.5. Военная одежда

В настоящее время швейная промышленность выпускает большое количество изделий военного ассортимента, к которым относятся головные уборы, форменная, специальная и защитная одежда, нательное белье, верхние рубашки, перчатки и рукавицы.

Форменная одежда является одеждой общего назначения и выпускается следующих видов: парадная, парадно-выходная, повседневная, полевая, рабочая, специальная [28].

Парадная одежда предназначена для военнослужащих офицерского и солдатского состава Советской Армии и Военно-Морского Флота при участии в парадах, вручении орденов, знамен, принятии воинской присяги и т. п.

Парадно-выходную одежду военнослужащие одевают в праздничные и выходные дни, а также на торжественные заседания и официальные приемы.

Парадная и парадно-выходная одежда подразделяется на одежду для строя и для ношения вне строя.

Повседневная одежда также может быть предназначена для ношения в строю и вне строя. Одежду для строя одевают при нахождении на строевых занятиях, несении суточных нарядов, выходах кораблей в море, боевых дежурствах. Одежду для

ношения вне строя одевают при выполнении работ в штабах в свободное от службы время и при исполнении различных обязанностей, не связанных с нахождением в строю.

Наиболее распространенным видом форменной одежды является полевая, которую носят на учениях, стрельбах, военных маневрах и боевых дежурствах.

Рабочая одежда предназначена для военнослужащих, выполняющих различные хозяйственные и строительные работы.

Все виды форменной одежды подразделяются в свою очередь на летнюю и зимнюю.

Специальную одежду надевают при выполнении работ с боевой техникой и вооружением, спецтопливами, горюче-смазочными маслами и другими агрессивными жидкостями в гаражах, парках, мастерских, аэродромах, лечебных учреждениях и т. п.

Защитную одежду носят в зимнее и летнее время при неблагоприятных метеорологических условиях (низких и высоких температурах и сильном ветре) и при выполнении служебных обязанностей в условиях неблагоприятного воздействия агрессивных сред (отравляющие вещества, электромагнитные волны).

Проектированием военной одежды занимается Дом военной одежды и отдел ассортимента, конструирования и промышленных методов изготовления военной одежды ЦНИИШП. Разработка конструкции военной одежды начинается с тщательного изучения тактико-технических требований Технического комитета ЦВУ МО или заказчика военных организаций. Основные этапы проектирования военной одежды предусматривают выполнение следующих работ:

- 1) анализ и изучение технической документации и предложений предприятий-изготовителей;

- 2) выбор параметров швов и согласование их с заказчиком;

- 3) разработка конструкции изделия, изготовление экспериментального образца, согласование его с заказчиком, внесение изменений в конструкцию и изготовление лекал;

- 4) разработка технических условий на изготовление изделия, отраслевых или государственных стандартов.

Военную одежду конструируют на основе специально разработанных размероростовочных шкал на предметы военного обмундирования (ГОСТ 20881—75 «Фигуры военнослужащих типовые. Шкалы размеров и ростов»). Эти шкалы разработаны по результатам массового антропометрического обследования военнослужащих с учетом необходимой и достаточной численности, национального, возрастного и территориального состава. ГОСТ 20881—75 устанавливает единую систему размеров одежды военного ассортимента, является основой для разработки стандартов на военное обмундирование и предусматривает изготовление различных предметов обмундирования в широком диапазоне размероростов.

Припуски на свободное облегание к основным участкам конструкции и ширине рукава, см (по данным ЦНИИШП)

Вид одежды	Конструктивный участок			
	Линия груди	Линия талии	Линия бедер	Ширина рукава
Мундир парадно-выходной и китель повседневные шерстяные	6	8,5	6,5	11
Китель полевой шерстяной	7,5	6	7	10,5
Китель полевой хлопчатобумажный	9	8,5	9	16,5
Шинель	11	9,5*	18	15,5
Брюки и авыпуск и в сапоги шерстяные и хлопчатобумажные	—	3	6	—

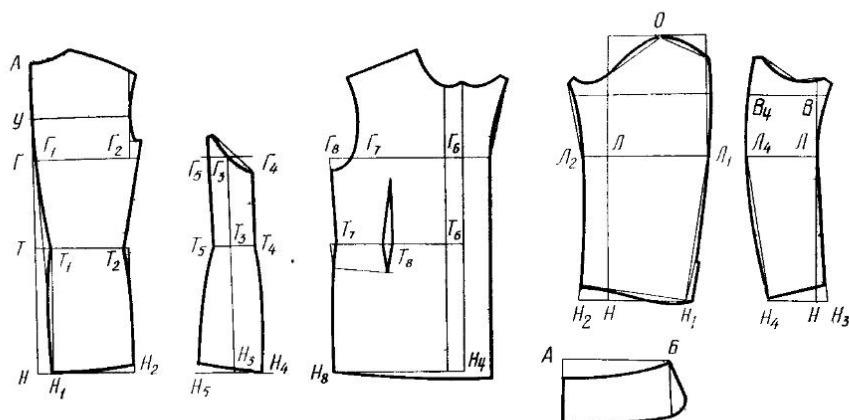


Рис. III.34. Чертеж конструкции кителя хлопчатобумажного (ОСТ В 17-615—76)

Исходными данными для построения чертежа основы изделия являются размерные признаки фигуры и припуски на свободное облегание к различным участкам конструкции. Размерные признаки фигуры устанавливают по ГОСТ 23167—78 «Типовые фигуры военнослужащих. Размерные признаки для проектирования одежды».

Для конструирования форменного верхнего обмундирования ЦНИИШПом разработаны нормы припусков на свободное облегание к основным размерным признакам типовой фигуры (ГОСТ 20711—75 «Нормы припусков при конструировании. Одежда форменная. Офицеры» и ГОСТ 23019—78 «Нормы припусков при конструировании. Одежда форменная. Солдаты»).

Величины припусков рассчитаны с учетом суммарной толщины пакета изделия, толщины белья, эргономических схем основных движений военнослужащих, а также припусков на

декоративно-конструктивное оформление. Общая величина припуска должна обеспечить полное соответствие изделия установленному внешнему виду форменной одежды. Внешний вид изделия должен отвечать требованиям государственного стандарта (например, ГОСТ 19217—73 для брюк) или действующей нормативно-технической документации. В табл. III.6 приведены припуски на свободное облегание одежды для офицеров.

Распределение основного припуска на свободное облегание к полуобхвату груди P_r между тремя основными участками конструкции — спинкой, проймой и полочкой — зависит от вида изделия. Для парадно-выходного мундира и повседневного кителя из шерстяной ткани принято следующее распределение P_r : к ширине спинки 21%, проймы — 46%, полочки — 33%; для шинели соответственно — 30, 30 и 40%.

В ЦНИИШПе разрабатывают базовые унифицированные конструкции различных видов военной одежды (рис. III.34).

В военной одежде существуют два типа конструкции брюк в зависимости от способа ношения: в сапоги или навыпуск. Брюки носят под брючный ремень, кроме брюк с лацбантом (откидывающейся передней частью), изготавливаемых для матросов, нахимовцев и морской пехоты. Брюки с лацбантом носят под поясной ремень. В боковые швы брюк втачивают цветной кант. В брюках для маршалов и генералов Советской Армии и Военно-Воздушных Сил, а также генералов Военно-Морского Флота по обемм сторонам канта настрачивают цветные лампасы (кроме брюк для адмиралов и офицеров ВМФ), цвет которых устанавливается в зависимости от рода войск. Передние половинки брюк проектируют со складками вверх, задние — с двумя вытачками.

III.5.6. Специальная одежда

Основы проектирования специальной одежды разработаны отделом конструирования производственной одежды ЦНИИШП. Прежде чем приступить к разработке конструкции заданного вида специальной одежды, необходимо тщательно изучить условия труда рабочих и технические требования к одежде.

При изучении условий труда рабочих учитывается характер производственных факторов, их воздействие на тело человека, тяжесть выполняемой работы, динамика движения работающих, метеорологические условия, режим труда и отдыха, а также срок эксплуатации одежды и эстетические требования к ней.

В соответствии с конкретными условиями труда выбирают материал и разрабатывают конструкцию, обеспечивающую нормальные условия для производственной деятельности человека.

В основу разработки рациональной конструкции спецодежды

должны быть положены эргономические схемы основных движений рабочего, физико-механические показатели свойств выбранных материалов и комплекс требований к данному виду одежды.

Исследования ЦНИИШП показали, что при совершении основных характерных движений в процессе работы существенно меняются измерения ряда участков фигуры [29]. К таким измерениям относятся длина талии спереди, длина спины до талии, ширина спины и груди, длина ноги, расстояние от линии обхвата талии до уровня подъягодичной складки (по дуге).

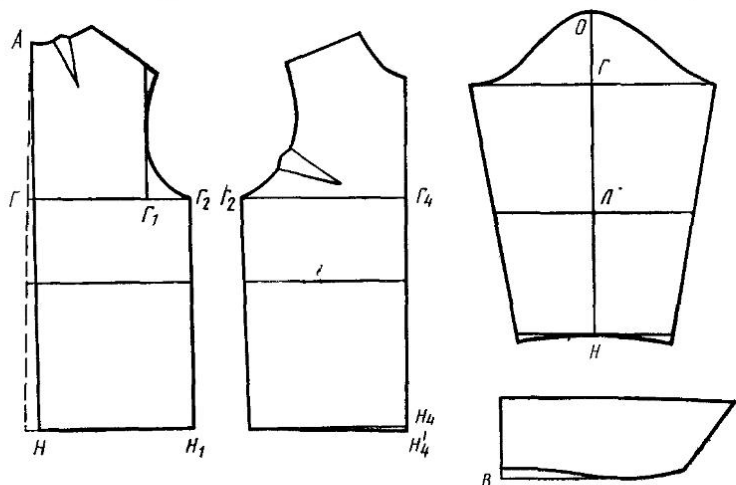


Рис. III.35. Чертеж базовой унифицированной конструкции женской куртки (ЦНИИШП)

Динамический прирост величин размерных приказов составляет от 3,6 до 9,4 см. В соответствии с величиной динамического прироста устанавливаются величина общего припуска на свободное облегание и характер распределения его по основным конструктивным участкам в соответствии с такими свойствами материалов, как жесткость, драпируемость, масса и т. д.

В ЦНИИШП разработаны базовые унифицированные конструкции мужской и женской спецодежды для различных условий труда на основании новой размерной типологии населения СССР и новой размероростовочной шкалы для специальной одежды (рис. III.35). Эти конструкции в зависимости от величины припуска на свободное облегание, установленного с учетом назначения одежды (зимняя, внесезонная), свойств материалов (масса, жесткость) и тяжести выполняемой работы подразделяются на две группы с двумя подгруппами в каждой. Рекомендуемые величины припусков на свободное облегание указаны в табл. III.7.

Таблица III.7

Припуски на свободное облегание в зависимости от классификации конструкции спецодежды (по данным [29])

Группа базовой унифицированной конструкции	Подгруппа	Припуск, см		Энергозатраты, Вт	Характеристика материалов	
		к полуобхвату груди	к полуобхвату талии		Масса, г/м ²	Жесткость, мг·см ²
I. Внесезонная (из хлопчатобумажных тканей, сукна, брезента и хлопчатобумажных тканей с защитными накладками из плечевых материалов)	1-я	11	1	До 290	220—400	600/3000*
	2-я	14	4	290—522	450—800	1 000/1 000
II. Зимняя (вся утепленная одежда из хлопчатобумажных и шерстяных тканей)	1-я	16	2	До 290	220—400	600/3 000
	2-я	19	5	290—552	450—800	10 000/10 000

* В числителе указана жесткость материалов по основе, в знаменателе — по утку.

При распределении припуска на свободное облегание между основными участками конструкции для обеспечения наибольшей свободы движения большую часть припуска дают к ширине спинки и проймы.

При проектировании спецодежды большое значение придают различным мелким конструктивным элементам. Варьируя эти элементы, можно добиться максимального соответствия одежды предъявляемым к ней требованиям: защитным, эксплуатационным и гигиеническим.

К мелким конструктивным элементам, обеспечивающим защиту тела человека от пыли или микроорганизмов, относятся всевозможные пuffs, напульсники, стягивающие пояса, хлястики, эластичные ленты, текстильные застежки. В некоторых видах одежды, например для рабочих горячих цехов, такие конструктивные элементы полностью исключаются. Это делается с той целью, чтобы в них не задерживались искры и брызги металла. Для такой одежды рекомендуется прямой покрой с потайной застежкой. Одежда, предназначенная для защиты от вредных жидкообразных веществ, также должна иметь минимальное количество деталей и швов.

К конструктивным элементам, обеспечивающим гигиенические требования к одежде в условиях нагревающего микроклимата, относятся специальные вентиляционные устройства в местах наибольшего потоотделения типа блочков, отверстий в швах и кокетках; ластовицы специальной формы, работаю-

шие по принципу мехов, и др. Для лучшей циркуляции воздуха в такой одежде целесообразно предусмотреть дополнительное увеличение припуска на свободное обложение. В одежде, которая предохраняет тело человека от воздействия агрессивных веществ не по всей поверхности, а лишь на локальных участках, комфортные условия носки могут быть обеспечены материалами с различной воздухопроницаемостью. В такой одежде участки, подвергающиеся воздействию агрессивных веществ, изготавливаются из материалов с нулевой или малой воздухопроницаемостью. Другие участки целесообразно изготавливать из материалов с большой воздухопроницаемостью.

К конструктивным элементам, обеспечивающим эксплуатационные требования, относятся всевозможные накладки или покрытия полимерными материалами в местах, подвергаемых наибольшему износу.

III.5.7. Детская одежда

Проектирование детской одежды требует целого комплекса специальных знаний в области физического развития детей, психологии, физиологии, педагогики и др. Детская одежда должна радовать глаз своими гармоничными пропорциями, красивыми линиями, удачно выбранными по цвету, рисунку, структуре тканями и отделкой. Она должна быть прежде всего легкой, удобной, не стеснять движений, простой в изготовлении. Очень велико воспитательное значение одежды для детей. Красивая одежда создает хорошее настроение, развивает художественный вкус ребенка, приучает к аккуратности, чистоплотности, бережливости [30, 31].

В связи с тем что у детей в течение всего ростового периода меняются телосложение и пропорции тела, внешний облик и характер движений, интересы, привычки и занятия, детскую одежду необходимо проектировать с учетом возрастных особенностей.

При выборе геометрической формы изделия, его силуэта и определении характера членения поверхности одежды на отдельные детали в первую очередь следует учитывать пропорции детской фигуры: соотношение высоты головы и длины торса, рук и ног, а также степень выявления естественной линии талии, которая делит фигуру ребенка на верхнюю и нижнюю части. В процессе проектирования детской одежды исключительно важно правильно установить длину изделия. Длину изделия следует определять в зависимости от пропорций детей каждой возрастной группы вообще и длины ног в частности. При этом необходимо помнить, что короткое изделие зрительно увеличивает длину ног и делает фигуру ребенка стройнее.

Однако в настоящее время при моделировании детской одежды наблюдается тенденция к увеличению длины изделий

всех возрастных групп. Решающая роль при определении длины детских изделий принадлежит моде.

У детей в возрасте до 1 года очень короткая шея, обхваты головы, груди, талии и бедер почти одинаковы, голова большая при маленьком личике, а ноги короткие, руки сравнительно длинные. Для детей этого возраста рекомендуется одежда простой и четкой формы, она должна быть очень свободной и легко одеваться, иметь минимальное число швов. Разнообразие

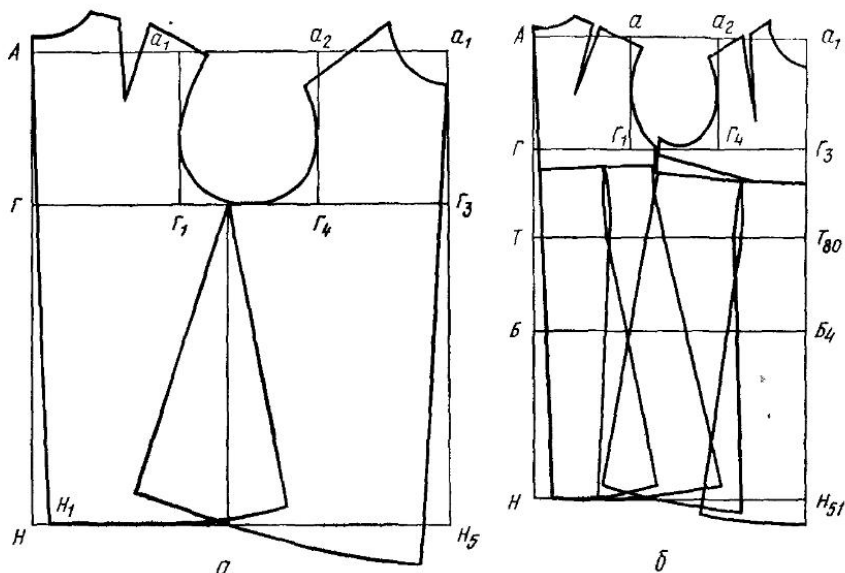


Рис. III.36 Чертежи конструкции основы детских изделий:

а — платья для девочки ясельного возраста; *б* — пальто для девочки дошкольного возраста (ОДМО)

достигается в основном применением тканей новых видов, отделок в виде аппликаций, вышивок, кантов, руликов и др. [30, 31].

Фигуры детей в возрасте от 1,5 до 2,5 лет чаще всего характеризуются «петушиной осанкой» — выступающий живот, линия талии не подчеркнута, шея, хотя и удлиняется, но все еще короткая, голова большая. В этом возрасте дети очень много двигаются, и поэтому одежда их должна максимально обеспечить свободу движений и быть удобной. Одежда для девочек и мальчиков рекомендуется свободной формы, прямая или расширенная книзу. Горизонтальное членение поверхности одежды рекомендуется производить несколько выше живота или совсем не производить. Для придания фигуре стройности длину изделия целесообразно установить выше коленей.

У детей в возрасте от 3 до 6 лет живот еще выпуклый, линия талии не просматривается. Поэтому горизонтальное членение

поверхности одежды рекомендуется производить выше или ниже линии талии (рис. III.36, а, б). Дети этого возраста очень активны, начинают заниматься спортом.

Фигуры у девочек и мальчиков ясельного и дошкольного возраста не имеют больших различий. При проектировании одежды для детей этого возраста следует учитывать задачи воспитания: приучения к самостоятельному переодеванию, аккуратности, бережливости.

ОДМО предлагает для одежды девочек дошкольного возраста три силуэта: полуприлегающий (для пальто), трапецевидный (для пальто, платьев) и прямой (для изделий спортивного характера). Рукава втачные и цельнокроеные.

В возрасте от 7 до 14 лет наблюдается период интенсивного роста, дети постепенно худеют и вытягиваются, фигуры их приобретают стройность: выпуклость живота исчезает, обрисовывается линия талии, руки и ноги удлиняются. Для детей этого возраста характерно выступание лопаток. В этот период наблюдаются четкие различия в телосложении девочек и мальчиков.

С поступлением в школу у детей появляются новые занятия, обязанности, у них проявляется большая самостоятельность, намечаются интересы к труду и спорту. Одежда для детей этого возраста более разнообразна по форме, материалам, применяемым вариантам членения. Рекомендуемые силуэты: приталенный, трапецевидный и прямой. Большое распространение получили кокетки самых разнообразных конфигураций, вертикальные рельефы и декоративные строчки. Рукава втачные, цельнокроеные, реглан. Художники-модельеры допускают длину изделий для девочек этого возраста ниже коленей. Линия талии может быть на естественном месте, несколько завышена или занижена, а также не быть выявленной.

У детей старшего школьного возраста и подростков происходит интенсивное формирование фигуры. Для их фигур характерны длинные конечности и короткое туловище, что делает зрительно юношей и девушек более стройными. У девушек грудь развита и четко выявляются бедра, у юношей развивается плечевой пояс. Дети этой возрастной группы увлеченно занимаются спортом, очень подвижны. Взгляды и потребности их часто меняются, они стремятся подражать взрослым. В одежде для молодежи сохраняются особенности модного направления одежды для взрослых. Однако наиболее целесообразной для них является одежда спортивного характера. Спортивность достигается четкостью конструкции и декоративными деталями и отделками различных видов: кокетками, погончиками, накладными карманами, поясами, пуговицами, пряжками, строчкой и т. п.

Конструкция изделий для девушек должна способствовать выявлению стройности девичьей фигуры. В настоящее время ОДМО предлагает для одежды девушек три силуэта: прита-

ленный, трапецевидный и прямой. Рукава разнообразного покрова: втачные, цельнокроеные, реглан.

В одежде для девочек разнообразию художественного оформления способствует применение самых различных отделок: кружев, плетеной тесьмы и шнура, тканой тесьмы, деревянной фурнитуры, гофре, защипов, мелких застроченных складок, вышивки, эмблем, аппликации, цветных руликов и бейки, отделочных строчек, контрастных деталей из отделочной ткани (воротники, манжеты, канты).

Моделирование и конструирование одежды для мальчиков,

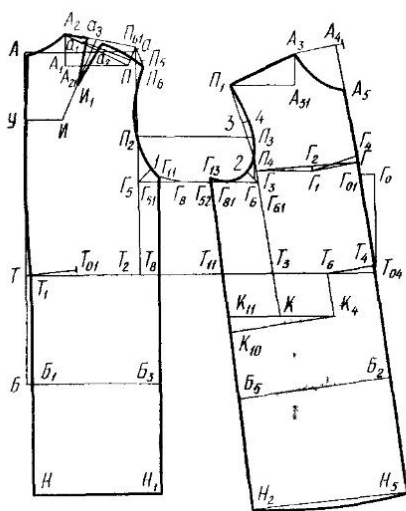


Рис. III.37. Чертеж основы конструкции верхней одежды для детей дошкольного и младшего школьного возраста по ЦНИИШП

подростков и юношей осуществляется на основе двух силуэтов: полуприлегающего и прямого. Линия талии в полуприлегающем силуэте плавно обрисовывается, а не акцентируется. Одежда изготавливается традиционного классического и спортивного характера. Моделирование одежды спортивного характера осуществляется на основе прямого силуэта, а классической — на основе полуприлегающего. В одежде спортивного характера используются более разнообразные детали: кокетки, паты, хлястики, накладные карманы, погончики. Большое распространение получили прорезные карманы, обработанные с клапаном или в рамку.

При проектировании детской одежды очень важно правильно выбрать материал. Для изготовления детской одежды рекомендуются недорогие ткани, обладающие высокими эксплуатационными и эстетическими качествами. Некоторые исследователи считают, что даже колорит и рисунок тканей оказывают непосредственное влияние на формирование характера и настроение ребенка [30]. Для самых маленьких детей рекомендуются ткани пастельных тонов, которые оказывают успокаивающее действие на психику. Для детей дошкольного и младшего школьного возраста наиболее приемлемы яркие, насыщенные тона, способствующие развитию воли, упорства и собранности. Характер рисунков ткани должен соответствовать пропорциям детской фигуры.

Комфортное состояние ребенка может быть достигнуто применением для одежды тканей и материалов с хорошими паро- и воздухопроницаемостью, гигроскопичностью, небольшой мас-

сой. Кроме того, совершенно необходимо, чтобы эти материалы обладали антистатическими свойствами, хорошо выдерживали многократную стирку. В связи с этим для детской одежды целесообразно применять в основном ткани из натуральных или химических и искусственных волокон, близких по свойствам к натуральным.

Построение чертежа основы детского изделия осуществляется по расчетам, аналогичным расчетам для одежды взрослых, но с учетом особенностей пропорций и телосложения каждой возрастной группы, которые находят отражение в параметрах расчетных формул и в величинах припусков к различным участкам конструкций (рис. III.37). При конструировании детской одежды принимают обычно большие по величине припуски на свободное облегание, чем в одежде для взрослых. Величины припусков зависят от силуэта, модели, возраста, свойств исходного материала.

III.6. ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ ОДЕЖДЫ НА ФИГУРЫ С ОТКЛОНЕНИЯМИ ОТ ТИПОВОГО ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ

III.6.1. Основные виды отклонений от типового телосложения

Современное промышленное производство рассчитано на изготовление одежды только для фигур типового телосложения с умеренным развитием мускулатуры, слабым, умеренным или обильным жиротложением, нормальной высотой плеч и средними (нормальными) изгибами спинного контура туловища (осанкой).

Статическое соответствие (качество посадки) одежды определяется ее соразмерностью и балансом. К числу основных видов отклонений фигур от типового телосложения, оказывающих существенное влияние на качество посадки одежды, следует отнести прежде всего различную осанку. Несоответствие осанки фигур потребителей осанке типовых фигур, на которые в настоящее время проектируется вся одежда массового производства, приводит к нарушению передне-заднего и бокового баланса конструкции одежды, образованию дефектов и снижению качества посадки изделия на фигуре человека.

Важное значение для обеспечения соразмерности одежды массового производства размерам и форме фигур потребителей является конструирование по полнотным группам, характеризующимся различной степенью выступа живота у мужчин и развития жиротложений по бедрам у женщин. Эти изменения должны найти отражение в конструкции одежды: при определении положения линии полузаноса, построении вытачки на выступание живота, суммарного раствора выта-

чек по линии талии и их распределения между основными участками одежды (см. п. II.2.2).

Для брюк существенное влияние на конструкцию оказывает форма нижних конечностей, которая может быть нормальной, Х-образной и О-образной.

III.6.2. Особенности конструкции одежды на фигуры с различной осанкой

Наиболее часто встречающимися типами фигур по сочетанию признаков, определяющих осанку, кроме нормальной, являются: сутуловатая, выпрямленная, с высокими и низ-

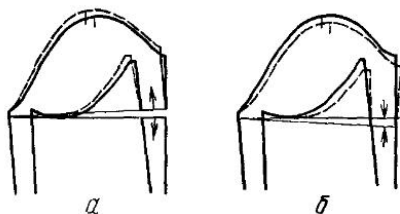
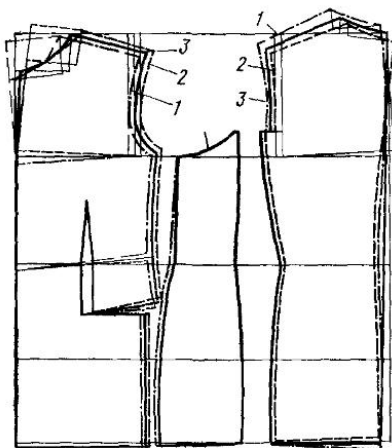


Рис. III.39. Изменение формы оката рукава для плечевой одежды на фигуры с различной осанкой:

а — сутуловатой; б — выпрямленной по [32]

Рис. III.38. Конструкция мужской плечевой одежды для фигур с различной осанкой:

1 — сутуловатой; 2 — выпрямленной; 3 — нормальной (по [32])

кими плечами. Они характеризуются тем, что один из признаков осанки (положение корпуса или высота плеч) имеет среднее значение, а другой отклоняется от среднего значения.

Сопоставление чертежей конструкций мужской одежды на фигуры с различной осанкой (рис. III.38) показало, что изменение положения отдельных конструктивных линий на чертежах в основном соответствует характеру изменения размерных признаков. Так, конструкция на сутуловатую фигуру характеризуется более длинной спинкой и короткой полочкой по сравнению с конструкцией на фигуру с нормальной осанкой. Для фигур с выпрямленной осанкой характерны обратные изменения. В результате изменения положения линий горловины спинки и полочки происходит изменение передне-заднего баланса конструкции одежды, уменьшающегося для фигур с сутуловатой и увеличивающегося для фигур с выпрямленной осанкой. Для лучшего облегания более выпуклой спины, характерной для фигур с сутуловатой осанкой, точку середины

горловины спинки перемещают в сторону проймы. Для фигуры с выпрямленной осанкой производят обратное перемещение.

В зависимости от осанки изменяется также положение вершины проймы спинки и полочки: для сутуловатой фигуры в сторону проймы на спинке и в сторону линии полузаноса — на полочке, для выпрямленной — в противоположную сторону. Одновременно вносятся изменения и в построение чертежа рукава (рис. III.39, а—б). Кроме того, изменяют форму оката рукава и перемещают надсечку. Так, для сутуловатых фигур

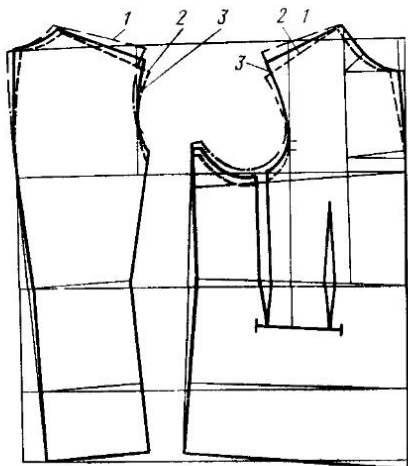


Рис III.40 Конструкция мужской плечевой одежды на фигуры с различной высотой плеч:

1 — высокоплечую; 2 — низкоплечую (по [32]); 3 — нормальную

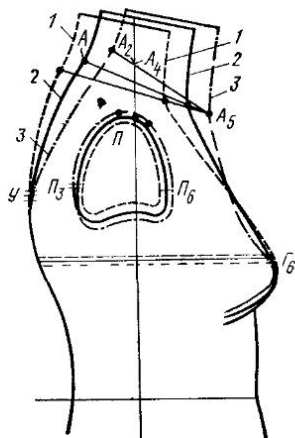


Рис. III.41. Изменение формы контуров сагиттальной проекции верхней опорной поверхности женской фигуры в зависимости от осанки:

1 — выпрямленной; 2 — нормальной; 3 — сутуловатой

несколько расширяют окат в локтевой и сужают в передней частях. Одновременно с этим несколько вперед перемещают вершину оката и все надсечки (см. рис. III.39, а).

Главной особенностью построения чертежей на фигуры с разной высотой плеч является понижение линии глубины проймы и увеличение наклона плечевых срезов для низкоплечих фигур и обратные изменения для высокоплечих (рис. III.40). Иногда перемещают также средние точки горловины спинки и полочки в сторону проймы от исходных вертикалей.

Несмотря на аналогичный в основном характер изменений чертежей на фигуры с различной осанкой, предлагаемых разными авторами, величины изменений положения конструктивных линий значительно отличаются друг от друга и соответствуют субъективным представлениям того или иного автора.

Для получения объективной информации об изменчивости размеров тела и конструкции одежды на фигуры с различной осанкой целесообразно использовать макеты фигур (рис. III.41), спроектированные путем корректирования сечений фигур с нормальной осанкой с учетом изменений, зависящих от осанки. Наличие поверхности откорректированных макетов позволяет определить изменчивость любых подчиненных размерных признаков. Таким образом, были установлены зависимости всех подчиненных размерных признаков женских фигур, включенных в ОСТ 17-326—74, от осанки и высоты плеч [32].

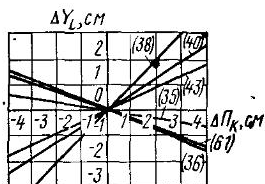


Рис. III.42. Зависимости некоторых размерных признаков тела женщин от изменения величины положения корпуса P_k : 35 — высоты груди; 36 — длины талии спереди; 38 — дуги через высшую точку плечевого сустава; 40 — длины спины до талии с учетом выпуклости лопаток; 43 — расстояние от линии талии назад до точки основания шеи; 61 — расстояние от точки основания до линии талии спереди

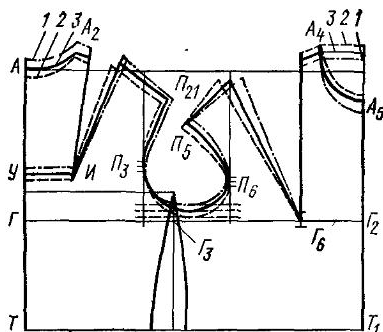


Рис. III.43. Конструкция женской одежды для фигур с различной осанкой:

1 — сутуловатой; 2 — выпрямленной; 3 — нормальной

Как видно из рис. III.42, ряд важных для конструирования одежды размерных признаков тела существенно зависит от осанки фигуры. Так, длина до талии спины $D_{т.с}$ 40 и длина до талии спины $I-D_{т.с}$ 43, а также дуга через высшую точку плечевого сустава 38 с увеличением положения корпуса увеличиваются, а высота груди $B_{г}$ 35, длина до талии спереди $D_{т.п}$ 36 и длина до талии переда $I-D_{т.п}$ 61 уменьшаются. Изменения некоторых из них, например балансных длин, при изменении положения корпуса на 2 см превышают их межразмерные, межростовые и межполнотные приращения. Так, $D_{т.с}$ при изменении роста на 6 см изменяется на 0,9 см, а при увеличении P_k на 2 см возрастает на 1,2 см, что в 4 раза больше межразмерного и в 10 раз межполнотного приращений этого признака. Эти изменения должны найти отражение и в конструкции одежды.

Изменчивость конструкции одежды в зависимости от осанки фигур исследуется с помощью разверток опорных поверхностей изготовленных макетов фигур. На основе полученных дан-

ных были разработаны конструкции основ женской одежды для фигур с различной осанкой.

Как видно из рис. III.43, в зависимости от осанки изменяются: величина передне-заднего баланса конструкции, длины до талии спинки и переда, высоты проймы переда и груди, глубина горловины спинки, ширина и глубина горловины полочки, растворы верхних вытачек спинки и полочки, наклон плечевых срезов. Например, для конструкции одежды на сутуловатую фигуру характерно уменьшение величины передне-заднего баланса, увеличение длины до талии спинки, понижение линий глубины проймы и груди, увеличение раствора верхней вытачки на спинке и уменьшение на полочке.

III.6.3. Изменение конструкции одежды на фигуры больших полнот

Фигуры больших полнот (третьей группы — в мужской одежде, третьей и четвертой — в женской) отличаются повышенным жиротложением в области живота (у мужчин) и бедер (у женщин). Вследствие этого изменяется внешняя форма тела и конструкция плечевых и поясных изделий. Для фигур третьей полнотной группы, имеющих выпуклый живот и увеличенные размеры обхвата талии, в плечевых изделиях линию полузаноса смещают вправо. Величина смещения зависит от припуска на выступание живота. Для образования выпуклости в области живота строят вытачку. Схема преобразования чертежа лекала полочки для пиджака большой полноты показана на рис. III.44. Подробно с этим можно ознакомиться в работе [15].

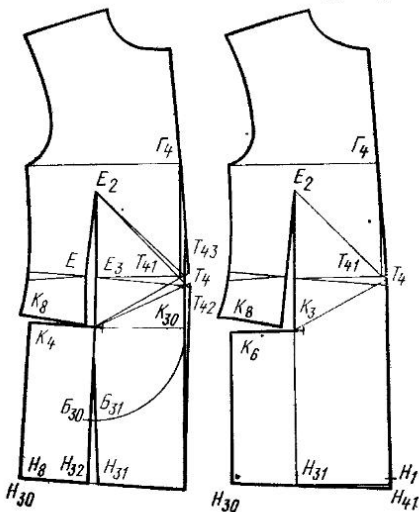


Рис. III.44. Схема преобразования чертежа лекала полочки для пиджака большой полноты [15]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Единая система конструкторской документации. Основные положения. ГОСТ 2.101—68. ГОСТ 2.109—68. М., 1969.
2. Шпара Н. Е. Техническая эстетика и основы художественного конструирования. Киев, 1978.
3. Сомов Ю. С. Художественное конструирование промышленных изделий. М., 1967.

4. Трухан Г. Л., Кузнецова Н. Д. К совершенствованию процесса конструирования одежды промышленного производства.— Изв. вузов. Технология легкой промышленности, 1974, № 5, с. 85—88.
5. Трухан Г. Л. К выбору тем научных исследований по конструированию одежды.— Изв. вузов. Технология легкой промышленности, 1976, № 2, с. 87—90.
6. Коблякова Е. Б. и др. Лабораторный практикум по конструированию одежды/Коблякова Е. Б., Ивлева Г. С., Антонов И. А. и др. М., 1976.
7. Сивак В. И., Трухан Г. Л. Конструирование одежды. М., 1969.
8. Юдина Л. П., Сурикова Г. И. Учебное пособие по курсу конструирования одежды. Иваново, 1977.
9. Рахманов Н. А., Стаханова С. И. Конструктивные дефекты одежды и способы их устранения. М., 1979.
10. Коблякова Е. Б. и др. Основы конструирования одежды/Коблякова Е. Б., Савостицкий А. В., Антонов И. А. М., 1968.
11. Сердюкова Т. С. Конструирование легкого платья и белья. М., 1968.
12. Лин Жак. Техника кроя/Пер. с фр. М., 1978.
13. Юдина Л. П. Классификация конструкции одежды.— Швейная промышленность, 1975, № 1, с. 26—27.
14. Государственная система стандартизации. ГОСТ 1.0—68, ГОСТ 1.5—68, ГОСТ 1.9.67, ГОСТ 1.11.75, ГОСТ 1.13—75, ГОСТ 1.19—75, ГОСТ 1.20—69, ГОСТ 1.21—75. М., 1975.
15. Смирнов М. И. и др. Конструирование мужской верхней одежды/Смирнов М. И., Павлов В. С., Кудряшов В. Н. М., 1977.
16. Основы стандартизации и контроля качества/Под ред. В. В. Ткаченко. М., 1973.
17. ГОСТ 14.201—73. ЕСТПП. Общие правила отработки конструкции изделий на технологичность.
18. ГОСТ 14.202—73. ЕСТПП. Правила выбора показателей технологичности конструкций изделий.
19. Сборник нормативно-технических документов по оценке уровня качества продукции. М., 1975.
20. Цепкина И. А., Николаевская В. А. Моделирование и художественное оформление меховых изделий. М., 1973.
21. Методические указания по конструированию женской меховой одежды. М., 1972.
22. Игнатов Ю. В. Расчет утеплителей для меховых пальто. Научно-исследовательские труды. Сб. 18. М., 1970.
23. Сухарев М. И., Бойцова А. М. Конструирование и технология одежды из нетканых материалов. М., 1968.
24. Войтенко Е. П., Григорук О. И. Совершенствование изготовления курток из дублированных полиамидных тканей с пленочным покрытием.— Швейная промышленность, 1974, № 3 с. 25—26.
25. Методические рекомендации по конструированию верхних трикотажных изделий для женщин. М., 1979.
26. Методические рекомендации по конструированию верхних трикотажных изделий для мужчин. М., 1979.
27. Карцева А. А. Особенности конструирования изделий из трикотажа. М., 1969.
28. Правила ношения военной формы одежды. М., М к. 160.
29. Делль Р. А. и др. Гигиена одежды/Делль Р. А., Афанасьева Р. Ф., Чубарова З. С. М., 1979.
30. Костенко Т. Г. Направление моделирования детской одежды для различных возрастных групп.— Швейная промышленность, 1976, № 6, с. 29—33.
31. Немира Н. Д., Подражанская Т. И. О направлении моды в детской одежде на 1980 г.— Швейная промышленность, 1979, № 2, с. 25—26.
32. Коблякова Е. Б., Булатова Е. Б. Исследование изменений размеров и формы женских фигур и конструкции одежды в зависимости от осанки.— Сборник трудов МТИ. М., 1978, № 35, с. 103—106.

IV. ПОДГОТОВКА НОВЫХ МОДЕЛЕЙ ОДЕЖДЫ К ПРОМЫШЛЕННОМУ ВНЕДРЕНИЮ

IV.1. РАЗРАБОТКА ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

IV.1.1. Содержание проектно-конструкторской документации

В процессе изготовления новых промышленных изделий большое влияние на их качество оказывает подготовка и оформление проектно-конструкторской документации.

В настоящее время документация на швейные изделия представляется отраслевыми стандартами, в которых предусматриваются размероростовочные показатели, допускаемые отклонения по основным местам измерений, припуски на подгиб низа изделия и рукавов, наличие и места расположения прокладочных материалов, размеры и число допускаемых надставок и т. д. Такая отраслевая документация имеется на весь действующий ассортимент изделий (ОСТ 17-223—73, ОСТ 17-238—73, ОСТ 17-240—73, ОСТ 17-287—74 и др.) *. Конструкторская документация на новую конкретную модель в настоящее время оформляется в виде технического описания с приложением комплекта лекал деталей из основной ткани, подкладки, приклада.

Технические описания разрабатываются на базе технологических режимов, утвержденных МЛП СССР, и действующих стандартов [1]. Технические описания включают следующие документы:

- 1) техническое описание модели, эскиз модели;
- 2) описание художественного оформления модели;
- 3) технические требования к изделию;
- 4) спецификацию материалов, конфекционную карту;
- 5) спецификацию деталей и лекал;
- 6) таблицы, характеризующие сложность обработки;
- 7) карту технического уровня;
- 8) таблицу измерений лекал и образца в готовом виде;
- 9) правила приема, сортировки, маркировки и др.;
- 10) перечень нормативно-технической документации.

Техническое описание и комплект лекал дополняют утвержденный образец-эталон. Все это — основные документы на новую модель.

Несмотря на большое количество документов, современная техническая документация не конкретна, поэтому, когда в экс-

* Рачек Г. М. Новое в стандартизации и унификации в швейной промышленности. — Швейная промышленность, 1975, № 3, с. 16—18.

Состав рабочей конструкторской документации на швейные изделия

Шифр документа	Наименование документа	Определение
—	Чертеж детали	Документ, содержащий изображение детали кроя, ее измерения, данные об особенностях ее обработки при изготовлении изделия
СБ	Сборочный чертеж	Документ, содержащий изображение изделия, данные для его изготовления и контроля
—	Спецификация	Документ, определяющий состав разработанных конструкторских документов, сборочных единиц, деталей кроя, используемых материалов
ВД	Ведомость ссылочных документов	Ведомость, содержащая перечень документов, которыми руководствуются при разработке изделий и организации их выпуска в массовом производстве
—	Конфекционная карта	Документ, содержащий перечень и образцы всех материалов и сырья, которые необходимы для изготовления изделия
—	Чертеж технического размножения деталей изделия	Документ, содержащий чертежи деталей изделия во всех заданных размерностях

периментальный цех предприятия поступает техническая документация из разных Домов моделей, ее вновь воспроизводят с учетом конструктивных параметров лекал, технологических режимов обработки, сборки и оборудования, принятых на данном предприятии.

Инженеры всех других отраслей промышленности «разговаривают» на техническом языке чертежей, формул расчетов. На чертежах представлены основные размеры деталей, чистота обработки, допуски и посадки и другие данные. Все это изображается с помощью условных обозначений, которые приняты в той или иной отрасли. Это способствует взаимопониманию между ними, дает возможность контролировать качество работы.

В технической документации на швейные изделия нет инженерного задания комплекта лекал, т. е. нет чертежа, по которому лекала могут быть проверены и воспроизведены. Существующие таблицы измерений лекал и образца (табель мер) предназначены в основном для контроля готовых изделий. В технической документации не отражены не только чертежи деталей, но и технологическая обработка. Описательная форма обработки требует предварительной проработки узла. Поэтому в техническую документацию на швейные изделия необходимо

вводить чертежи разрезов и сечений узлов с указанием соответствующей обработки. С помощью технического чертежа деталей и технологической карты любой узел швейного изделия может быть представлен в наглядной форме и более точно обработан.

УкрНИИшвейпром совместно с ЦНИИШП в 1979 г. разработал проект отраслевого стандарта «Единая система конструкторской документации. Изделия швейные. Требования к оформлению рабочей конструкторской документации». Проект стандарта устанавливает виды изделий швейной промышленности, на которые оформляют рабочую конструкторскую документацию, комплектность документов, требования к оформлению графических и текстовых документов. В соответствии с ЕСКД конструкторская документация на швейные изделия представлена совокупностью документов, определяющих состав и устройство изделия, содержащих данные для разработки, изготовления, контроля, приемки, поставки и эксплуатации изделия.

Конструкторские документы рекомендуется подразделять на проектные, создаваемые при разработке технического предложения, эскизного и технического проектов, и рабочие, предназначенные для использования в производственном процессе. Состав рабочей конструкторской документации на швейные изделия может быть представлен документами, указанными в табл. IV.1.

Конструкторские документы подразделяют на единичные, выполненные на одно изделие, и групповые, предназначенные для изготовления серии моделей.

Документацию разрабатывают на детали и сборочные единицы. К деталям относят изделия, изготавливаемые без применения сборочных операций, например головной платок, полотенце.

К сборочным единицам относятся изделия, которые подлежат соединению сборочными операциями (стачиванием, склеиванием, сваркой и т. д.).

В зависимости от вида конструкторских работ, проводимых моделирующими организациями для передачи на производство или выполняемых при разработке конструкции на самом предприятии, состав конструкторской документации может быть полным или частичным.

Совершенствование конструкторской документации необходимо проводить в направлении автоматизации и управления трудоемкими конструкторскими разработками. Поэтому документация должна быть пригодной для математической обработки чертежей; задания чертежей для расчета и вычерчивания на базе ЭВМ; технического размножения лекал с помощью ЭВМ; перехода от частичной к полной автоматизации технологической обработки отдельных видов изделий.

IV.1.2. Разработка рабочих чертежей деталей изделия

Рабочие чертежи лекал деталей являются техническим документом, который определяет конструкцию, форму и размеры деталей, технические условия на их изготовление и раскрой. Рабочие чертежи лекал разрабатывают, как правило, на все детали, входящие в изделие.

Все чертежи должны быть представлены в соответствии с требованиями, изложенными в ЕСКД (ГОСТ 2.109—73 «Основные требования к чертежам») [2]. Исходными данными для разработки рабочих чертежей лекал деталей одежды являются: технический чертеж конструкции изделия (с учетом внесенных уточнений и изменений базовой основы), технологические (пошивочные) свойства материала, из которого рекомендовано изготавливать изделия, и выбранные методы технологической обработки.

Разработку рабочих чертежей лекал деталей одежды выполняют в такой последовательности:

- 1) проверяют чертеж конструкции;
- 2) вносят уточнения, учитывающие усадку ткани;
- 3) копируют чертежи деталей;
- 4) разрабатывают контуры лекал с учетом технологической обработки;
- 5) оформляют рабочие чертежи лекал деталей одежды;
- 6) строят рабочие чертежи лекал производных деталей и вспомогательных лекал;
- 7) разрабатывают шаблоны лекал деталей одежды для промышленного использования.

При проверке чертежа конструкции для уточнений сопряженности линий по сопрягаемым срезам, мест расположения контрольных знаков (надсечек), длины монтируемых срезов деталей и других видов работ изготавливают вспомогательные шаблоны основных деталей. При необходимости уточняют линии срезов, положение контрольных знаков и эти изменения вносят в рабочий чертеж конструкции. На чертежи наносят условные обозначения (знаки, линии, буквы, цифры), установленные стандартами без их разъяснения. Рабочие чертежи выполняют так, чтобы при их использовании требовался минимум дополнительных документов. Контуры лекал оформляют с учетом технологической обработки и в соответствии с конструкцией шва, определяемой ГОСТ 12807—67 «Изделия швейные. Стежки, строчки, швы».

Технологические припуски к рабочим чертежам лекал рассчитывают с учетом толщины и осыпаемости ткани, конструкции шва, конфигурации среза, необходимого уточнения края, требуемой точности и т. д. (табл. IV.2). Припуск на усадку ткани может быть учтен при разработке технического чертежа

конструкции или определяется и вносится непосредственно в конструкцию лекал в зависимости от предусмотренного процента усадки ткани.

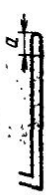
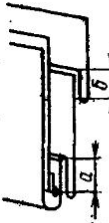
Рабочие чертежи в конструкторской документации выполняют в масштабе 1:1 с точностью до ± 1 мм.

Все срезы деталей в швейном производстве по точности их выполнения разделены на особо ответственные (допускаемые отклонения по срезам ± 1 — $1,5$ мм) и менее ответственные (допускаемые отклонения по срезам $\pm 2,5$ мм) [3]. Величина допускаемых отклонений по срезам зависит от места расположения шва в изделии, размеров деталей, влияния размеров и формы среза на качество посадки изделия на фигуре человека. Например, срезы листочки, накладного кармана, клапанов, воротника относятся к более ответственным. К срезам проймы, оката рукава, плечевым, горловине, также предъявляются высокие требования точности, так как они влияют на посадку (баланс) изделия.

В соответствии с требованиями ЕСКД на чертежи должны быть нанесены условные обозначения и проставлены в цифрах габаритные размеры изделия (рис. IV.1). Общее количество размеров

Таблица IV.2

Расчет технологических припусков

Деталь	Срез	Структурная схема шва	Припуск, см								Допускаемое отклонение, см
			технологический							общий Σ по шт	
			на усадку	на толщину тканей		на кант	на шов	на подгиб	на уточнение деталей		
				в сгибе	в шве						
Спинка из основной ткани	Средний срез		—	—	—	—	1	—	1	0,2	
Полочка из подкладочной ткани	Внутренний срез подборта		—	—	—	1,5	0,5	—	2	0,2	
Полочка из основной ткани	Борт		—	0,2	0,1	0,2	0,5	—	1,0	0,1	

на чертеже должно быть минимальным и достаточным для полной характеристики изделия. По линиям швов условными обозначениями можно указать характер и величину технологической обработки. Кроме того, на всех деталях указывают направление нити основы (в соответствии с техническими условиями на раскрой) и допускаемые отклонения от номинального направления, контрольные знаки (надсечки).

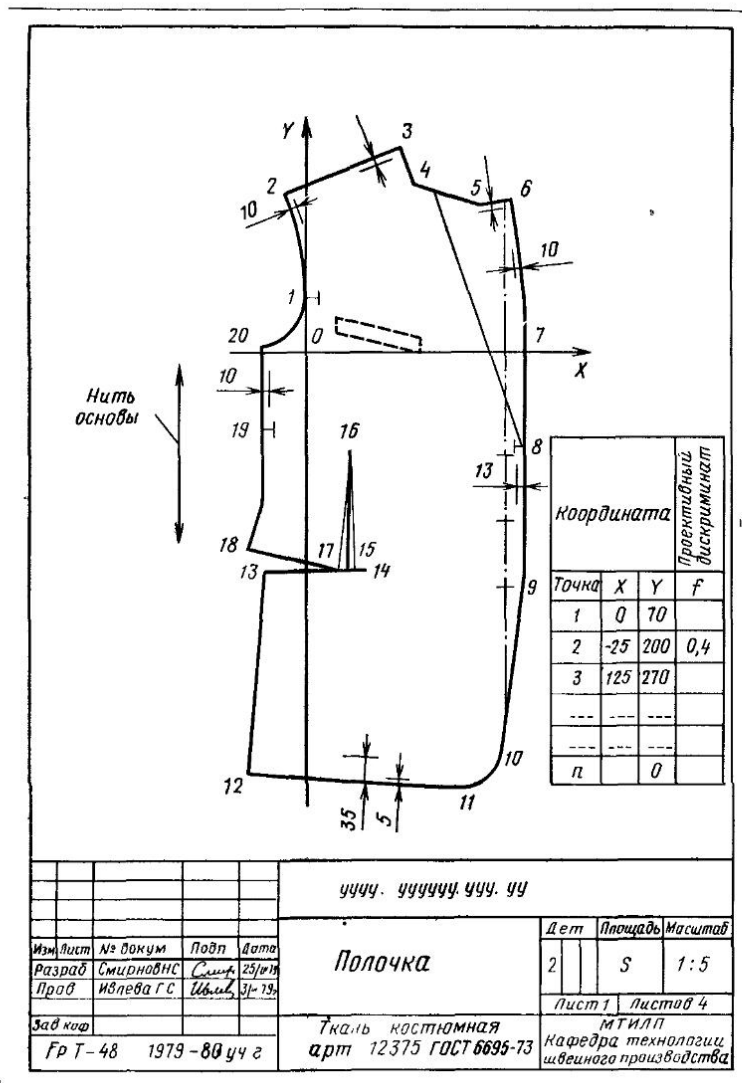
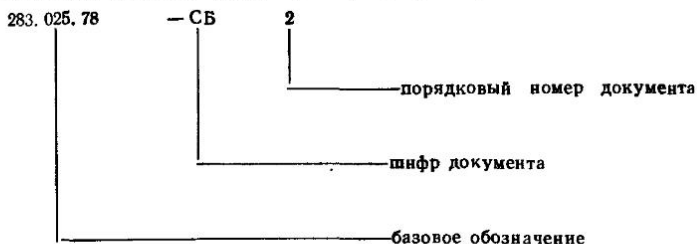


Рис. IV.1. Чертеж детали в технической документации на швейные изделия

Каждому конструкторскому документу швейного изделия должно быть присвоено самостоятельное обозначение, состоящее из условного обозначения модели изделия — базового обозначения, шифра документа в соответствии с ГОСТ 2.102—68 и порядкового номера документа, например:



Базовое обозначение состоит из: а) шифра организации-разработчика; б) трехзначной цифры, определяющей порядковый номер модели; в) индекса, определяющего разновидность модели серии; г) двузначной цифры, указывающей год разработки модели.

IV.1.3. Принципы разработки рабочих чертежей лекал производных деталей и вспомогательных лекал

Детали швейных изделий, которые разрабатываются на базе основных, называются *производными*. Они могут быть предназначены для художественного оформления изделия декоративно-конструктивными элементами для обработки срезов и закрывания внутренних швов, для придания формоустойчивости изделиям и т. д. Поэтому размеры и форма производных деталей должны быть тесно увязаны с контурами основных деталей. К производным относятся детали из основной ткани: подборт, верхний воротник, клапаны, обтачки, подзоры карманов; детали из подкладочной ткани: полочка, спинка, рукава, подкладка передних и задних половинок брюк; детали прокладок: бортовая прокладка и ее дополнительные слои, прокладка в нижний воротник, низ рукавов, долевки карманов, плечевые накладки, прокладки в лацкан и т. д. [3].

Чертежи лекал производных деталей разрабатывают на основе рабочих чертежей или лекал-эталонов основных деталей с учетом методов их обработки и сборки (рис. IV.2, IV.3). Методы обработки определяют не только форму срезов производных деталей, но и величину технологических припусков.

Подкладочные и прокладочные материалы не обладают хорошими формовочными свойствами, поэтому объемную форму изделий из этих материалов создают конструктивным путем — введением вытачек и дополнительных швов.

Вспомогательными называют лекала, используемые в процессе пошива изделия для нанесения вспомогательных линий

По назначению вспомогательные лекала подразделяют на наметочные и лекала для уточнения срезов деталей [3]. Наметочные вспомогательные лекала предназначены для нанесения линий на деталях, по которым прокладывают строчки, швы, настрачивают или притачивают другие детали, сгибают ткань, выметывают петли, пришивают пуговицы (рис. IV.4).

По характеру нанесения линий вспомогательные лекала могут быть контурными и прорезными. В контурных лекалах рабочими являются внешние контуры, а в прорезных — внутренние (см. рис. IV.4).

В условиях производства по рабочим чертежам изготовляют лекала двух видов: лекала-эталоны и рабочие лекала.

Лекала-эталоны полностью повторяют рабочие чертежи лекал. Изготавливают их из плотной бумаги и используют в качестве контрольных для проверки рабочих лекал. Лекала-эталоны хранят в экспериментальном цехе и проверяют по рабочему чертежу или таблицу мер не реже одного раза в квартал.

Рабочие лекала основных деталей (шаблоны) используют непосредственно в производственном процессе. По ним выполняют обмеловки, вырезают и проверяют крой, уточняют кон-

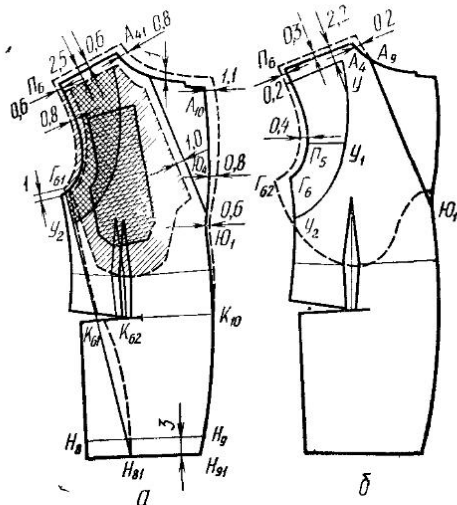


Рис. IV.3. Чертежи лекал прокладок: а — бортовой прокладки для обработки обычным способом; б — бортовой прокладки для дублирования полочки

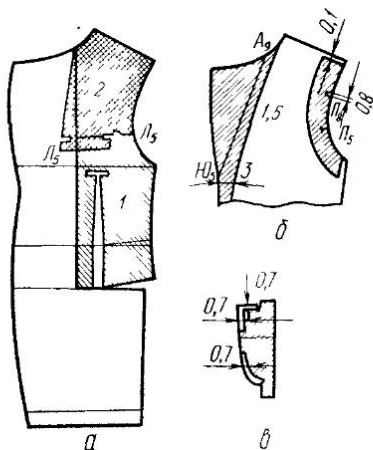


Рис. IV.4. Чертежи вспомогательных лекал:

а — для разметки вытачки и листочки на полочке пиджака; б — для разметки лацкана и проймы на полочке; в — для разметки угла лацкана и закругления низа

туры деталей в потоке и т. д. Эти лекала изготавливают из плотного макулатурного картона прессшпан толщиной 0,87—1,62 мм и проверяют по лекалам-эталонам или рабочим чертежам лекал не реже 1 раза в месяц. Обычно изготавливают 3—5 комплектов лекал.

На рабочих лекалах (шаблонах), как и на чертежах, должны быть проставлены те же маркировочные данные.

IV.1.4. Составление формализованной записи возможных вариантов конструкторских решений изделия и его деталей

Первичным формализованным описанием проектируемого объекта является его математическая модель, с помощью которой должны решаться задачи конструкторской и технологической подготовки производства. Конструкторская

подготовка производства должна включать сведения не только о деталях изделия, характере их членения, но и иметь информацию о контурах этих деталей.

При составлении описания моделей швейных изделий с помощью формализованного языка следует сохранить обезличенную систему, удобную для конструкторской документации и перевода данных на язык ЭВМ.

Основой при составлении формализованной записи вариантов конструктивного решения изделия и его деталей может служить классификатор, разработанный применительно к конкретному виду продукции.

Классификация деталей одежды дает возможность более просто и компактно обозначить изделия и его детали, четко систематизировать детали как потенциальные объекты унификации, обеспечить широкий обмен и заимствование чертежей лекал при конструировании аналогичных изделий. При использовании ЭВМ классификация будет служить основой для кодирования деталей [5].

В обезличенной классификации детали обозначаются по десятичной системе независимо от разновидностей моделей. Все одинаковые детали имеют в этом случае одно и то же обозначение.

Изделия и их детали по ряду признаков разбиваются на классы, группы, виды и т. д., т. е. ступени, в каждой из которых характеризуются какие-то определенные свойства изделия в целом или его деталей — вариант ступени (схема IV.1).

В шифре для каждой ступени отводится определенное место (первое, второе, третье и т. д.), где в числах от 0 до 9 записывается один из десяти ее вариантов. Каждая последующая ступень конкретизирует предыдущую.

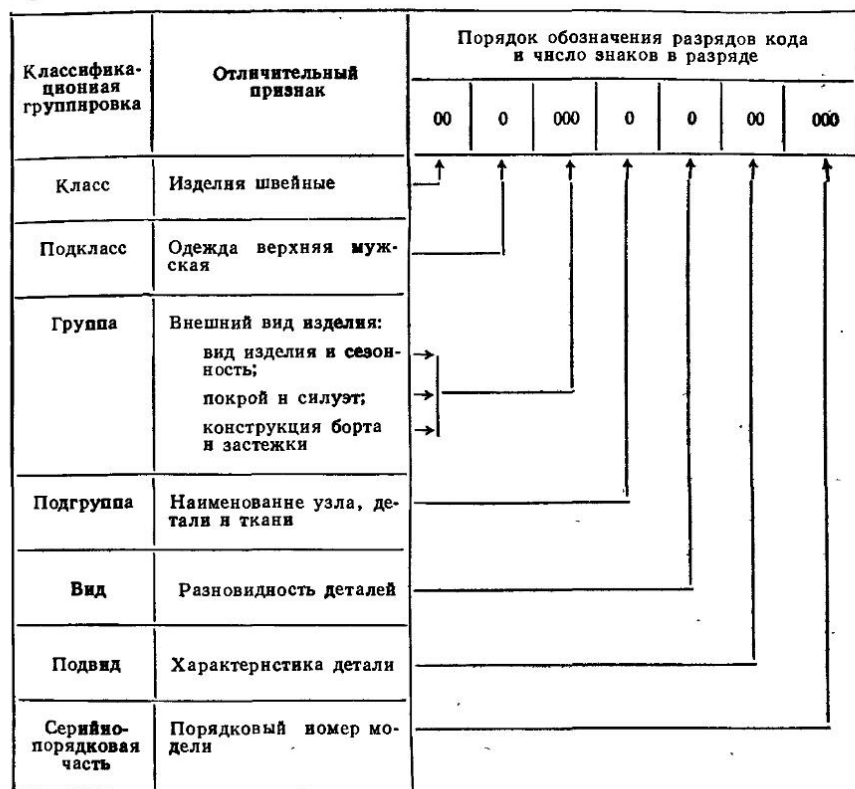
Шифр, состоящий из последовательно записанных цифровых обозначений, называется классификационной характеристикой детали. Классификационные характеристики дают достаточно подробное представление о конструктивном исполнении деталей швейных изделий.

Для однозначного определения конкретного исполнения детали к ее классификационной характеристике добавляют порядковый регистрационный номер по основному конструктивному документу, который присваивается модели в хронологическом порядке, или по номеру в библиотеке унифицированных деталей.

Составленные в таком порядке обозначения деталей обеспечивают однозначное определение их, так как каждое обозначение свойственно только данной детали и не повторяется ни в какой другой. В этом заключается преимущество обезличенной системы классификации перед другими системами.

В качестве примера приведем возможный вариант классификации деталей мужского пальто (табл. IV.3).

Структурная схема полного кода классификатора деталей мужской верхней одежды



Примечание. Первые три цифры для характеристики класса и подкласса в классификаторе деталей мужской верхней одежды не указываются.

Для обозначения деталей изделия используется шести-, семизначный шифр, к которому добавляется двух-, трехзначный номер детали из каталога унифицированных деталей или порядковый номер разрабатываемой модели. При этом любые две одноименные детали схожих контуров, но отличающиеся по какому-либо измерению, будут иметь одинаковую первую шести-, семизначную часть шифра и разную вторую двух-, трехзначную.

В предлагаемой классификации первые три цифры шифра несут информацию о внешнем виде изделия — его назначении, сезонности, силуэте, покрое. Каждая из цифр характеризует определенные свойства внешнего вида швейного изделия: первая цифра — вид изделия и сезонность, вторая — силуэт и по-
крой рукава, третья — конструкцию борта и застежки. Так,

Классификатор деталей мужской верхней одежды (пальтовая группа 000-00-00)

Характеристика внешнего вида изделия — 000					
1-я цифра шифра	Вид изделия	Сезонность	2-я цифра шифра	Покрой рукава	Салют
0	Пальто	Зимнее	0	С втачным	Полуприлегающий
1	»	Демисезонное	1	» »	Прилегающий
2	»	Летнее	2	» »	Прямой
3	Полупальто	Зимнее	3	» »	Трапеция
4	»	Демисезонное	4	Реглан	Прямой
5	Куртка	Зимняя	5	Полуреглан	»
6	»	Демисезонная	6	Цельнокроенный	»
7	Плащ	—	7	Комбинированный	Полуприлегающий
8	Накидка	—	8	Комбинированный	Прямой
9	Резерв	—	9	Резерв	—

Характеристика внешнего вида изделия — 000					
3-я цифра шифра	Конструкция борта и застежки		3-я цифра шифра	Конструкция борта и застежки	
0	Обтачной; центральная открытая		5	Цельнокроенный с полочкой; центральная закрытая	
1	Обтачной; центральная закрытая		6	Цельнокроенный с полочкой с отрезными лацканами; центральная открытая	
2	Обтачной; смещенная открытая		7	Цельнокроенный, с отрезными лацканами; центральная закрытая	
3	Обтачной; смещенная закрытая		8	С внутренней застежкой, центральная закрытая	
4	Цельнокроенный с полочкой; открытая		9	С окантовкой; центральная открытая	

Классификация деталей — 00					
4-я цифра шифра	Деталь (основная или производная)	Материал	5-я цифра шифра	Детали спинки из основной ткани	
0	Спинка	Основная ткань	0	Спинка целая	
1	Полочка	То же	1	Спинка с кокеткой	
2	Рукав	»	2	Спинка со средним швом и шлицей	

Классификация деталей — 00

4-я цифра шифра	Деталь (основная или производная)	Материал	5-я цифра шифра	Детали спинки из основной ткани
3	Воротник	Основная ткань	3	Спинка со средним швом без шлицы
4	Мелкие детали	То же	4	Спинка со средним швом со складкой
5	Спинка	Подкладочная ткань	5	Спинка со средним швом со шлицей и кокеткой
6	Полочка	То же	6	Спинка со средним швом со складкой и кокеткой
7	Рукав	»	7	Спинка целая со складкой
8	Мелкие детали	»	8	Спинка со средним швом без шлицы с кокеткой
9	Производные детали	Прикладные материалы	9	Кокетка

Классификация деталей — 00

5-я цифра шифра	Детали полочки из основной ткани	5-я цифра шифра	Детали рукава из основной ткани
0	Полочка с разрезной боковой вытачкой	0	Одношовный
1	Полочка с отрезной боковой частью	1	Верхняя половинка двухшовного
2	Отрезная боковая часть	2	Нижняя половинка двухшовного
3	Полочка с кокеткой	3	Передняя половинка двухшовного
4	Кокетка	4	Локтевая половинка двухшовного
5	Полочка с разрезной боковой вытачкой и кокеткой	5	Передняя половинка трехшовного
6	Полочка цельнокроеного пальто	6	Локтевая половинка трехшовного
7	Полочка с кокеткой цельнокроеного пальто	7	Нижняя половинка трехшовного
8	Полочка пальто покроя реглан	8	Передняя половинка, цельнокроенная с кокеткой
9	Резерв	9	Локтевая половинка, цельнокроенная с кокеткой

Характер членения основных деталей — 00			
6-я цифра шифра	Вертикальное членение деталей спинки и полочки	7-я цифра шифра	Горизонтальное членение деталей спинки и полочки
0	Деталь целая	0	Деталь целая
1	Центральная часть детали с рельефным швом от плечевого среза до линии низа	1	Верхняя часть детали при членении по линии талии
2	Боковая часть детали с рельефным швом от плечевого среза до линии низа	2	Нижняя часть детали при членении по линии талии
3	Центральная часть детали с рельефным швом от линии проймы до линии низа	3	Верхняя часть детали в изделиях с втачным поясом
4	Боковая часть детали с рельефным швом от линии проймы до линии низа	4	Нижняя часть детали в изделиях с втачным поясом
5	Центральная часть детали с рельефным швом от плечевого среза до уровня кармана	5	Детали втачного пояса
6	Боковая часть детали с рельефным швом от плечевого среза до уровня кармана	6	Верхняя часть детали при членении по линии уровня кармана
7	Центральная часть детали с рельефным швом от линии проймы до линии кармана	7	Нижняя часть детали при членении по линии уровня кармана
8	Боковая часть детали с рельефным швом от линии проймы до линии кармана	8	Резерв
9	Резерв	9	Резерв

Примечание. 6-я и 7-я цифры шифра для мелких деталей и деталей подкладки и приклада могут не заполняться.

шифру 120 соответствует мужское пальто демисезонное с втачным рукавом прямого силуэта, с обтачным бортом, с центральной бортовой открытой застежкой.

При классификации деталей швейного изделия возникает задача в цифровой форме описать наименование каждой возможной детали швейного изделия, которое должно включить не только данные, наносимые на лекала, но и характер контуров, читаемых в лекалах визуально.

Какие же детали могут быть в такой группе швейных изделий, как мужское пальто?

Во-первых, это детали из основного, подкладочного или прокладочного материала. Во-вторых, это могут быть детали спинки, полочки, рукава, воротника или мелкие детали — карманы, пояса и т. д. В-третьих, это могут быть мелкие детали одной крупной детали (кокетка, отрезная боковая часть, детали втачного пояса, нижняя часть спинки, если спинка отрез-

ная по линии талии и др.). А в разных моделях одинаковые по названию детали могут иметь различные по местонахождению и характеру контуры, зависящие от конструктивного решения данных моделей. Так, название детали отрезная боковая часть спинки не говорит, где начинается и кончается линия рельефа. Поэтому в классификаторе деталей необходимо отразить характер членения детали — вертикального и горизонтального.

Учитывая эти требования, предлагается классификация основных деталей мужского пальто (которая занимает две цифры шифра) и классификация их возможных членений (занимает следующие две цифры шифра).

Предлагаемая классификация деталей мужской верхней одежды позволяет однозначно определить по шифру вид детали, ее принадлежность деталям из основной или подкладочной ткани, спинке, полочке или рукаву.

IV.1.5. Задание контуров лекал деталей одежды для ЭВМ

Уровень проектных работ при создании новых моделей одежды уже сейчас значительно возрастет, если с помощью ЭВМ автоматизировать процесс построения лекал, нанесения модельных и конструктивных линий на деталях базовой основы, увязывания между собой деталей и узлов конструкции, построения производных деталей (из подкладочных, прокладочных материалов и др.) и вспомогательных лекал, построения лекал смежных размеров и ростов.

В швейной промышленности имеются особенно благоприятные условия для эффективного применения ЭВМ, вытекающие из дискретного характера производства, массового выпуска изделий, частой смены моделей, большого числа разнообразных деталей и узлов, имеющих однотипность построения.

На электронно-вычислительную машину может быть возложено решение чисто специфических задач обработки и хранения необходимой информации о лекалах деталей швейных изделий в цифровой, а не вещественной форме. Эта информация относится к разовой и при истечении некоторого времени снимается.

Данные о комплекте лекал разработанной модели могут быть использованы не только для их построения, но и для автоматизированной системы раскроя ткани, где производится рациональная раскладка лекал, расчет кусков ткани и разрезание настилов по заданному контуру.

Методика задания контуров лекал должна содержать не только возможность аналитического расчета на ЭВМ, но и при необходимости простого и точного графического построения. Проведенный в п. II.4 анализ аппроксимации контурных линий

показал, что для компактной записи точек, определяющих контуры проработанных лекал, в табличной форме целесообразно использовать метод кривых второго порядка.

В качестве примера на рис. IV.5 дано задание контуров лекала спинки мужского пальто.

Прямолинейные участки между конструктивными точками контуров лекал заданы координатами X и Y начальной и ко-

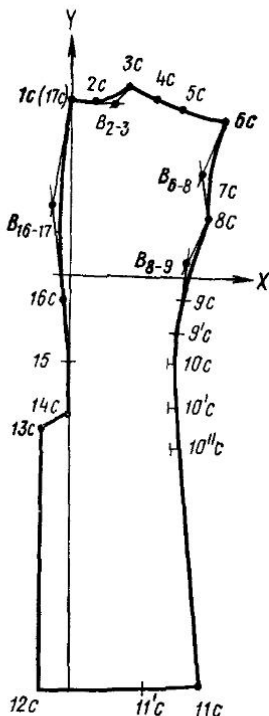


Рис. IV.5. Задание контуров лекала спинки мужского пальто

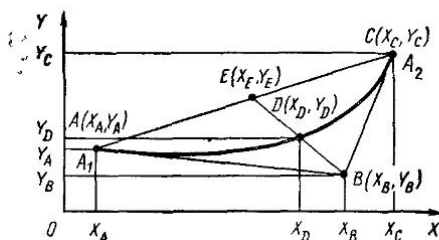


Рис. IV.6. Чертеж контура горловины лекала спинки для задания уравнением пучка кривых второго порядка

нечной точек. Криволинейные участки (рис. IV. 6) заданы тремя точками: $X_A Y_A$ — начальной, $X_D Y_D$ — промежуточной, $X_C Y_C$ — конечной и двумя касательными в начальной и конечной точках. $X_D Y_D$ — координаты точки пересечения медианы BE треугольника ABC с искомой кривой ADC . Для удобства записи касательная заменена точкой их пересечения $X_B Y_B$, а точка D — задана значением f .

Запись участков контуров осуществляется последовательно (по часовой стрелке) цифрами с индексом, соответствующим наименованию детали; в данном случае для спинки индекс $с$. Конечная точка предыдущего участка является начальной точкой последующего.

Исследования показали, что схема записи для различных моделей одного вида изделий существенно не меняется. Эту же схему можно использовать и для записи лекал деталей из подкладочной ткани. Рассмотренное задание контуров лекал для технической документации позволит осуществлять как контроль лекал, так и их построение (воспроизведение).

Аналитическое задание контуров лекал. При разработке математической модели задания контуров информацию необходимо представить в виде аналитических зависимостей (урав-

нений). Рекомендуется прямолинейные участки задавать уравнением прямой, проходящей через две точки, а криволинейные — уравнениями, составленными на основе метода пучка кривых (см. п. II.4).

Рассмотрим получение уравнения кривой на примере среза горловины спинки (см. рис. IV.6). Обозначим точку основы A_1 буквой A , точку A_2 буквой C , точку пересечения касательных — B , заданную точку на кривой — D .

Параметрическое уравнение кривой ADC будет иметь вид:

$$(AB)(BC) + K(AC)^2 = 0, \quad (IV.1)$$

где (AB) — уравнение касательной AB ; (BC) — уравнение касательной BC ; (AC) — уравнение хорды AC ; $K = (AB)(BC)/(AC)^2$ — коэффициент, характеризующий данную кривую.

Исходные данные к расчету:

$$\begin{aligned} A(1,6; 45,7); & \quad (AB)y + 0,05x - 45,8 = 0; \\ C(10,1; 47,6); & \quad (BC)y - 0,6x - 41,5 = 0; \\ D(6,8; 45,9); & \quad (AC)y - 0,2x - 45,4 = 0. \\ B(7,3; 45,4); & \end{aligned}$$

Определяем коэффициент K :

$$K = -(y + 0,05x - 45,8)(y - 0,6x - 41,5) / (y - 0,2x - 45,4)^2 = \\ = (-0,44 \cdot 0,32) / 0,14^2 = -7,2.$$

Рассчитываем уравнение:

$$(y + 0,05x - 45,8)(y - 0,6x - 41,5) - 7,2(y - 0,2x - 45,4)^2 = 0.$$

В результате преобразований и расчета получаем уравнение:

$$y = 0,2x + 45,7 + \sqrt{(0,01x^2 - 1,3x + 1,5)}. \quad (IV.2)$$

Составление блок-схем и программы для расчета контуров лекал на ЭВМ «Наири-К». Исходные данные параметрического уравнения, включающие в себя координаты начальной и конечной точек кривой, точки пересечения касательных и заданной точки на кривой, представляем в виде букв:

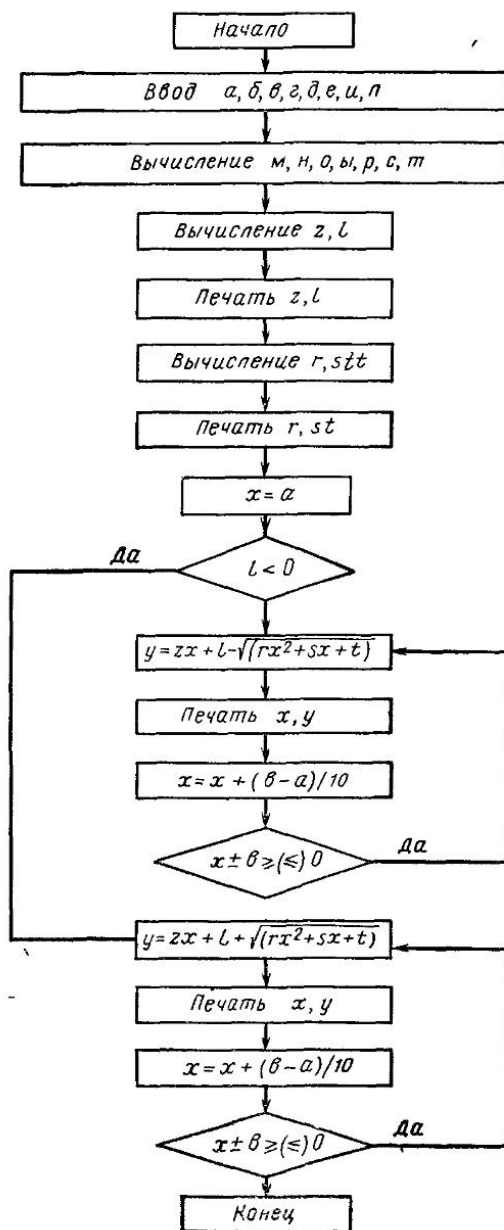
X_A	Y_A	X_C	Y_C	X_B	Y_B	X_D	Y_D
a	b	v	e	d	e	u	l

Криволинейные участки рассчитывают по уравнениям общего вида:

$$y = zx + l \pm \sqrt{(ex^2 + sx + t)}. \quad (IV.3)$$

Схема IV.2

Блок-схема алгоритма расчета контуров лекал швейных изделий, заданных уравнениями пучка кривых второго порядка



Чтобы вычислить значения y , необходимо знать величины и знаки коэффициентов, входящих в уравнение. Эти коэффициенты определяются на основе математических зависимостей через исходные данные.

Для расчета уравнения на ЭВМ в качестве примера представлена блок-схема алгоритма для ЭВМ «Наири»-К (схема IV.2).

Программа расчета контуров, заданных кривыми второго порядка, стандартная и может быть использована оператором для расчета лекал деталей изделий различного ассортимента по вводимой в машину разовой информации.

К разовой информации относятся представленные выше координаты точек, получаемые с лекал-эталонов или технического чертежа конструкции.

Так как время расчета конструкции незначительное (2—5 мин) на комплект, то процесс технического размножения лекал может быть исключен. Конструкции смежных размеров строятся по программе среднего размера.

IV.2. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОБРАЗЦОВ-ЭТАЛОНОВ ОДЕЖДЫ

IV.2.1. Назначение образцов-эталонов одежды

Известно, что одежда массового производства не обладает стабильностью размеров и формы в силу действия большого количества самых разнообразных и постоянно меняющихся факторов [6]. В то же время неизбежные отклонения швейных изделий не должны заметно ухудшать их качество.

Модель одежды прежде всего должна быть безупречной с эстетической точки зрения. Более 60 % всех требований государственных стандартов и технических условий составляют требования к оформлению линий краев деталей, строчек швов и т. п. Так как качество изделия прежде всего определяется качеством его проекта, линии образцов-эталонов должны быть безупречными по исполнению, четкими и выразительными. На поверхности образцов моделей не должно быть никаких дефектов посадки — морщин, перекосов, заломов. Изделие должно быть тщательно отутюжено, но при этом объемные участки одежды должны сохранить запроектированную форму.

Характеристика линейных отклонений поддается количественной оценке, а дефекты поверхностей одежды обычно определяются визуально.

На стадии проектирования решаются вопросы разработки целесообразной совершенной конструкции изделия. При этом проверяется техническое задание и сама модель с точки зрения соответствия ее эксплуатационным требованиям и производственным возможностям. В разработанной конструкции также контролируется соответствие применения исходных данных, правильность расчетов и измерений в готовом виде.

Разработка моделей в соответствии с конкретными условиями работы предприятия успешно осуществляется в Минском Доме моделей *. На первом этапе специалисты Дома моделей проводят работу по пропаганде нового направления моды, знакомят работников предприятий с конструктивными и технологическими особенностями изготовления изделий новых силуэтных форм. Дальнейшая работа Дома моделей тесно увязана с заказами и планами работ предприятий и проводится совместно с ними. Серию эскизов моделей согласовывают по ассортименту и тканям. По отобранным эскизам разрабатывают модели, которые утверждаются на Республиканском художественном совете с оценкой эстетического и технического уровня модели.

* Гусар А. П., Ивойлова В. Д., Булгаков В. В. Организация работы Минского Дома моделей с промышленными предприятиями. — Швейная промышленность. 1974, № 4, с. 27—29.

На втором этапе в разработке моделей принимают участие не только художник, конструктор и технолог Дома моделей, но и специалисты предприятия. Моделирование и конструирование изделий осуществляется по конструктивным основам с широким использованием унификации и учетом технологии, применяемой на предприятии. Технический совет Дома моделей рассматривает образцы изделий, для которых будет разрабатываться техническая документация.

На третьем этапе художник и конструктор участвуют в запуске новых моделей в производство, контролируют их соответствие образцу, изучают особенности работы швейных предприятий. Представители Дома моделей изучают спрос на новые товары в магазинах, проверяют правильность продажи изделий. Каждый художник периодически отчитывается на Республиканском художественном совете о своей работе по авторскому надзору.

IV.2.2. Способы уточнения конструкции лекал

Основным способом уточнения конструкции одежды является способ последовательных усовершенствований образцов во время примерок их на типовых фигурах или манекенах. Максимально высокий уровень качества достигается в результате изготовления нескольких образцов одежды, среди которых самый совершенный принимается за эталон. Применение инженерных методов расчета конструкции, изложенных во втором разделе, позволяет сократить до минимума количество изготавливаемых образцов моделей.

При оценке качества образцов следует различать конструктивные и технологические дефекты, так как их устранение достигается разными средствами, хотя на практике иногда технологические дефекты устраняют изменением конструкции, а недостатки конструкции — изменением технологии.

Перед раскроем изделия проверяют усадочность ткани и приводят в соответствие припуски на уработку, заложенные в лекалах. Детали изделия раскраивают с учетом направления нитей основы, рисунка и ворса, запасов на подгонку рисунка и других требований технических условий на раскрой. Припуски на подгонку рисунка не должны затруднять проведение примерки. По ширине основные припуски дают за средней линией спинки и к срезу борта, а по длине — за линией подгиба низа. Менее удобны припуски к боковым срезам. Их величина ограничивается 1—1,5 см. Для уточнения переднезаднего и бокового балансов дают припуски по горловине, плечевому срезу и пройме, как показано на рис. IV.7. На деталях кроя отмечают величину припусков на подгонку рисунка, монтажные надсечки и наносят мелом (а на макетах цветным карандашом) линии полузаноса, петель, сгиба лацкана, карманов, вытачек, складок,

подрезов, линии груди, талии, бедер, низа изделия и балансовые вертикали по направлению нитей основы около границ проймы.

Так как основная работа по совершенствованию конструкции происходит во время примерки, считается недопустимым небрежное изготовление образца и поспешность проведения самой примерки.

Образцы одежды обычно выполняют с двумя примерками. В первой примерке детали соединяют временными строчками сметочными стежками, за исключением бортовой прокладки, которая должна быть полностью обработана. На первой при-

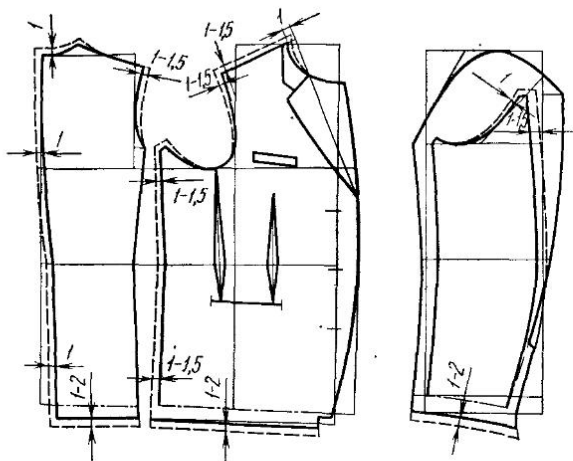


Рис. IV.7. Размещение припусков на подгонку рисунка в деталях одежды

мерке уточняют длину и ширину спинки, полочки, рукава, воротника, уточняют в первом приближении баланс и силуэт изделия, а также окончательно определяют раствор вытачек, создающих объемную форму деталей, так как в дальнейшем их исправление заметно осложняется.

Примерку делают на одетой фигуре (в белье) — для легкой одежды, платье или сорочке — для изделий костюмной группы, пиджаке, жакете или свитере — для изделий пальтовой группы. Все изменения делают на одной стороне фигуры (в мужской одежде на левой, в женской — на правой). Сметывать детали следует швом наружу или накладным швом. В первом случае легче изменить степень прилегания, а во втором — перевод шва. В образце, подготовленном к примерке, должны быть четко намечены линии полузаноса, груди, талии, бедер и балансовые вертикали, положение петель, сгиба лацкана, карманов, заметан низ изделия, прикреплены плечевые накладки и макеты мелких деталей (клапанов, пат, хлястиков и т. п.), сделанные из бумаги. Для зимней одежды подготавливается утепляющая прокладка. Перед примеркой подготовленный образец следует

осмотреть на столе для выявления и устранения технологических недостатков (растянутость срезов горловины, проймы, боковых срезов, недостатки формования, чрезмерное затягивание стежков, ошибки в ширине швов и подгибов и т. п.).

Образец надевают на фигуру манекенщика или манекен и скрепляют булавками, совмещая по линии полузаноса борта, уравнивая их по линиям талии и низа. Не рекомендуется сразу приступать к переколке швов, сначала следует оценить общее впечатление об изделии, соответствие длины и ширины основных деталей. Уточненный по длине рукав отделяют от изделия. Если в примерке обнаружены балансовые дефекты и предполагается перекалывание плечевых швов, то одну сторону воротника отделяют от горловины.

Уточнять баланс проще, перекалывая плечевые швы, но при недостаточной величине запасов прибегают и к перемещению боковых швов. При правильной посадке на фигуре образца с верхней вытачкой линии груди, талии, бедер размещены горизонтально, а продольные балансовые линии — вертикально. Поэтому при уточнении бокового и переднезаднего баланса не следует нарушать горизонтальность и вертикальность этих линий.

Если линия груди на полочке или на спинке у проймы опускается, то изделие следует расправить по ширине и устранить слабинку в боковой части, увеличив раствор вытачки в плечевом срезе, а в изделиях без вытачек — перемещая опорную поверхность детали в сторону бокового среза по имеющемуся запасу на подгонку. Незначительная слабина по пройме спинки устраняется увеличением посадки по плечевому срезу. Этот дефект, вызванный несоответствием объемной формы деталей одежды поверхности фигуры человека, иногда пытаются устранить путем изменения наклона плечевых срезов, но такое «исправление» приводит к образованию новых дефектов, например слабины около горловины. При несовпадении объемных форм в средней части изделия (между выступающими точками лопаток и грудных желез) нет ни слабины, ни искривления горизонтальной линии груди.

Некоторые специалисты советуют при проведении примерки не распарывать изделие, а только выявлять и закладывать в виде вытачек излишки ткани по длине. Во время обмелки эти вытачки переводят в срезы детали [7].

Плечевые срезы следует скреплять 4—5 булавками накладным швом, начиная от середины плечевого ската. Положение самого шва намечают мелом или 2—3 булавками, контролируя при этом положение линии груди и вертикальных балансовых линий. Авторы многих пособий советуют начинать перекалывание от горловины, но при этом труднее уловить величину выемки плечевого среза полочки.

После исправления баланса приступают к уточнению силуэта изделия, определяемого чаще всего степенью прилегания

его по линии талии и величиной расширения по линии низа. При распределении растрогов вытачек и ширины швов следует обращать внимание на отклонения балансовых вертикалей от правильного положения. Большие отклонения этих линий сопровождаются перекосами ткани. Направление морщин и натяжений ткани всегда связано с недостаточными размерами детали в этом же направлении.

При определении ширины изделия по линии груди следует учитывать ширину проймы. В работе [8] рекомендуется во время примерки закладывать в пройме складку шириной не менее 4 см, что обеспечивает достаточную ширину проймы для типовой конструкции со средними припусками на свободное облегание. В изделиях без рукавов пройма может быть заужена.

Перекалывание боковых швов производят 5—8 булавками, начиная от вершины шва. Боковые швы и вытачки на первой примерке следует скалывать запасами наружу. После этого еще раз следует убедиться, что горизонтальные и балансовые вертикальные линии изделия заняли правильное положение.

Затем уточняют длину изделия, размещение рельефных швов, положение карманов, петель и т. п. Линии горловины и проймы обмеляют. В горловину вкалывают воротник и уточняют его размеры и величину уступа лацкана. На заключительном этапе оценивают соответствие выполненного образца модельному. Все изменения переносят на симметричные детали и в чертеж или лекала деталей.

Вторая примерка является окончательной. В подготовленном изделии должны быть обработаны карманы, борта и все вытачки и швы, кроме боковых, плечевых и швов втачивания воротника и рукавов. Последовательность осмотра и исправления дефектов аналогична описанной в первой примерке, но повышенная степень готовности изделия позволяет с большей уверенностью внести необходимые уточнения в конструкцию. В законченной примерке линии, пропорции и формы изделия должны соответствовать линиям, пропорции и форме модельного образца или зарисовки. Внесенные изменения переводятся на чертеж или лекала шилом или резцом.

IV.2.3. Конструктивные дефекты одежды

Проблема изготовления швейных изделий с отличной посадкой на фигуре человека тесно связана с изучением и устранением конструктивных и технологических дефектов. Дефекты посадки одежды возникают не только в результате ошибок конструирования. Сложность объекта конструирования одежды — незакономерная кривизна поверхности фигуры человека — и большая подвижность контуров ткани создают значительные трудности для достижения хорошей посадки одежды. Проведенные в МТИЛП научно-исследовательские работы поз-

волили выявить следующие причины, осложняющие разработку точных конструкций швейных изделий:

1. Существующие методы измерений фигуры человека не позволяют собрать исчерпывающую информацию об особенностях телосложения и обосновать построение оптимальных разверток поверхностей фигуры.

2. Для достижения отличной посадки одежды недостаточно определения линейных размеров деталей, так как они располагаются на поверхности в криволинейной системе координат, кривизна которых неизвестна.

3. Сетчатое строение ткани не обеспечивает стабильного положения конструктивных точек и контуров.

4. Огромное разнообразие типов телосложения людей не позволяет успешно использовать существующие рекомендации по построению конструкций одежды на типовые фигуры.

На качество посадки одежды также влияют разная усадочность тканей, составляющих пакет одежды, технологические искажения и др. Поэтому в настоящее время при изготовлении образца изделия примерка является обязательной. По разработанной нами классификации все дефекты делятся на шесть групп [7]:

1. Горизонтальные складки, образующиеся в результате недостаточной ширины детали в горизонтальном направлении или излишней длины детали в вертикальном направлении.

2. Вертикальные складки, вызванные недостаточной длиной участка детали в вертикальном направлении или излишней шириной детали в горизонтальном направлении.

3. Наклонные складки, образующиеся вследствие недостаточных размеров детали в диагональном направлении, что приводит к действию разнонаправленных сил давления на обуженные участки детали или к одностороннему укорочению.

4. Угловые заломы на участке детали, вызванные недостаточной выпуклостью или вогнутостью сформованной детали. Недостаточная выпуклость проявляется в виде натяжения внутри детали и образованием слабины по контуру. Недостаточная вогнутость сопровождается образованием слабины внутри детали и перекосами по контуру.

5. Балансовые нарушения — результат неправильного определения длины монтируемых деталей или перекосов при их монтаже. Они приводят к нарушению равновесного положения деталей изделия и спиралеобразному перемещению (закручиванию).

6. Прочие дефекты, проявляющиеся в основном при движении одетого человека.

Причиной возникновения конструктивных недостатков посадки одежды является несоответствие между одинаковыми по направлению и месту размерами участков одежды и поверхности фигуры человека. Недостаточные размеры деталей одежды

по сравнению с размерами поверхности фигуры приводят к возникновению сил натяжения в том же направлении, а излишние размеры — к возникновению сил давления на края деталей с образованием слабины и складок, направление которых перпендикулярно направлению увеличенных размеров детали. В результате смещения форм поверхности фигуры и одежды происходит перекос ткани.

При эксплуатации одежды из ткани на нее действуют силы, изменяющие угол между нитями основы и утка. Их действие приводит к нарушению прямоугольной структуры ткани, превращая прямоугольные элементарные четырехугольники, образованные соседними нитями основы и утка, в параллелограммы. Ткань растягивается в направлении действия сил и уплотняется в сечении, перпендикулярном действию тех же сил. Первоначальная стадия изменения структур ткани проходит без заметных внешних проявлений, за исключением некоторого искажения ткацкого рисунка. Дальнейшее действие сил приводит к достижению минимально возможного сетевого угла для данной ткани, который зависит от толщины нитей, плотности и вида переплетения. Если действие сил продолжается, а еще большее сближение нитей в плоскости ткани становится невозможным, то возникает перераспределение нитей в пространстве, и на данном участке ткани образуются складки или морщины.

Для правильного назначения мер по устранению дефектов посадки следует дать верную оценку наблюдаемых нарушений и установить истинную причину их возникновения. Знание механизма появления дефекта облегчает решение этой задачи. Рассмотрение отдельных дефектов посадки одежды, к которому мы переходим, вскрывает дополнительные особенности и подробности, позволяющие быстрее и увереннее определять причины возникновения и способы устранения различных конструктивных недостатков.

Горизонтальные складки и морщины. Этот дефект встречается в разных видах и деталях одежды при неправильном определении ширины, длины и формы проектируемых разверток, которые не соответствуют оптимальной развертке данного участка поверхности фигуры человека.

Выбору способа исправления дефекта всегда должен предшествовать анализ конкретных условий, в результате которого устанавливается вид, характер и сущность данного дефекта. В каждом конкретном случае внешний вид дефекта и место его расположения дают достаточные основания для определения точек приложения и направления действия сил, образующих данный дефект. Обужение детали в горизонтальном направлении приводит к образованию напряженных фиксированных складок в том же направлении. Удлинение размера детали в вертикальном направлении приводит к образованию поперечной мягкой складки ненапряженного вида.

Для правильного устранения дефекта важно определить не только вид складки, но и место ее расположения, поскольку причины появления складок могут быть разными.

Рассмотрим в качестве примера причины образования и способы устранения горизонтальной складки под проймой спинки (рис. IV.8). Поперечная складка под проймой возникает при недостаточно глубокой пройме, когда ткань опускается под давлением со стороны руки, образуя малонапряженную складку.

Степень напряженности складок имеет важнейшее значение для установления причин их образования. Деформация перекоса ткани, заметная на ткани с рисунком, сопровождается образованием напряженных складок. Заужение размеров изделия по линии груди приводит к образованию напряженных складок со стороны спинки. Растягивающие силы приложены к срезу проймы полочки и к лопаткам. При заужении спинки и проймы дефект усиливается, а при расширении проймы и заужении полочки ослабляется даже в том случае, если в изделии не увеличился припуск на свободное облегание.

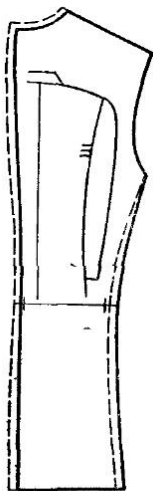


Рис. IV.8. Горизонтальные складки под проймой спинки

Способ устранения дефекта назначается в соответствии с причиной их появления. Например, расширить спинку можно, переместив средний шов, но для сохранения прежних размеров изделия по линиям талии, бедер и низа следует перекроить боковой срез. При перемещении нижней части спинки в сторону среднего шва припуск на свободное облегание боковой части спинки увеличится, а в средней части спинки уменьшится на ту же величину.

Вертикальные складки. Этот дефект возникает при расширении размеров детали в горизонтальном направлении. Вертикальные складки могут перемещаться по ширине изделия и закладываться в общую складку, величина которой определяет излишнее расширение детали. Напряженные вертикальные складки являются следствием дефицита ткани в вертикальном направлении и сопровождаются перекосами.

Анализируя условия возникновения дефекта и определяя место его расположения, можно установить действующие силы, причины возникновения и определить эффективные меры по его устранению. Важным моментом такого анализа является установление направления и точек приложения сил, вызывающих образование складок. Если при этом возникают сомнения в правильности поставленного диагноза, то следует перемещать участки изделия на фигуре, тогда усиление или ослабление дефекта позволит оценить истинность поставленного диагноза.

Используемые в настоящее время расчеты, соответствующие размерные признаки фигуры и апробированные припуски, казалось бы, обеспечивают высокую точность определения размеров деталей по ширине. Но их применение не дает гарантий хорошей посадки при смещении нижних участков детали по отношению к ее опорной поверхности, так как это приводит к перераспределению припуска на свободное облегание внутри конструктивного участка. При этом создаются разные условия для облегания одеждой различных участков поверхности фигуры человека. В случае концентрации припуска на одной стороне детали могут возникнуть вертикальные складки, а при недостаточных размерах изделия на этом же участке появляются натяжения в горизонтальном направлении с образованием поперечных морщин и складок.

Следует отметить зависимость возникновения дефектов от свойств ткани. В жестких плотных тканях критическое состояние наступает быстрее, чем в рыхлых разреженных. Вертикальные складки встречаются в разных видах одежды и на различных деталях, но методы их распознавания и устранения остаются одинаковыми.

В качестве примера рассмотрим образование ненапряженной вертикальной складки около переднего шва брюк (рис. IV 9). Причиной возникновения вертикальной складки на шаговой части передней половинки является излишняя ширина внутренней части брюк, которая может образоваться в результате большой общей ширины брюк или неправильного распределения припуска на свободное облегание. Чрезмерное отклонение переднего шва от вертикального положения приводит к сосредоточению свободного облегания в шаговой части и слишком плотному прилеганию по боковому шву брюк.

Для устранения этого дефекта следует перераспределить припуск на свободное облегание по линии шага так, чтобы его величина уменьшилась в шаговой части и увеличилась в боковой части брюк.

Дефект может возникнуть также в результате неправильного соединения опорной поверхности брюк с нижней частью. Рассмотрим конструктивные участки передней половинки брюк по линии шага, на которые она разделится нитью основы, про

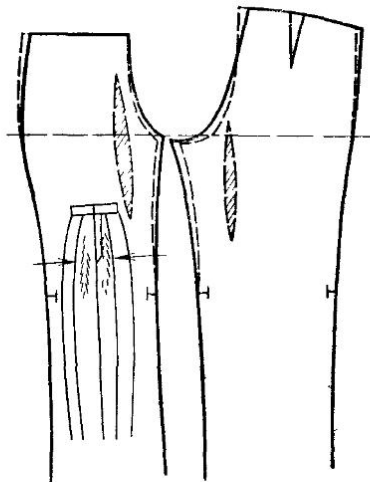


Рис IV.9. Вертикальные складки около переднего шва брюк

ходящей по линии переднего сгиба брюк. Для устранения дефекта следует уменьшить размеры внутренней шаговой части и увеличить размеры наружной боковой части передней половинки брюк. Если величина смещения окажется больше необходимой, то может возникнуть дефект противоположного характера — горизонтальная складка у переднего шва брюк.

Для ликвидации сил, выталкивающих ткань со стороны шага брюк, рекомендуется внести изменения и в конструкцию задней половинки брюк: уменьшить величину выступа шага, сдвинув опорную поверхность в сторону среднего среза. После

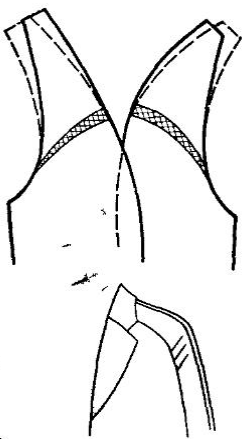


Рис. IV.10. Наклонные складки на рукаве реглан

внесения указанных изменений в заднюю половинку брюк также произойдет перераспределение припуска на свободное облегание, кривизна бокового среза и наклон среднего среза увеличатся, при этом улучшатся условия облегания брюками боковой части фигуры и уменьшится припуск на свободное облегание по внутренней шаговой части изделия. Величину смещения рекомендуется определять экспериментальным путем во время примерки.

Наклонные складки. Этот дефект появляется в результате неравномерного контакта одежды с поверхностью фигуры человека. В каждом конкретном случае можно выявить участки ослабленного контакта изделия с поверхностью фигуры человека, а также участки, в которых концентрируется давление одежды на тело человека. При этих нарушениях теряется равновесное положение детали. Участки ткани смещаются относительно области плотного прилегания, и после превышения допускаемого для данной ткани угла перегиба в ней возникают наклонные складки.

Наклонные складки могут возникнуть также при нарушении бокового баланса изделия, определяемого сочетанием величин скосов плечевых срезов, углов сутюживания, взаимным расположением опорной поверхности с нижней частью изделия и изгибанием исходных осей криволинейной системы координат, в которой происходит измерение фигуры человека. Современные методики конструирования не предлагают надежных измерений и расчетов для определения бокового баланса одежды. Суммарное влияние перечисленных факторов проявляется в изделии к одностороннему укорочению верхних срезов детали.

Причиной возникновения наклонных складок может стать действие разнонаправленных сил давления на обуженные участки одежды.

Устранение наклонных складок чаще всего приводит к изменению положения всей опорной поверхности одежды, а не только к изменению одного контура (например, плечевого среза). Для устранения этого дефекта соблюдают такую последовательность работ. Во время примерки слабину ткани изделия закладывают в складку. При обмелке под деталь подкладывают лист бумаги для изготовления лекал, на который резцом переводят контуры детали с заложенной складкой и контрольные знаки для соединения с нижней частью. Деталь уточняют при расправленной складке по изготовленному вспомогательному лекалу, совмещая контрольные знаки [7].

В качестве примера рассмотрим устранение наклонных складок на рукаве реглан (рис. IV.10). По внешнему виду наклонные складки на рукаве покроя реглан похожи на аналогичные складки во втачном рукаве. Образующие их силы направлены от перекатов к плечевой точке. Так же, как и во втачном рукаве, этот дефект обусловлен недостатком ткани в вертикальном направлении деталей. Рукав покроя реглан можно рассматривать как бы состоящим из втачного рукава и соответствующих участков верхних частей спинки и полочки. Для устранения дефекта головки лекал деталей рукава отрезают от основной части и поворачивают вокруг наружных точек так, чтобы увеличилась высота оката на установленную в примерке величину.

Угловые заломы. Дефект возникает при неправильном образовании объемной формы детали, когда величина выпуклости или вогнутости оказывается недостаточной или излишней. В отличие от рассмотренных выше дефектов, угловые заломы являются результатом действия сил, расположенных внутри участка детали — в области проектирования угла сутюживания или в месте оттягивания. Наиболее часто такие дефекты встречаются на крупных деталях одежды, не имеющих поперечных или продольных сечений.

Анализ условий формообразования показывает, что объемная форма одежды, детали которой имеют конструктивные разрезы, образуется в результате соединения срезов, имеющих кривизну противоположного направления. Образование объемной формы можно рассматривать как результат соединения несовмещаемых на плоскости срезов. Соединение двух частей можно заменить, проектируя вытачки или угол сутюживания, причем величина объемной формы будет зависеть от величины их растворов. Так, деталь вогнутой формы получается при соединении срезов вогнутой формы или с помощью вытачки, раствор которой находится внутри детали.

Различие между выпуклыми и вогнутыми формами характеризуется величиной телесного угла, который в выпуклых формах меньше, а в вогнутых больше 360° . Если сформованная деталь складывается пополам, то угол, образуемый участками линии сгиба, будет соответственно меньше или больше 180° .

Угловые дефекты возникают в тех случаях, когда развертки телесных углов поверхностей фигуры и одежды не соответствуют друг другу: недостаточная выпуклость приводит к образованию натяжения внутри детали и слабины по ее краям, недостаточная вогнутость сопровождается слабиной внутри детали и заломами и натяжением по краям.

Объемная форма деталей, не имеющих конструктивных сечений, достигается влажно-тепловой обработкой — сутюживанием, оттягиванием, изменением углов между нитями. Правильно выполненные операции влажно-тепловой обработки обеспечивают красивую подвижную объемную форму. Объемная форма при изменении угла между нитями получается в результате изменения

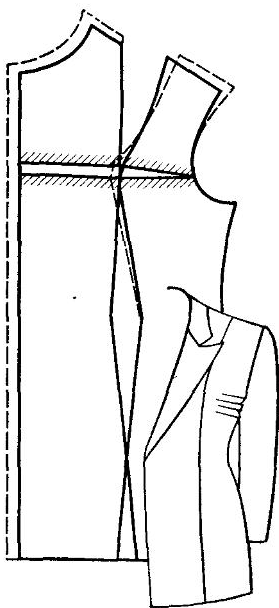


Рис. IV.11. Угловые заломы на полочке жакета

длины диагоналей элементарных ячеек в радиальном или тангенциальном направлениях. Увеличение длины диагоналей в радиальном направлении позволяет получить выпуклые формы, а сокращение, сопровождающееся удлинением диагоналей в тангенциальном направлении, — вогнутые. С помощью этого вида обработки создают объемные формы в цельновыкроенных деталях одежды.

При отсутствии конструктивных разрезов угловые дефекты одежды исправляют труднорегламентируемыми операциями влажно-тепловой обработки, выполнение которых требует высокой квалификации исполнителей или применения дорогостоящего оборудования.

В качестве примера рассмотрим угловой дефект на полочке женского жакета (рис. IV.11). Угловые заломы в верхней части полочки направлены от выступающих точек грудных желез в сторону проймы и бокового шва. Чем больше несоответствие между выпуклыми формами фигуры и одежды, тем заметнее этот недостаток. Действие дефекта усугубляется заужением изделия, но и в расширенной одежде такой недостаток заметен, так как увеличенный бюст поднимает плоскую верхнюю часть одежды. Следует отметить, что кривизна поверхности фигуры зависит не только от размеров бюста, но и от его формы и положения плеч. Поэтому величина раствора вытачки определяется не разностью размеров полуобхватов груди, а общей кривизной фигуры, определить которую можно новыми методами измерений или во время подгонки изделия на фигуру.

Устранение этого дефекта наиболее наглядно можно показать в модели с продольным рельефным швом. Увеличение растрора вытачки и расширение полочек в такой модели не сопровождается большим изменением длины и наклона проймы.

Балансовые нарушения. Под понятием баланса в конструировании одежды понимают уравнированность всех частей швейного изделия на фигуре человека. Одежда высокого качества не должна иметь балансовых нарушений как изделия в целом, так и отдельных его частей. Нарушение равновесия одежды на фигуре человека является результатом несоответствия форм и положения опорных поверхностей фигуры и одежды. Масса одежды распределяется неравномерно по поверхности опорного участка одежды. Участки изделия, неплотно прилегающие к поверхности фигур, перемещаются вниз под действием массы ткани. Это перемещение встречает противодействие зон плотного контакта поверхностей одежды и фигуры. В результате нижние незакрепленные участки изделия закручиваются по спирали.

Понятие баланса нельзя полностью охарактеризовать разностью высот вершин спинки и полочки, так как характеристика баланса одежды должна учитывать все условия, от которых зависит равновесное положение частей одежды на фигуре человека. Кроме переднезаднего баланса, в одежде различают два вида боковых балансов, которые зависят от высоты вершин проймы и смещения опорной поверхности по ширине детали. На баланс деталей одежды влияет также вид связи между деталями и изменение конфигурации срезов. Поэтому равновесное положение детали не сохраняется при изменении наклона средних линий спинки и полузаноса, положения и формы боковых швов, конфигурации отрезной боковой части спинки или полочки, распределения припуска на свободное облегание и др. В настоящей группе рассматриваются дефекты, связанные с нарушением баланса всего изделия, которое возникает в результате изменения положения вершины детали в вертикальном и горизонтальном направлениях или в результате неправильного соединения основных швов изделия.

Рассмотрим балансовые нарушения в плечевых и поясных швейных изделиях.

Короткая спинка (рис. IV.12). Этот недостаток, нарушая равновесие всего изделия, по-разному проявляется на спинке и полочке. Воротник сзади отходит от шеи, к лопаткам от боковых швов идут косые заломы, боковые швы отходят назад, низ спинки вздергивается. Смещение частей укороченной спинки направлено к выступающим точкам лопаток. Борты полочки расходятся внизу. Общее направление движения нижних точек изделия — по спиральной кривой с подъемом в области спинки.

Исправление этого дефекта связано с удлинением, расширением и увеличением кривизны спинки, уменьшением величины

отклонения отрезной боковой части, выпрямлением, укорочением и заужением полочки. Слабо выраженный недостаток можно устранить путем изменения положения монтажной надсечки одной из деталей. Между линиями сгибов правильно обработанных деталей спинки и полочки и контуром фигуры можно установить прямое соответствие, так как они подобны друг другу. Для внесения коррективов в лекала на линии талии базовой конструкции можно наметить центр вращения верхних участков деталей спинки, отрезной боковой части и полочки. Участки пере-

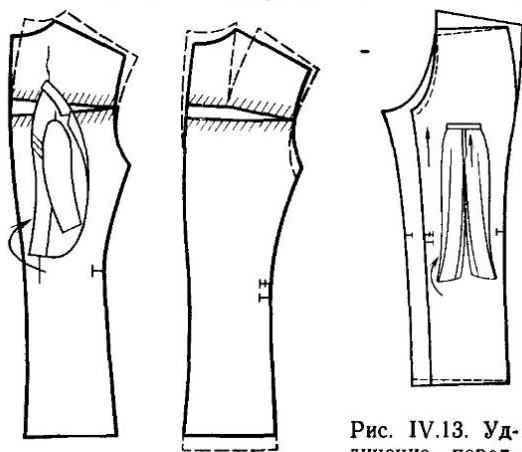


Рис. IV.12. Короткая спинка

Рис. IV.13. Удлинение передней половинки брюк

мещают по часовой стрелке, удлиняя и расширяя спинку, выпрямляя срезы отрезной боковой части и укорачивая и заужая полочку.

Удлинение передней половинки брюк (рис. IV. 13) связано с нарушением переднезаднего баланса брюк и внешне выражается в виде горизонтальных складок на передней половинке и перемещения низа брюк в сторону пятки. Тяжесть изделия сосредоточена на опорной поверхности задней половинки брюк. Для устранения этого дефекта рекомендуется во время примерки определить величину требуемого укорочения передней половинки брюк относительно задней, закладывая горизонтальную складку.

Прочие дефекты. Конструктивные дефекты последней, шестой, группы часто не имеют заметных внешних проявлений и выявляются при движении человека. В эту группу включаются дефекты, не вошедшие в предыдущие группы. Для устранения этих дефектов приходится перекраивать детали одежды.

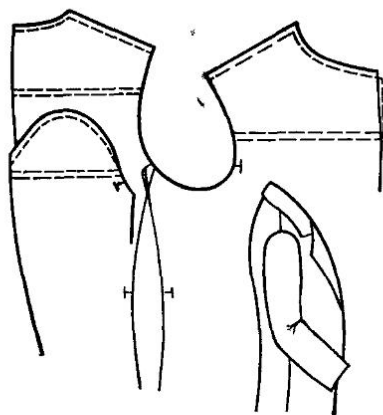


Рис. IV.14. Затруднение подъема рук

Рассмотрим один из них. Причиной затруднения подъема рук (рис. IV.14) является излишне глубокая пройма. Затруднение движения рук связано и с недостаточной шириной спинки и проймы или рукава. Наиболее сложно исправление, связанное с сокращением глубины проймы, так как приходится перекраивать детали спинки, полочки и рукава. Такое исправление возможно лишь при наличии достаточных запасов по низу деталей.

IV.3. ТЕХНИЧЕСКОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ЛЕКАЛ ДЕТАЛЕЙ ОДЕЖДЫ

При массовом производстве одежды первичную конструкцию лекал деталей модели, называемую оригиналом, разрабатывают только на один средний размер и рост в той размерной и полнотной группе, на которую рекомендована данная модель. Лекала деталей остальных размеров и ростов получают путем пропорционального уменьшения или увеличения линейных размеров лекал среднего размеророста. Проектирование контуров лекал деталей одежды различных размеров и ростов на основе среднего размеророста, выделенного в качестве базового в каждой размерно-полнотной группе, называется техническим размножением лекал.

Техническое размножение лекал деталей одежды производят по размерам и ростам. Для перевода лекал из одного размера в другой существуют межразмерные приращения к срезам лекал деталей оригинала среднего размеророста. Для технического размножения лекал по ростам применяют межростовые приращения к срезам лекал деталей каждого размера. По полнотам техническое размножение лекал не производят, так как конструкцию новой модели разрабатывают, как правило, только в одной полнотной группе.

Техническое размножение значительно упрощает процесс разработки полного комплекта лекал деталей одежды на все рекомендуемые размеры и роста. При правильно найденных величинах приращений контуры лекал всех размеров и ростов не должны искажаться по сравнению с оригиналом.

IV.3.1. Закономерности изменчивости антропометрических размерных признаков

Изменение размеров лекал деталей одежды связано с изменением размерных признаков фигур типового телосложения. Поэтому в основе правил определения размеров деталей одежды должны лежать закономерности изменения подчиненных размерных признаков тела в зависимости от изменения ведущих размерных признаков (обхвата груди третьего и роста), по которым определяется размер одежды.

Вследствие регрессионной зависимости подчиненных размерных признаков от ведущих с изменением обхвата груди (при одном и том же росте) происходит изменение не только поперечных, но и продольных размерных признаков. И наоборот, с изменением роста (при одном и том же обхвате груди) изменяются не только продольные размерные признаки, но и поперечные.

Учитывая эти закономерности, при размножении лекал деталей одежды по размерам (при одном и том же росте) линейные размеры деталей изменяют как в поперечном, так и в продольном направлениях. В результате этого конструктивные точки перемещаются по диагонали прямоугольника, сторонами которого являются поперечное и продольное приращения к данному размеру детали.

При размножении лекал деталей одежды по ростам (при одном и том же обхвате груди) некоторые линейные размеры деталей изменяют только в продольном направлении, пренебрегая поперечными приращениями вследствие их относительно малой величины.

Величины межразмерных и межростовых приращений зависят не только от характера изменчивости размерных признаков тела человека, но и от способа технического размножения лекал, а также от положения исходных (нулевых) линий, относительно которых увеличивают или уменьшают размеры деталей одежды.

IV.3.2. Способы технического размножения лекал

Теория технического размножения лекал разработана еще недостаточно, поэтому на практике обычно пользуются различными практическими способами технического размножения лекал.

Известны три способа технического размножения лекал [9]: группировки, лучевой и пропорционально-расчетный.

Способ группировки сводится к получению лекал деталей одежды различных размеров в результате совмещения двух комплектов лекал (среднего и смежного с ним или среднего и крайнего размеров). После совмещения лекал одноименные конструктивные точки соединяют прямыми линиями. Эти линии делят на число частей, соответствующих числу промежуточных размеров (рис. IV.15, а) и определяют величины приращений от размера к размеру. Соединяя точки на прямых, получают контуры лекал промежуточных размеров. Основным недостатком способа группировки заключается в том, что необходимо строить чертежи не на один, а на два размера. Этот способ используют как исходный для нахождения величин приращений в основных конструктивных точках типовых схем технического размножения лекал, используемых при других способах,

а также при размножении лекал деталей одежды сложных моделей.

Сущность лучевого способа состоит в том, что из определенной точки (фокуса) через все конструктивные точки детали проводят прямые линии (лучи). От контура детали вдоль этих лучей откладывают величины приращений (рис. IV.15, б).

Рис. IV.15. Схемы приращений конструктивных точек при техническом размножении лекал различными способами:
а — группировки; б — лучевым, в — пропорционально-расчетным

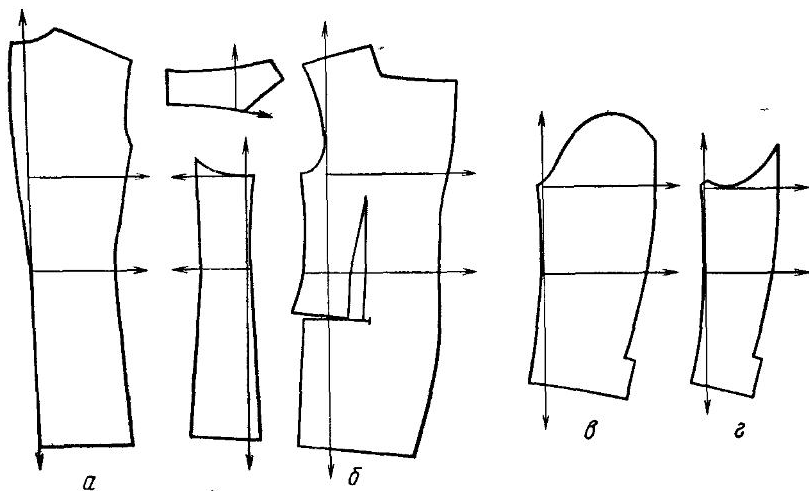
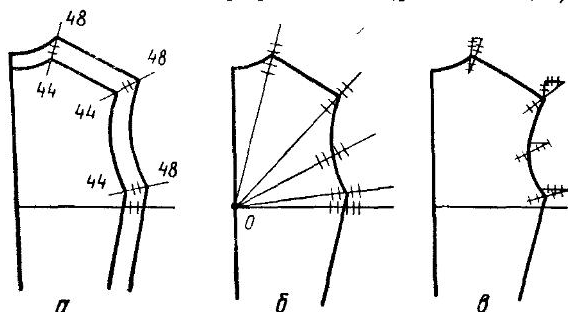


Рис. IV.16 Схема расположения исходных (нулевых) линий на основных деталях плечевых изделий

По вновь найденным точкам вычерчивают контуры деталей больших и меньших размеров. Этот способ наиболее простой, но наименее точный. На точность его влияет в первую очередь выбор положения исходной точки (фокуса). При разных положениях фокуса направление лучей получается разным, конструктивные точки лекал смещаются, а контуры их искажаются.

Лучевой способ может быть использован при размножении лекал отдельных деталей головных уборов и корсетных изделий, приращения размеров которых происходят в радиальном направлении [9]

Наиболее широкое распространение при конструировании одежды как в нашей стране, так и за рубежом получил пропорционально-расчетный способ размножения лекал. Сущность этого способа состоит в том, что конструктивные точки лекал перемещают по горизонталям и вертикалям с учетом соответствующих приращений лекал по горизонтальным и вертикальным осям в соответствии с изменениями размерных признаков тела человека и положением линий членения (рис. IV.15, в).

Величины приращений по горизонталям и вертикалям для каждой конструктивной точки лекал находят, исходя из определенного положения точки относительно исходных (нулевых) линий (осей). Для основных деталей плечевых изделий (пиджака, жакета, пальто, платья и др.) принимается следующее расположение исходных линий (рис. IV.16).

На спинке вертикальная линия совпадает с серединой спинки или линией, касательной к средней линии спинки, горизонтальная — с линией груди (глубины проймы) или линией талии (рис. IV.16, а).

На полочке вертикальная линия проходит касательно к линии проймы, горизонтальная — совпадает с линией груди (глубины проймы) или линией талии (рис. IV.16, б).

На рукаве вертикальная исходная линия соединяет концы линии переднего переката, горизонтальная совпадает с линией глубины оката и соответствует положению линии проймы проймы изделия (рис. IV.16, в, г).

В воротнике изменяется только длина, поэтому выбирается одна исходная линия — вертикальная, чаще всего проходящая через надсечку, соответствующую положению плечевого шва.

IV.3.3. Типовые схемы технического размножения лекал

Типовые схемы технического размножения лекал разрабатываются для плечевых и поясных изделий применительно к их типовому покрою на основе единых принципов расчета величин приращений основных конструктивных точек.

Размножение лекал деталей по размерам. Исходным приращением по горизонтали для размножения лекал по размерам является приращение к ширине готового изделия по линии груди, равное межразмерной разнице — 2 см.

Межразмерную разницу распределяют между шириной основных участков одежды (спинкой, проймой и полочкой) в соответствии с расчетными формулами, применяемыми для построения чертежей деталей.

Например, приращение к ширине спинки ($\Delta Ш_{сп}$) определяется из формулы $Ш_{сп} = Aa = Ш_c + П_{ш.с.}$, отсюда $\Delta Ш_{сп} = \Delta Ш_c$.

Величина $\Delta Ш_c$ для мужской одежды равна 0,5 см, для женской — 0,45 см.

Горизонтальные приращения в конструктивных точках линий горловины спинки и полочки, плечевых срезов, талии и бедер определяют в соответствии с изменчивостью размерных признаков тела и расчетных формул для определения положения этих конструктивных точек. Общие приращения по обхва-

там талии и бедер распределяют между спинкой, проймой и полочкой примерно в таком же соотношении, как и по линии груди.

Величины вертикальных приращений определяют также в соответствии с данными об изменчивости размерных признаков фигуры и удаленности конструктивных точек от исходной горизонтали. При этом общая длина спинки в разных размерах

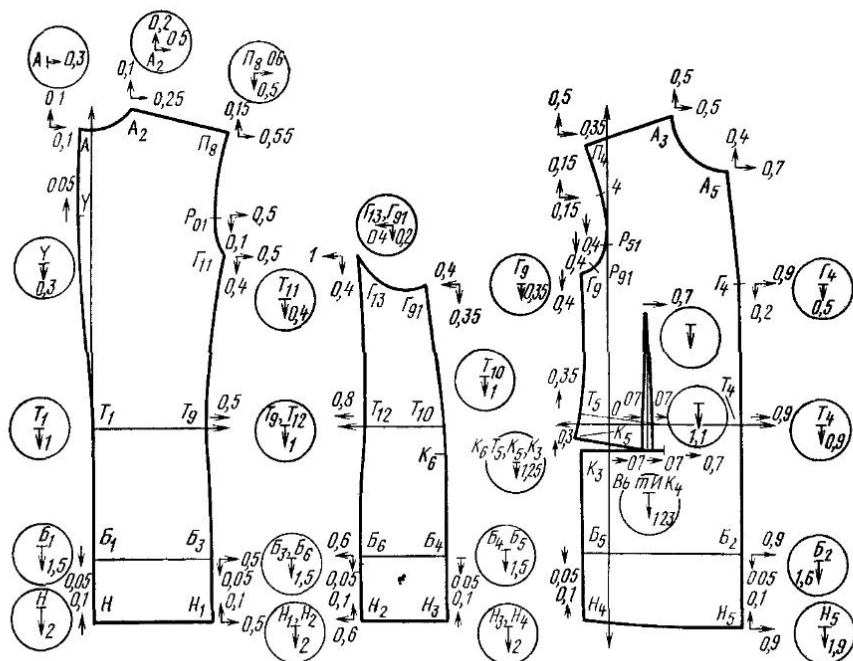


Рис. IV.17. Типовая схема технического размиождения лекал спинки, полочки и отрезной боковой части мужского пиджака по размерам и ростам по методике ЦНИИШП (здесь и далее стрелками показано размиождение лекал по размерам, а стрелками в кружочках — по ростам)

(при постоянном росте) должна всегда оставаться постоянной. Для сохранения постоянной длины в верхних и нижних точках детали (точках основания горловины спинки и низа) дают одинаковые по величине и направлению вертикальные приращения.

Изменение передне-заднего баланса (определяемое как разность вертикальных приращений в точках вершины горловины полочки и середины горловины спинки) в смежных размерах одного и того же роста составляет для мужской одежды 0,2—0,4 см [10], для женской — 0,4—0,5 см [11].

Следует помнить, что точки на линиях, принятых за исходные, перемещают только в одном направлении: на горизонталь-

ных линиях — по горизонтали, на вертикальных — по вертикали. Все остальные конструктивные точки, лежащие на контурных линиях лекал деталей, перемещают и в вертикальном, и в горизонтальном направлениях.

Вертикальные приращения для большинства конструктивных точек независимо от их расположения относительно исход-

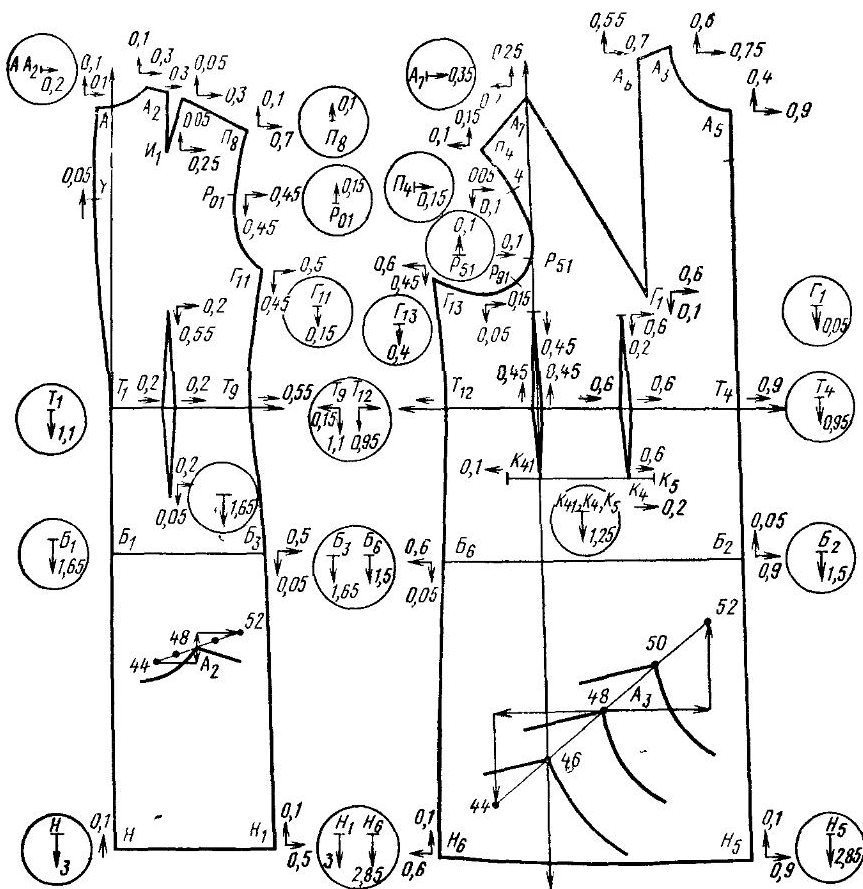


Рис. IV.18. Типовая схема технического размножения лекал спинки и полочки женской одежды по размерам и ростам по методике ЦНИИШП

ной горизонтали направлены для больших размеров вверх, для меньших — вниз. Направление горизонтальных приращений (влево и вправо) зависит от размера и расположения контурной линии детали относительно исходной вертикали.

На рис. IV.17—IV.19 показаны типовые схемы технического размножения по размерам лекал основных деталей мужского

пиджака, женского пальто и рукавов, выполненные по рекомендациям новой методики ЦНИИШП [10]. Как видно из рис. IV.17, среднюю линию спинки и боковые срезы полочки всех размеров при наличии отрезной боковой части удается построить без горизонтальных приращений. Это позволяет упростить процесс технического размножения лекал деталей одежды. Аналогично при размножении лекал деталей рукава (см. рис. IV.19) линии передних срезов оставляют всегда без изменения, а ширину рукава изменяют путем перемещения конструктивных точек только локтевых срезов.

Общую величину горизонтального приращения к ширине рукава в готовом виде (см. рис. IV.17—IV.19) обычно проектируют на 0,05—0,15 см больше приращения к ширине проймы. Это делают для того, чтобы сохранить во всех размерах постоянную норму посадки по окату при втачивании рукава в пройму. Высота оката рукава изменяется в соответствии с изменением глубины проймы изделия.

Размножение лекал нижнего и верхнего воротника (рис. IV.20) производят одинаково. Ширину воротников всех видов посередине и в концах сохраняют обычно постоянной для всех размеров. Величину приращения к длине воротника устанавливают в соответствии с изменением длины горловины спинки и полочки (соответствующие межразмерному приращению к полуобхвату шеи, равному 0,4—0,5 см).

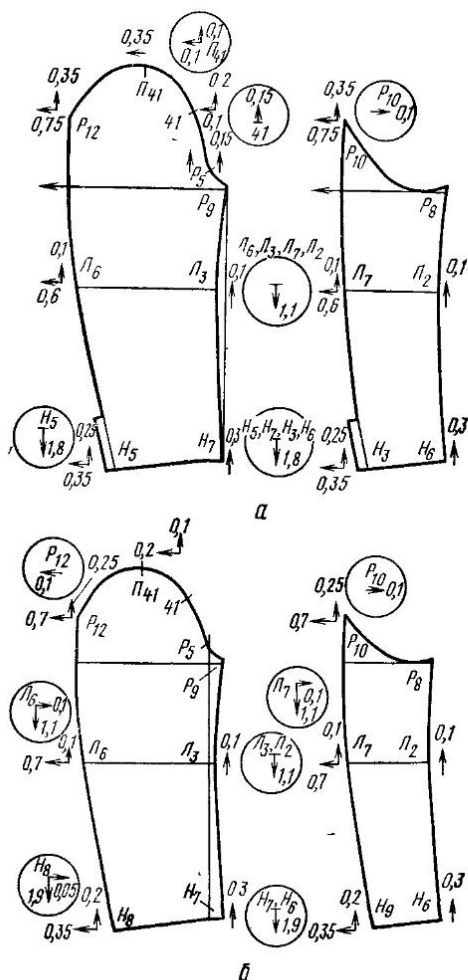


Рис. IV.19. Типовая схема технического размножения лекал деталей двухшовного рукава верхней одежды по размерам и ростам:

а — мужской одежды; б — женской

В качестве примера технического размножения лекал основных деталей мужских брюк на рис. IV.21 приведена типовая схема.

Размножение лекал деталей по ростам. Исходным приращением по вертикали для размножения лекал по ростам является приращение к длине готового изделия, определяемого на основе межростовой разницы между смежными длинами изделий: 3—4 см для платья и пальто (см. рис. IV.18), 4 см для брюк (см. рис. IV.21), 2—3 см — для юбки, 2 см — для пиджака (см. рис. IV.17), 2 см — для длинного рукава (см. рис. IV.19).

До последнего времени для упрощения технического размножения лекал деталей спинки и полочки по ростам продольные размеры изменяли только на участках деталей, расположенных ниже исходной горизонтали — линии груди, оставляя верхнюю часть детали неизменной во всех ростах. В настоящее время специалистами [2, 4] разработаны правила размножения лекал по ростам, учитывающие изменение не только нижней, но верхней части этих деталей в соответствии с изменением размерных признаков $B_{пр.з}$ и $B_{пр.п}$.

С целью сокращения затрат труда и числа лекал техническое размножение лекал по ростам целесообразно производить по группам, объединяя два смежных роста [4] (рис. IV.22).

Техническое размножение лекал деталей воротника по ростам не производят (см. рис. IV.20).

IV.3.4. Особенности технического размножения лекал деталей одежды различных покроев

При размножении лекал деталей изделий сложных моделей общие приращения к размерам спинки, полочек, рукавов и воротников остаются такими же, как и в типовых изделиях, но их распределяют между отдельными частями деталей путем пропорционального расчета.

Если схемы размножения лекал деталей сложных моделей неизвестны, то можно использовать рассмотренный выше способ группировки (см. п. IV.3.2). Особенно сложно определять схемы технического размножения лекал для изделий с рукавами различных покроев. В этом случае обычно получают конструкцию двух смежных размеров способом пристраивания (см. п. III.2.4) или иным практическим путем, а затем посредством многократной проверки устанавливают величины межразмерных приращений для таких изделий.

Техническое размножение лекал, сконструированных по образцам моделей (см. п. II.3), производится применяемыми в промышленности методами. При этом в отдельных участках деталей усовершенствованной конструкции (неотрезных подбортах, цельнокроеных рукавах и воротнике, основных деталей

брюк без боковых швов) нахождение конструктивных линий производят с учетом особенностей новой конструкции, сохраняя приращения между размерами и ростами (рис. IV.23). Поскольку сложные модели всегда отличаются индивидуальностью, необходимо подобрать наиболее близкую по форме ранее разработанную модель.

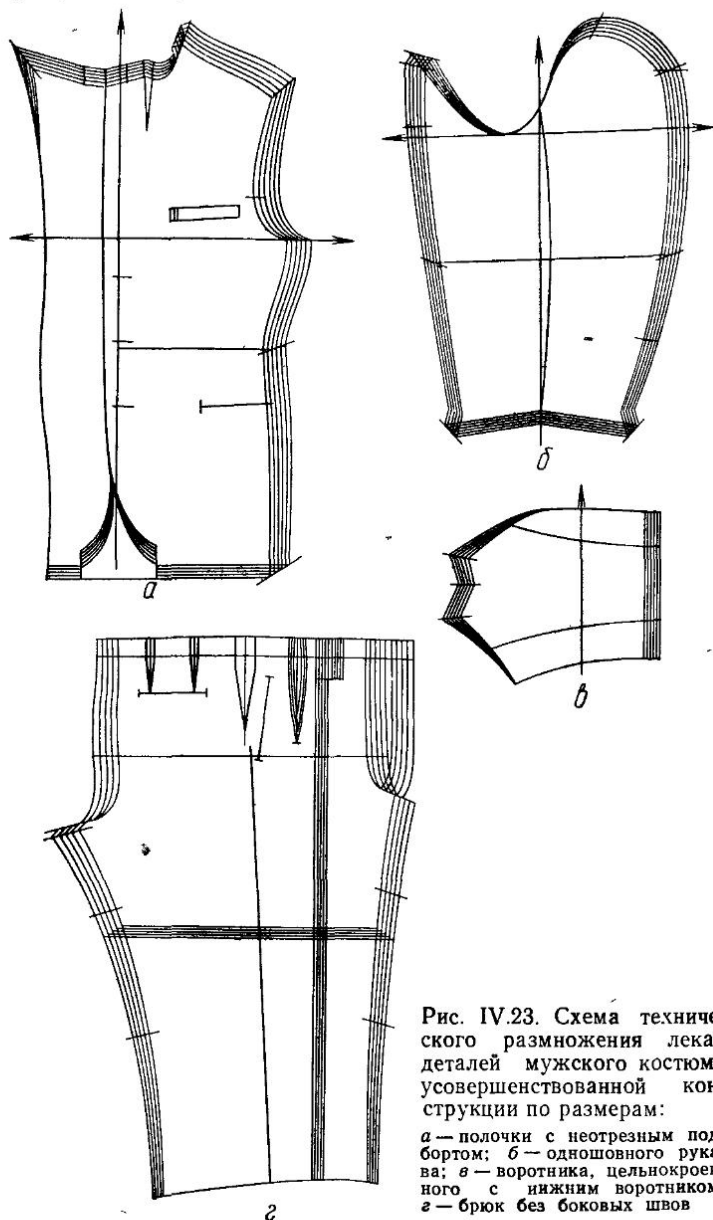


Рис. IV.23. Схема технического размножения лекал деталей мужского костюма усовершенствованной конструкции по размерам:

a — полочки с неотрезным подбортom; *б* — одношовного рукава; *в* — воротника, цельнокроеного с нижним воротником; *г* — брюк без боковых швов

IV.3.5. Исходная информация для технического размножения лекал с использованием ЭВМ

Автоматизация процесса размножения лекал швейных изделий предполагает наличие информации об объекте в виде математической модели и численных координат точек контуров лекал, а также математической модели преобразования контуров лекал исходного размера в лекала любого заданного размера.

Как уже указывалось в п. IV.2, представление информации в виде математической модели осуществляется при аппроксимации криволинейных контуров лекал закономерными кривыми. Для технического размножения лекал могут быть использованы различные способы задания контуров: кривыми второго порядка, полиномом n -й степени, дугами окружностей и кусочно-линейной аппроксимацией.

IV.3.5.1. ТЕХНИЧЕСКОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ЛЕКАЛ, ЗАДАНЫХ КРИВЫМИ ВТОРОГО ПОРЯДКА

В основу технического размножения лекал может быть положен аффинный способ расчета кривых второго порядка с использованием таблиц единичных ординат, составлен-

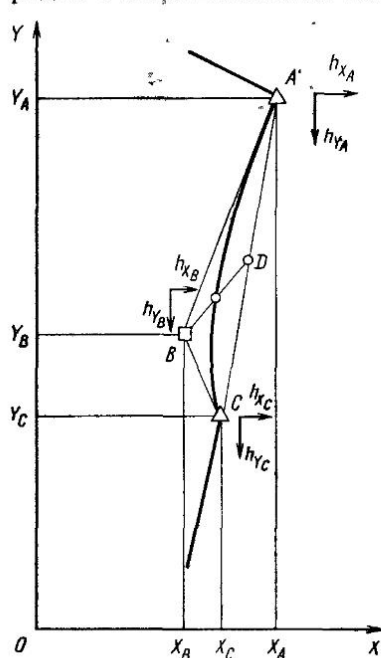


Рис. IV.24. Принцип технического размножения лекал, заданных кривыми второго порядка

ных для стандартных значений величины проективных дискриминантов. Расчет точек аппроксимированного контура на ЭВМ ведется по формулам аффинного преобразования.

В качестве математической модели преобразования контуров лекал исходного размера в лекала других размеров было принято предположение о подобии одноименных участков контуров лекал швейных изделий. В соответствии с этим координаты промежуточных точек контуров лекал рассчитывают по тем же формулам при постоянном значении проективного дискриминанта f .

Координаты исходных конструктивных точек A, B, C (рис. IV.24) изменяются на величины горизонтальных и вертикальных приращений:

$$X_i = x_i + Nh_{x_i}; Y_i = y_i + Nh_{y_i}, \quad (IV.4)$$

где $X_i; Y_i$ — координаты точек лекал искомого размера;

x_i ; y_i — координаты точек лекал исходного размера; N — число номеров размножения; h_{x_i} ; h_{y_i} — приращения точек для одного размера в горизонтальном и вертикальном направлениях.

Схема IV.3

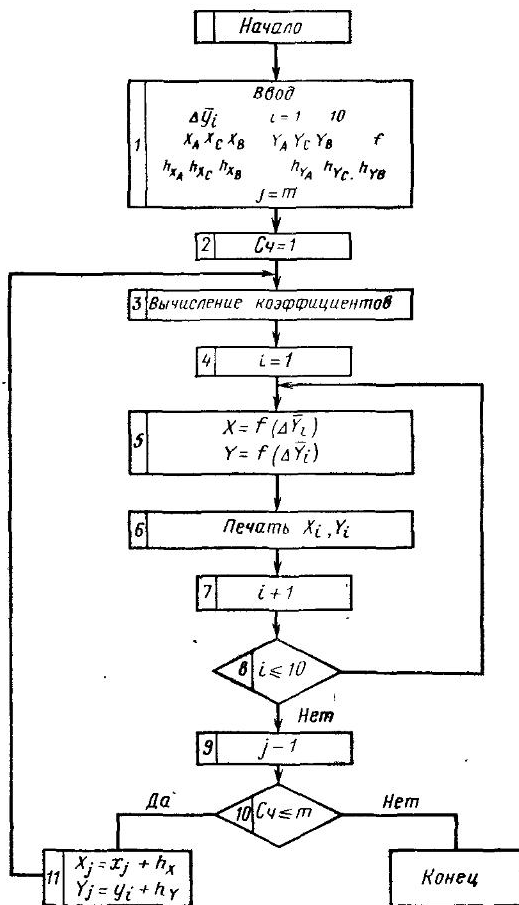
Величину приращений конструктивных точек определяют в соответствии с существующими методиками конструирования одежды [4, 10, 11]. Приращение для точки пересечения касательных (h_{x_B} ; h_{y_B}) рассчитывают путем составления простых арифметических пропорций как для любой точки, лежащей внутри детали. Для выполнения расчетов и размножения лекал на ЭВМ можно пользоваться блок-схемой алгоритма (схема IV.3).

Рассмотренный способ размножения лекал прост, легко выполняется, однако элементы подобия сохраняются не на всех участках. Это связано с тем, что величины приращения в начальной и конечных точках контура различны, поэтому изменяются углы наклона касательных и подобие нарушается. Отклонение построенного и рассчитанного контура в некоторых участках составляет до 2 мм. Для математической модели размножения лекал предложен способ [12] аффинного преобразования плоскости общего вида с использованием формул:

$$\overline{x}_1 = a_{11}x + a_{12}y + b_1; \quad \overline{y}_1 = a_{21}x + a_{22}y + b_2 \quad (\text{IV.5})$$

Для задания аффинных преобразований достаточно иметь координаты трех точек исходной кривой A_1 , A_2 , A_3 и координаты

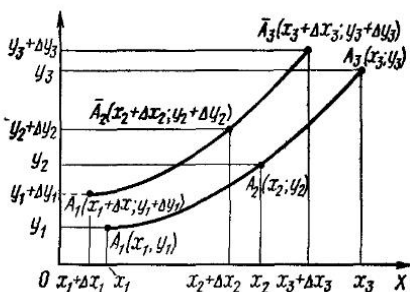
Блок-схема алгоритма для технического размножения лекал, заданных кривыми второго порядка



наты соответствующих им образов точек $\bar{A}_1, \bar{A}_2, \bar{A}_3$ на преобразованной кривой (рис. IV.25).

При разномножении лекал координаты образов точек будут определяться через величины приращений соответствующих точек исходной кривой, т. е. координаты точек будут равны:

$$\left. \begin{aligned} \bar{A}_1 &\rightarrow x_1 + \Delta x_1; & y_1 + \Delta y_1; \\ \bar{A}_2 &\rightarrow x_2 + \Delta x_2; & y_2 + \Delta y_2; \\ \bar{A}_3 &\rightarrow x_3 + \Delta x_3; & y_3 + \Delta y_3. \end{aligned} \right\} \quad (\text{IV.6})$$



Для определения коэффициентов преобразования принимаем новую систему координат таким образом, чтобы точки A_1 и $\bar{A}_1$ кривых A_1A_3 и $\bar{A}_1\bar{A}_3$ совпали с ее началом.

Рис. IV.25. Принцип технического разномножения лекал с использованием аффинных преобразований

Координаты точек A_2, A_3 и $\bar{A}_2, \bar{A}_3$ в новой системе будут соответственно равны:

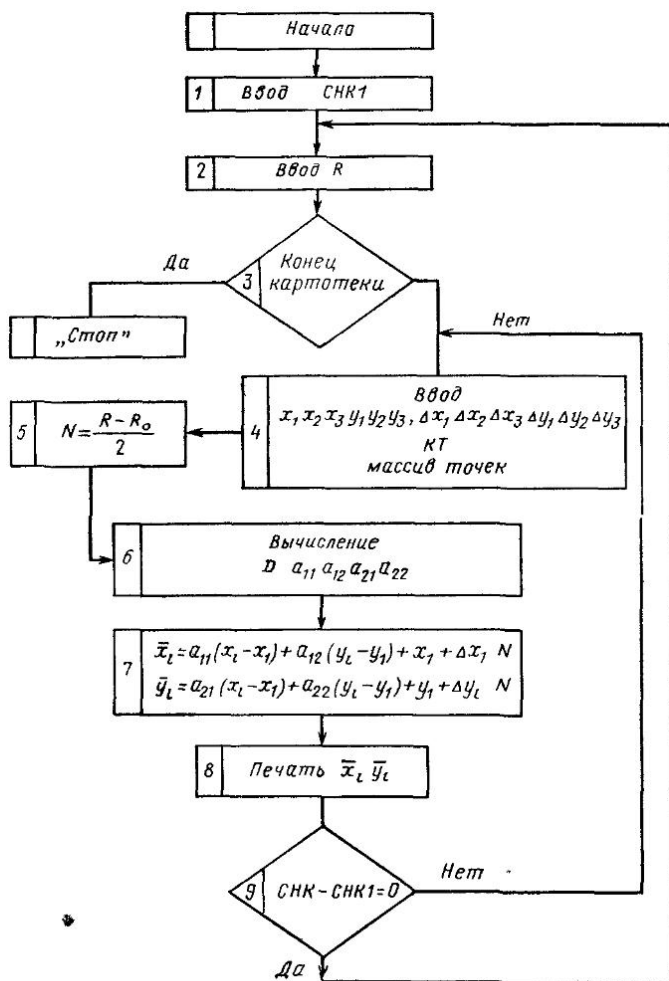
$$\left. \begin{aligned} A_2 &\rightarrow (x_2 - x_1); & (y_2 - y_1); \\ A_3 &\rightarrow (x_3 - x_1); & (y_3 - y_1); \\ \bar{A}_2 &\rightarrow [(x_2 - x_1) + (\Delta x_2 - \Delta x_1)]; & [(y_2 - y_1) + (\Delta y_2 - \Delta y_1)]; \\ \bar{A}_3 &\rightarrow [(x_3 - x_1) + (\Delta x_3 - \Delta x_1)]; & [(y_3 - y_1) + (\Delta y_3 - \Delta y_1)]. \end{aligned} \right\} \quad (\text{IV.7})$$

На основе решения системы уравнений с двумя неизвестными получаем следующие значения коэффициентов:

$$\left. \begin{aligned} a_{11} &= 1 + \frac{N}{D} \begin{vmatrix} \Delta x_3 - \Delta x_1 & y_3 - y_1 \\ \Delta x_2 - \Delta x_1 & y_2 - y_1 \end{vmatrix}; \\ a_{12} &= \frac{1}{D} \begin{vmatrix} x_3 - x_1 & x_3 - x_1 + (\Delta x_3 - \Delta x_1) N \\ x_2 - x_1 & x_2 - x_1 + (\Delta x_2 - \Delta x_1) N \end{vmatrix}; \\ a_{21} &= \frac{1}{D} \begin{vmatrix} y_3 - y_1 + (\Delta y_3 - \Delta y_1) N & y_3 - y_1 \\ y_2 - y_1 + (\Delta y_2 - \Delta y_1) N & y_2 - y_1 \end{vmatrix}; \\ a_{22} &= 1 + \frac{N}{D} \begin{vmatrix} x_3 - x_1 & \Delta y_3 - \Delta y_1 \\ x_2 - x_1 & \Delta y_2 - \Delta y_1 \end{vmatrix}; \\ D &= \begin{vmatrix} x_3 - x_1 & y_3 - y_1 \\ x_2 - x_1 & y_2 - y_1 \end{vmatrix}; & N = \frac{R - R_0}{2}, \end{aligned} \right\} \quad (\text{IV.8})$$

где N — число размеров; R — номер разномножаемого размера; R_0 — номер исходного размера.

Блок-схема алгоритма расчета координат точек при аффинных преобразованиях в процессе технического размножения лекал



Формулы для расчета координат промежуточных точек контуров лекал разных размеров будут иметь вид:

$$\bar{X}_i = a_{11}(x_i - x_1) + a_{12}(y_i - y_1) + \overbrace{x_1 + \Delta x_1 N}^{b_1}; \quad (\text{IV.9})$$

$$\bar{Y}_i = a_{21}(x_i - x_1) + a_{22}(y_i - y_1) + \overbrace{y_1 + \Delta y_1 N}^{b_2},$$

где $\bar{X}_i$; $\bar{Y}_i$ — координаты любой промежуточной точки участка контура лекала заданного размера, например A_2 ; x_i ; y_i — коор-

динаты соответствующей точки участка контура лекала исходного размера; x_1 ; y_1 — координаты начальной точки A_1 участка контура лекала исходного размера; Δx_1 ; Δy_1 — приращения начальной точки A_1 участка контура лекала исходного размера; a_{11} ; a_{12} ; a_{21} ; a_{22} — коэффициенты аффинного преобразования, N — число заданных номеров.

Для выполнения расчета координат точек с использованием электронно-вычислительной машины можно применить алгоритм, блок-схема которого показана на схеме IV.4.

По предложенному алгоритму выполняется расчет координат точек контуров каждой детали в отдельности при разномножении по размерам и ростам. При наличии графопостроителя машина выдает чертежи лекал нужных размеров и ростов в неограниченном количестве.

IV.3.5.2. ТЕХНИЧЕСКОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ЛЕКАЛ ПРИ КУСОЧНО-ЛИНЕЙНОЙ АППРОКСИМАЦИИ

Информация о контурах деталей в цифровой форме может быть получена при использовании кусочно-линейного метода аппроксимации, когда замкнутый контур лекала заменяется многоугольником, координаты вершин которого фиксируются в заданном порядке обхода*.

Лекало детали изделия основного размера и роста задается упорядоченным множеством точек:

$$M^{(0)} = \{Q_r^{(0)}, Q_{r+1}^{(0)}, \dots, Q_t^{(0)}, Q_{t+1}^{(0)}, \dots, Q_u^{(0)}, \dots, Q_v^{(0)}\}, \quad (\text{IV.10})$$

где $Q_r^{(0)} = Q_v^{(0)}$, $Q_i^{(0)} = (x_i; y_i)$ и номера точек $i = r, r+1, \dots, t, t+1, \dots, u, \dots, v$ — целые положительные числа.

Множество $M^{(0)}$ содержит некоторую последовательность точек

$$P^{(0)} = \{Q_r^{(0)}, \dots, Q_t^{(0)}, \dots, Q_u^{(0)}, \dots, Q_v^{(0)}\}, \text{ т. е. } P^{(0)} \subset M^{(0)}. \quad (\text{IV.11})$$

Эти конструктивные точки являются основными точками перегибов, локальных максимумов и минимумов. Для этих точек при переходе к смежному размероросту даются величины приращений. Будем считать, что величины приращений точки $Q_i^{(0)}$ при переходе к следующему размеру равны Δx_i , Δy_i . Тогда координаты точки $Q_i^{(z)}$ для z -го размера будут равны:

$$X_i = x_i + k\Delta x_i; \quad Y_i = y_i + k\Delta y_i, \quad (\text{IV.12})$$

где k — количество размеров между z -м и исходным или основным.

* Павленко Ю. С., Рожков Г. М. Техническое размножение швейных лекал с помощью ЭВМ. — Известия вузов Технология легкой промышленности. 1975, № 2, с. 97—100.

Для определения координат промежуточных точек контура принято условие подобия одноименных участков исходного и размножаемого лекала.

Пример расчета показан на небольшом участке контура детали изделия (рис. IV.26), ограниченного основными конструктивными точками $Q_r^{(0)}$, $Q_t^{(0)}$. Точка $Q_{r+1}^{(0)}$ — одна из вершин аппроксимирующего многоугольника. Соединив между собой данные точки, получим треугольник $Q_r^{(0)} Q_t^{(0)} Q_{r+1}^{(0)}$.

Коэффициент пропорциональности исходного и производного лекал определяется, исходя из подобия одноименных участков.

$$\begin{aligned} \Pi &= \frac{Q_r^{(z)} Q_t^{(z)}}{Q_r^{(0)} Q_t^{(0)}} = \\ &= \frac{\sqrt{(x_t - x_r)^2 + (y_t - y_r)^2}}{\sqrt{(x_t - x_r)^2 + (y_t - y_r)^2}} \end{aligned} \quad (IV.13)$$

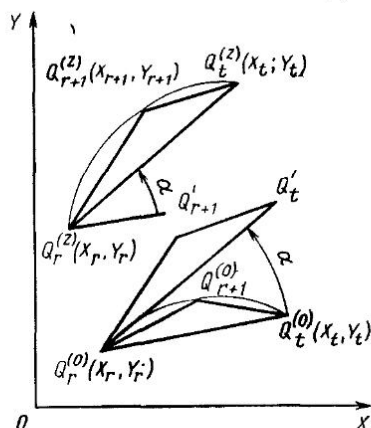


Рис IV.26. Принцип технического размножения лекал при кусочно-линейной аппроксимации

Поворотом треугольника $Q_r^{(0)} Q_t^{(0)} Q_{r+1}^{(0)}$ вокруг точки $Q_r^{(0)}$ против часовой стрелки на угол α и пропорциональным изменением его сторон получаем вспомогательный треугольник $Q_r^{(0)} Q_t' Q_{r+1}'$. В соответствии с построением координаты точки Q_{r+1}' могут быть вычислены по формулам:

$$\left. \begin{aligned} x_{r+1}' &= [(x_{r+1} - x_r) \cos \alpha - (y_{r+1} - y_r) \sin \alpha] \Pi + x_r; \\ y_{r+1}' &= [(x_{r+1} - x_r) \sin \alpha + (y_{r+1} - y_r) \cos \alpha] \Pi + y_r. \end{aligned} \right\} \quad (IV.14)$$

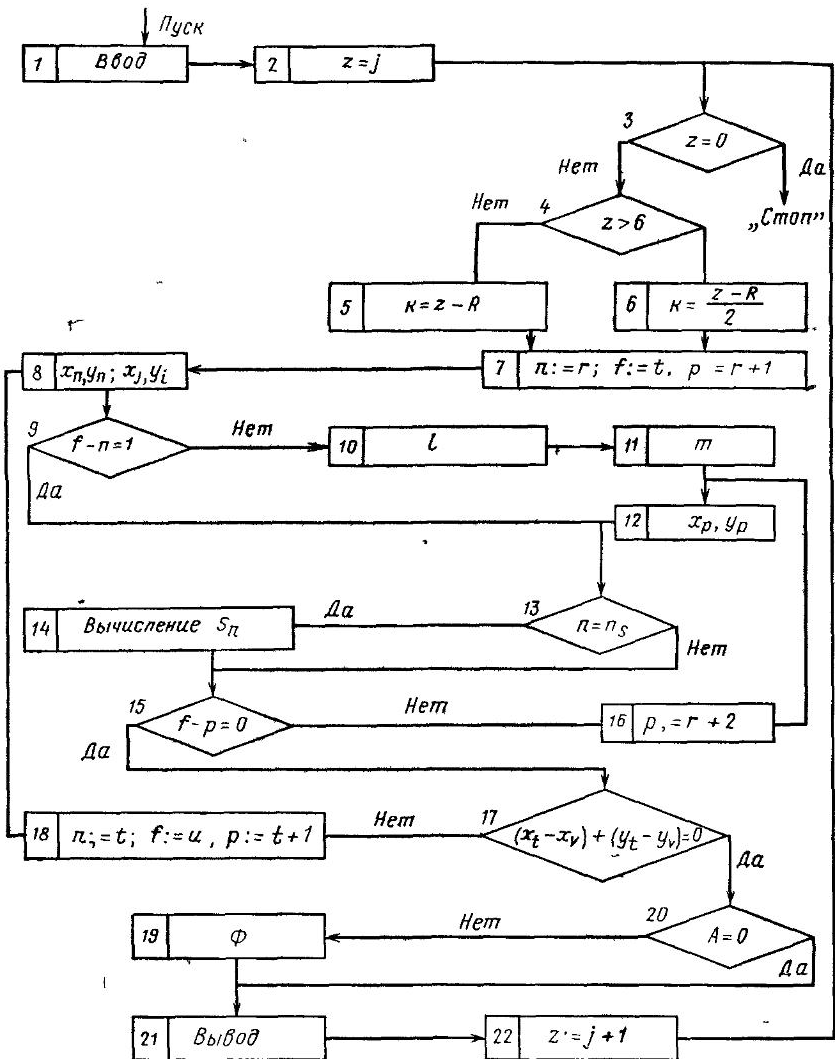
Для вычисления тригонометрических функций угла поворота α определяют угловые коэффициенты отрезков $Q_r^{(0)} Q_t^{(0)}$ и $Q_r^{(z)} Q_t^{(z)}$, которые соответственно равны

$$k_1 = \frac{y_t - y_r}{x_t - x_r}, \quad k_2 = \frac{y_t - y_r}{x_t - x_r}. \quad (IV.15)$$

Косинус и синус угла α вычисляют по формуле, известной из аналитической геометрии

$$\cos \alpha = \frac{1 + k_1 k_2}{\sqrt{(1 + k_1^2)(1 + k_2^2)}}; \quad \sin \alpha = \frac{k_2 - k_1}{\sqrt{(1 + k_1^2)(1 + k_2^2)}}. \quad (IV.16)$$

Блок-схема алгоритма расчета координат точек в техническом размножении при кусочно-линейной аппроксимации контуров лекал



Вводя коэффициенты m и l , после преобразований получают формулы:

$$m = \frac{(x_t - x_r)(X_t - X_r) + (y_t - y_r)(Y_t - Y_r)}{(x_t - x_r)^2 + (y_t - y_r)^2};$$

$$l = \frac{(x_t - x_r)(Y_t - Y_r) - (y_t - y_r)(X_t - X_r)}{(x_t - x_r)^2 + (y_t - y_r)^2}. \quad (\text{IV.17})$$

$$\left. \begin{aligned} X_{r+1} &= (x_{r+1} - x_r) m - (y_{r+1} - y_r) l + X_r; \\ Y_{r+1} &= (x_{r+1} - x_r) l + (y_{r+1} - y_r) m + Y_r. \end{aligned} \right\} \quad (\text{IV.18})$$

где X_{r+1} , Y_{r+1} — координаты точки Q_{r+1} после размножения. Эти формулы являются основными при вычислении координат точек всего контура производного лекала.

Для технического размножения лекал на ЭВМ предложена блок-схема алгоритма (схема IV.5).

Затраты времени на обработку одного лекала зависят от сложности конфигурации и находятся в пределах: аппроксимация — не более 7 мин, считывание и кодирование — 0,5—15 мин, зарисовка — 0,5—3 мин, обработка на ЭВМ — не менее 1 мин.

IV.3.6. Механизация и автоматизация процесса технического размножения лекал

Графическое построение приращений в каждой точке и воспроизведение нового контура при размножении лекал является трудоемким процессом, требующим больших затрат времени и напряженного внимания.

Для сокращения затрат времени применяются различные приспособления, упрощающие технику размножения лекал. Наиболее простым является набор приспособлений, в основании которых укреплены иглы на расстоянии, соответствующем приращениям размеров. Этими иглами в каждой конструктивной точке под определенным углом делают проколы, по которым затем вычерчивают новый контур лекала большего или меньшего размера. Для этих же целей используют специальные схемы приращений — номограммы, выполненные в виде прямоугольника, треугольника, диска, на которых нанесены отверстия, соответствующие величинам приращений (рис. IV.27). Каждая линия номограммы используется для размножения одной конструктивной точки детали [9].

При размножении лекал с помощью номограмм на чертеж детали накладывают схему так, чтобы соответствующие точки на чертеже и на схеме совпали, оси координат были параллельны исходным линиям детали. Для механизации процесса размножения используются простейшие приборы, «градемастер», вариатор «Мульти градер». Лекало среднего размера укрепляют в рычагах «Мульти градера», на клавишах прибора задают необходимые приращения и включают его. Машина производит пропорциональное изменение размеров, обеспечивая точность воспроизведения лекал нужных размеров [9].

Совершенствование процесса размножения лекал должно идти по пути машинного способа задания, вычерчивания и вырезания лекал. Машинный способ технического размножения

лекал не только уменьшит объем конструкторских работ и сократит затраты времени, но и повысит качество изготовления лекал различных размеров и ростов. Рассмотренные выше методы математического обеспечения позволяют использовать в автоматизированных системах применение ЭВМ. Автоматическое преобразование информации о контурах швейных деталей в цифровую форму может быть выполнено путем определения координат точек, расположенных на контуре с последующей аппроксимацией участков линиями или закономерными кри-

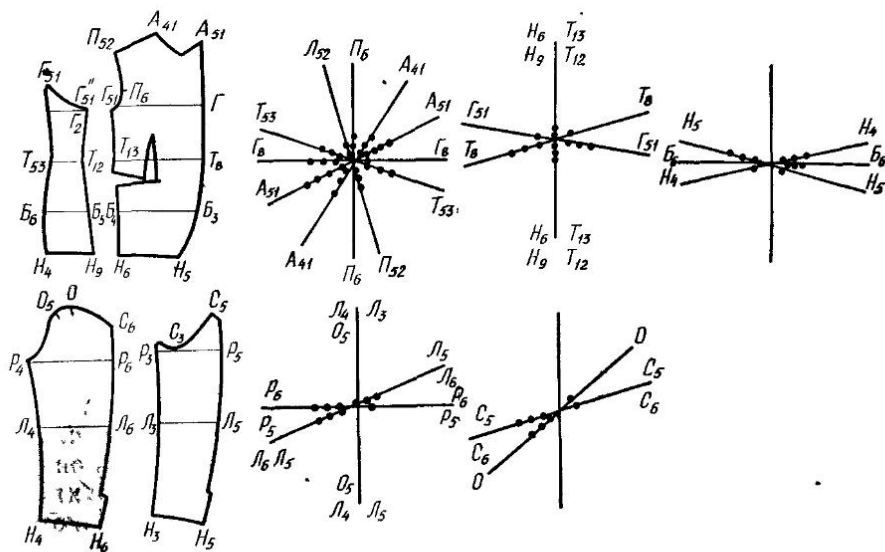


Рис. IV 27. Номограмма для технического размножения лекал мужского пиджака

выми. Для этой цели могут быть использованы координатно-считывающие устройства (КСУ) с цифровыми следящими системами (ЦСС).

Костромской технологический институт разработал действующий макет полуавтоматической системы считывания контуров лекал и подготовки программ раскроя по заданным раскладкам лекал*. Система состоит из автоматического устройства ввода графической информации и специализированного вычислителя (аппроксиматора), построенного с применением ЭВМ «Наири-К».

Для получения цифровой информации лекала поочередно помещают на столе считывающего устройства и ориентируют

* Глинер М. И., Смирнов Е. А., Гончаров С. М. Алгоритмы линейно-круговой аппроксимации контуров лекал.— Известия вузов. Технология легкой промышленности. 1979, № 1, с. 89—92.

их относительно осей координат стола. Оператор с помощью ключей управления выводит фотосчитывающую головку в базовую (опорную) точку лекала и переводит систему в режим автоматического считывания контура. По сигналам фотоэлектронной головки устройство управления системой считывания обеспечивает слежение за контуром с шагом 0,25 мм.

При синхронизации работы считывающего устройства от ЭВМ информация о перемещениях вдоль контура автоматически подается в аппроксиматор. Работа системы во всех режимах построена в форме «диалога» между оператором и ЭВМ. Возможны автоматическое заполнение информации о лекалах и их раскладках на магнитной ленте и ее автоматический поиск.

Программа раскроя по заданной раскладке лекал выводится из аппроксиматора на восьмидорожечной перфоленте в закодированном виде в соответствии с входным «языком» интерполятора, используемого в исполнительном устройстве раскроя.

В ряде стран уже созданы на базе ЭВМ системы, предназначенные для автоматизации подготовительно-раскройных процессов в швейной промышленности.

Так, система «Маркаматик» фирмы «Камсо», имеющей филиалы в США, ФРГ, Японии, Австралии, предусматривает обработку данных по различным процессам [13]. Кроме основных функций фиксации и хранения цифровой информации о лекалах, система позволяет изменять конструкции модели, вводить новые членения детали на части, изменять положение выточек и швов, увеличивать размеры детали с учетом припусков на швы и уработку и т. д. Компактный электронный прибор для нанесения чертежа управляется компьютером «Маркаматик». Система «Маркаматик» обеспечивает размножение лекал на различные размеры и роста, предусматривает получение и измерение раскладок лекал и воспроизводит их графически на экране. Оператор делает разметку лекал в раскладке и контролирует изображение. После получения удовлетворительной раскладки лекал, изображенной графически на экране, ее можно воспроизводить в натуральную величину и записывать на стандартную ленту для управления системой раскроя. Внедрение системы способствует снижению на 60—80% затрат времени, необходимого для получения зарисовок раскладок новых моделей, и сокращению межлекальных выпадов при раскрое. В систему «Маркаматик» входит также устройство для автоматического контроля (разбраковки) и промера ткани.

Фирмы «Ойролог Сервис Г. М. Б. Х.» и «Аристо верке» (ФРГ) совместно разработали аналогичную систему SDV-AS 430, имеющую следующие основные компоненты:

устройство для приема данных базовой конструкции модели;

ЭВМ с запоминающим устройством для размножения и архивного хранения данных модели и первичных данных;
комбинированная установка для зарисовки и вырезания лекал.

Передача данных между отдельными компонентами системы осуществляется с помощью кассет с магнитофонными лентами, имеющими практически неограниченные возможности накопления данных. Установки работают независимо друг от друга, программы закодированы на языке «Фортран-IV». Информация накапливается в форме массива данных. Выборка производится быстро и надежно путем ввода номера модели и номера детали.

Система размножает лекала по заданным переходным величинам путем пропорционального смещения точек или углов на деталях. Кроме того, в программу размножения включены и другие варианты изменения лекал: перенос отрезков с одного лекала на другое, соединение или разъединение различных частей деталей спинки, полочки, рукава, перенос угла выточек и т. д.

Вывод накопленных данных осуществляется кассетами магнитофона, в которых имеются команды управления для выполнения чертежей или вырезания лекал деталей из картона. Чертежно-резательная машина вводит кассеты и автоматически выполняет команды управления.

Раскладку лекал получают с помощью взаимодействующего экрана, постоянно показывающего процент выпадов. Данные раскладки в форме команд управления идут в чертежную машину для вычерчивания раскладки. В случае необходимости раскладку уточняют с помощью экрана.

Метод размножения лекал фирмы ИБМ (ФРГ) позволяет с помощью ЭВМ считывать координаты точек контура лекала, вычислять изменения размеров, определять новые положения основных точек и характер кривых, их соединяющих, вычислять периметр деталей кроя и площадь. Система включает в себя также автоматическую установку для вырезания лекал [13].

Фирма ИБМ разработала программу «Пазик» изготовления лекал, рассчитанную на разные швейные изделия. Посредством программы «Пазик» можно увеличивать или уменьшать лекала, полученные модельером обычным способом. Модель закладывают в понятную компьютеру форму, чтобы он мог узнать контур деталей кроя. На приборе для считывания координат вектор перемещения раскладывают по оси абсцисс и ординат, определяя тем самым положение лекал. Одновременно перфорируются точки, необходимые для точного воспроизведения лекал.

Работа вычислительного устройства сводится к определению координат угловых или условных точек, необходимых новых размеров и определенных величин кривых (например,

длина хорды, положение угла и коэффициенты кривой). Информация выдается на перфорированных картах, перфорированных или магнитных лентах, которые составляют библиотеку банка данных.

В эту же систему входит установка для вырезания лекал, которая состоит из устройства для ввода данных, вычислительного устройства с пультом управления, устройств для вырезания и черчения (режущий диск или шариковый самопишущий прибор) и стола для вырезания лекал.

Пульт управления вычислительного устройства работает по собственной программе, причем основой являются рассчитанные компьютером величины. Из вводных данных вычислительное устройство само рассчитывает многие позиции режущих и чертежных инструментов, управляет их опусканием и подъемом и поворачивает режущий диск тангенциально к направлению линии разрезания. Средняя скорость вырезания лекал составляет около 100 м/ч. Контрольные надсечки или маркировки наносят вырубочным инструментом. На установке вырезаются лекала из картона толщиной до 1,5 мм, при этом гарантируются чистые края срезов.

Аналогичную систему предлагает фирма «Цузе» (ФРГ). Автомат Z-451 имеет координатно-считывающее устройство «Харомат», электронно-вычислительную машину Z-25 или «Сименс 4004/35» и чертежное устройство «Графомат».

На координатно-считывающем устройстве «Харомат» вручную обводят периметр базового лекала. Координаты его точек кодируют трехзначным числом и наносят на перфоленгу. Данные о приращениях размеров в контрольных точках базового лекала для перехода к лекалам следующих размеров также наносят на перфоленгу, затем ее вводят в электронно-вычислительную машину Z-25. ЭВМ управляет чертежным устройством, которое может быть оборудовано приспособлением для вырезания лекал. Лекала вычерчивают на устройстве «Графомат», вырезают или выдают координаты их точек. Одновременно с вычерчиванием лекала нового размера определяют и печатают данные о площади и длине его периметра, которые необходимо знать при планировании, контроле и учете процесса раскроя.

Аналогичное автоматическое размножение лекал может осуществляться на установках фирм «Колкомп» и «Гербер» (США).

Отличительной особенностью всех рассмотренных систем является автоматизация вспомогательных процессов вычерчивания и размножения лекал. Разработка исходных базовых лекал для этих систем осуществляется традиционными ручными способами, т. е. творческий процесс машинного метода проектирования новых конструктивных решений моделей одежды на этих системах не осуществляется.

IV.4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА НОВЫХ МОДЕЛЕЙ ОДЕЖДЫ

Работа по обеспечению высокого качества продукции должна проводиться комплексно, на всех этапах создания и эксплуатации швейных изделий. Качество продукции закладывается при разработке проекта, обеспечивается при изготовлении и поддерживается в процессе эксплуатации — такова общая схема системы формирования и обеспечения качества промышленной продукции, в том числе и одежды.

Однако действие этой системы дает положительные результаты лишь при условии систематического контроля качества разрабатываемых изделий и целенаправленного воздействия на факторы, определяющие качество продукции на всех стадиях ее создания. Качество изделия может оказаться низким, если нарушается работа хотя бы одного из основных звеньев процесса: плохо разработанного проекта изделия (высокий уровень качества, если он не заложен в проекте, нельзя улучшить в ходе контроля), неподготовленности производства (самый хороший проект может быть испорчен плохим изготовлением изделия) или недостаточной информацией об изменении потребностей и вкусов потребителей.

Оценку качества одежды необходимо выполнять дифференцированно в зависимости от стадии производства или потребления и формы существования продукции (план, проект, образец-эталон, предмет труда, полуфабрикат, готовая продукция, предмет потребления).

Качество будущего изделия рождается при его проектировании, поэтому этап проектирования считают определяющим для формирования качества продукции и экономической эффективности ее производства и потребления.

Для формирования качества продукции на этапе проектирования разрабатывают и внедряют в практику стандарты, прогрессивные нормативные показатели проектов, а также современные методы проектирования и оценки качества вновь разрабатываемых изделий. При этом должен быть обеспечен комплексный системный подход к оценке технического уровня и качества изделий на всех стадиях проектирования.

Достижение высокого технического уровня и качества разрабатываемых изделий в значительной степени зависит от того, какие характеристики и параметры были заложены на самой ранней стадии проектирования, т. е. в техническом задании на изделие. Техническое задание должно ориентировать проектировщика на высший, перспективный потребительский и технико-экономический уровень изделия.

Повышение качества промышленных изделий, как правило, связано с затратами материальных ресурсов, поэтому при формировании требований к проектируемым изделиям необходимо думать не о достижении абстрактного максимально возможного качества, а об оптимальном качестве, наилучшим образом удовлетворяющем потребности при приемлемом уровне затрат.

Одними из наиболее важных показателей качества конструкции одежды, определяющих удобство и комфорт потребителя, являются эргономические показатели.

IV.4.1. Методы оценки эргономических показателей качества проектируемой конструкции одежды

Для эргономической оценки конструкции одежды используется комплексный метод, включающий, исходя из общих принципов квалиметрии [14, 15]: выявление основных факторов (единичных показателей) соответствия; определение их коэффициентов весомости; выбор методов дифференцированной оценки единичных показателей и расчета объединяющего их комплексного показателя.

IV.4.1.1. АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТАТИЧЕСКОГО СООТВЕТСТВИЯ

При выборе показателей, определяющих статическое соответствие одежды, исходят из того, что показатель «качество посадки» устанавливает уровень соответствия одежды размерам тела человека (соразмерность) и его форме (баланс), внешне характеризующиеся отсутствием или наличием, количеством и степенью проявления дефектов.

Для комплексной оценки качества посадки на фигуре или манекене плечевых изделий установлен перечень конструктивных и технологических дефектов, выступающих в качестве негативных показателей, на основе которых определены двенадцать единичных показателей для распахнутых изделий и определены их коэффициенты весомости, назначенные в порядке убывания значимости [14] (табл. IV.4).

Важно отметить, что девять из указанных в табл. IV.4 показателей могут быть измерены количественно с использованием различных контактных и бесконтактных метрологических средств: пружинных зажимов (для определения глубины складок, показатели X_4 , X_5 , X_6) и линеек (для измерения отклонений низа изделия и воротника, показатели X_3 , X_7 , X_8). Для инструментальной оценки показателей, определяющих положение борта, рукава и боковых швов (X_1 , X_2 , X_9) предложены бесконтактные методы с использованием проекционных оптических приборов или специальных экранов.

При этом выявлены ведущие конструктивные показатели, занимающие высшие места в ранжированном ряду, имеющие наибольшие коэффициенты весомости и оказывающие существенное влияние на оценку качества посадки одежды. К ним относятся: отвесность краев бортов полочек (X_1), отвесность рукава (X_9), отсутствие наклонных свободных складок на спинке (X_5), отсутствие горизонтальных свободных и напряженных складок на спинке (X_6).

Таблица IV.4

Единичные показатели, определяющие статическое соответствие (качество посадки) плечевой одежды, и их коэффициенты весомости

Ранг	Индекс фактора	Единичные показатели качества посадки одежды	Коэффициенты весомости m_i
1	X_1	Отвесность краев бортов полочек	0,154
2	X_{12}	Отсутствие дефектов, возникающих из-за неточностей технологического процесса	0,141
3	X_5	Отсутствие наклонных свободных складок на спинке в области проймы или боковых швов	0,129
4	X_9	Отвесность рукава	0,116
5	X_6	Отсутствие горизонтальных свободных складок в верхней и средней частях спинки	0,103
6	X_4	Отсутствие горизонтальных напряженных складок на спинке под воротником	0,090
7	X_2	Отвесность боковых швов	0,077
8	X_3	Горизонтальность низа изделия	0,064
9	X_7	Отсутствие излишнего отставания воротника от шеи сзади и сбоку	0,051
11	X_{10}	Отсутствие напряжения ткани внутри детали (из-за недостаточной выпуклости полочки в области груди или спинки в области лопаток)	0,025
12	X_{11}	Отсутствие свободных складок внутри детали (из-за недостаточной вогнутости полочки или спинки в области талии)	0,012
			$\sum_{i=1}^n m_i = 1$

Для измерения и оценки двух первых ведущих показателей может быть использован метод диакопического проектирования линий номинального положения и допускаемых отклонений на поверхность бортов полочек или рукава оцениваемого образца изделий (рис. IV.28).

Номинальным положением бортов является отвесное. Номинальное положение рукава наиболее удобно и точно определяется величиной угла (с вершиной в высшей точке оката), образованного вертикалью и прямой линией, проходящей через нижний конец линии переднего переката рукава.

При определении положения бортов визирная метка диапозитива совмещается с верхнегрудной точкой, а вертикаль — с передней среднесагиттальной линией манекена (см. рис. IV.28, а). При определении положения рукава визирная

метка совпадает с вершиной оката рукава (см. рис. IV.28, б). Для фигур типового телосложения с отвесным положением плеча руки угол между плечом и предплечьем равен в среднем для мужчин $169\text{--}170^\circ$, для женщин $164\text{--}165^\circ$. С учетом этого номинальное значение угла, характеризующего хорошее качество посадки рукава в готовом изделии на фигурах типового телосложения и манекенах, составляет для мужской верхней одежды $13\text{--}14^\circ$, для женской — $14\text{--}15^\circ$.

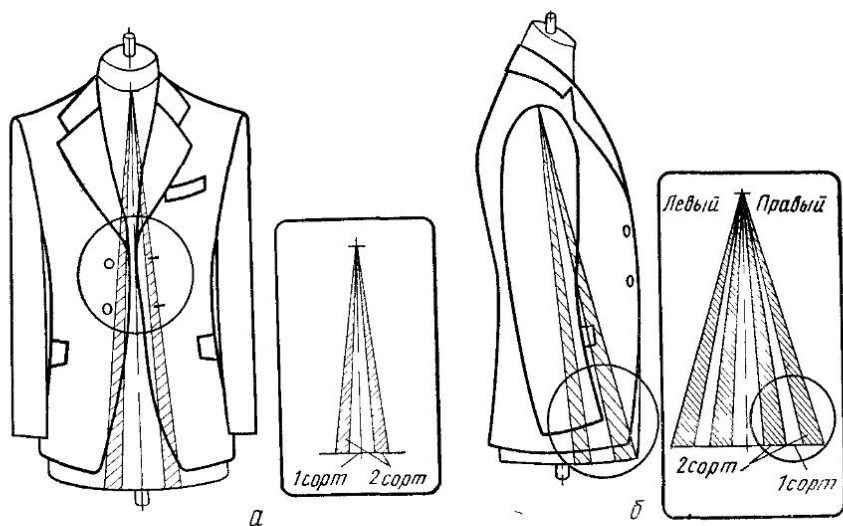


Рис. IV.28. Схема оценки степени статического соответствия плечевой распашной одежды:

а — положения борта; б — положения втачного рукава

Величины допускаемых отклонений для ведущих и других измеримых конструктивных показателей качества посадки одежды определяются методом зрительной экспертной оценки интервалов «эстетического безразличия» одежды. При этом величины допускаемых отклонений единичных показателей качества посадки предложено устанавливать дифференцированно по сортам (с учетом степени проявления дефектов), исходя из 30%-ного (для изделий первого сорта) или 50%-ного (для изделий второго сорта) уровня положительных ответов экспертов о том, что дефект становится зрительно заметным.

Поскольку часть единичных показателей не может быть измерена количественно, а измеримые показатели имеют разную размерность, для комплексной оценки качества посадки одежды на фигуре по всем единичным показателям пользуются относительными оценками, для определения которых в данном случае наиболее удобно использовать безразмерные балльные

Таблица IV.5

Распределение пятибалльной шкалы для ведущих единичных показателей статического соответствия (качества посадки) пиджака *

Показатель качества посадки и его размерность	1-й сорт		2-й сорт	
	Числовое значение показателя	Оценка показателя, баллы	Числовое значение показателя	Оценка показателя, баллы
Положение краев бортов полочек, град	0	5	2,4	3
	0,6	4,5	3	2
	1,2	4	—	—
	1,8	3,5	—	—
Глубина наклонных складок на спинке, см	0	5	0,75	3
	0,25	4,5	1	2,5
	0,5	4	1,25	2
Отклонение нижней точки линии переднего переката рукава от вертикали, град:	—	—	—	—
	назад	—	—	—
	10,5	3,5	7,5	2
	11,5	4	8,5	2,5
	12,5	4,5	9,5	3
	13,5	5	17,5	3
	14,5	4,5	18,5	2,5
вперед	15,5	4	19,5	2
	16,5	3,5	—	—
Глубина горизонтальных складок на спинке, см	0	5	0,6	3
	0,2	4,5	0,8	2
	0,4	3,5	—	—

* Коблякова Е. Б., Ржехина Т. С. Методика оценки качества посадки одежды. — РС. Швейная промышленность М., 1977, № 3.

шкалы. Если образец изделия имеет идеальное качество посадки на фигуре, каждый единичный показатель получает максимальную оценку балльной шкалы, например 5 баллов. Распределение пятибалльной шкалы в зависимости от степени проявления дефектов для четырех ведущих единичных показателей применительно к мужскому пиджаку дано в табл. IV.5. Оценка неизмеримых показателей определяют экспертным методом.

После дифференцированной балльной оценки всех единичных показателей рассчитывают комплексный эргономический показатель статического соответствия (качества посадки) одежды на основе средневзвешенной арифметической или геометрической.

$$P_{\text{ст}} = \sum_{i=1}^n m_i P_i; \quad (i = 1, 2, \dots, n),$$

где P_i — усредненная дифференцированная балльная оценка i -го показателя по всем ответам экспертов; $P_i = \frac{1}{l} \sum_{j=1}^l P_{ij}$ ($j =$

Таблица IV.6

Допускаемые отклонения показателей качества посадки плечевой одежды

Показатель качества посадки и его размерность	Характер отклонения линий или место измерения глубины складки	Вид одежды	Величина допускаемого отклонения
Отклонение краев бортов полочек, град	От номинального вертикального положения	Пиджак Пальто	$\pm(1,8-3)$ $\pm(0,8-1,5)$
Отклонение рукава, град	От номинального положения	Пиджак Пальто	$\pm(3-6)$ $\pm(3-6)$
Глубина горизонтальной или наклонной складки, заложенной на спинке, см	Под воротником » проймой » воротником » проймой » »	Пиджак Пальто Платье	$0,4-0,8$ $0,5-1,25$ $1-1,6$ $1,8-2,2$ $0,5-0,7$

Примечание. Первая цифра относится к изделиям первого сорта (при 30%-ном уровне положительных ответов экспертов), вторая — к изделиям второго сорта (при 50%-ном уровне положительных ответов).

$= 1, 2, \dots, l$); l — число экспертов, равно 7—12 человек; m_i — коэффициент весомости i -го показателя; n — число единичных показателей.

Второй метод оценки статического соответствия описан в книге [3, с. 289].

Описанные методы оценки качества посадки одежды приемлемы для лабораторных исследований, а также при подготовке и проведении аттестации качества для оценки спроектированных образцов основ конструкции и образцов-эталонов базовых моделей одежды, т. е. там, где возможно привлекать высококвалифицированных специалистов-экспертов.

На этапе выходного контроля готовых изделий необходимо иметь ограниченное число количественно измеримых показателей качества посадки одежды. Для этой цели целесообразно использовать рассмотренные выше инструментальные методы оценки ведущих показателей (положения края борта, рукава, горизонтальных и наклонных складок на спине).

Величины допускаемых отклонений указанных показателей для различных плечевых изделий приведены в табл. IV.6.

Отвесное положение борта в соответствии с требованиями стандарта характеризуется нулевым значением показателя. Как видно из табл. IV.5, для пиджака установлено, что продукция первого сорта может иметь значение показателя «положение борта» в пределах $(0 \pm 1,8^\circ)$, второго $\pm(1,9-3^\circ)$. При отклонении краев бортов от вертикали более чем на 3° продукция оценивается как несортная. Аналогично установленные показатели для пальто имеют значения соответственно $(0 \pm 0,8^\circ)$ и $\pm(0,9-1,5^\circ)$. Допускаемая глубина складок для изделий

первого сорта равна для пиджака и платья 0,4—0,5 см, пальто 1 см, для изделий второго сорта соответственно 0,7—0,8 и 1,25—2,2 см.

Применение рассмотренных выше методов и средств оценки качества посадки может быть эффективным лишь при наличии комплекта промышленных манекенов, которые должны быть специализированы по видам одежды.

IV 412. АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДИНАМИЧЕСКОГО СООТВЕТСТВИЯ

Необходимое и достаточное число единичных эргономических показателей динамического соответствия выбирают и обосновывают в соответствии с основной целевой функцией системы человек—одежда в динамике. Она характеризуется возможностью выполнения человеком заданных бытовых и производственных движений с максимальным размахом при наименьшем уровне давления одежды на поверхность тела, минимальных деформациях материалов в ее деталях и ограниченном перемещении отдельных участков изделия относительно поверхности тела человека.

Динамическое соответствие одежды размерам тела человека предлагается подразделять на внутреннее и внешнее. Для оценки внутреннего динамического соответствия плотноприлегающих к телу корсетных и бельевых трикотажных изделий наиболее приемлем единичный показатель «уровень давления, оказываемого одеждой на тело человека», для швейных изделий свободного облегания—единичный показатель «уровень деформации материалов в деталях одежды при эксплуатации» (P_{12141} , см. п. I.2). Эти показатели рекомендуется определять путем моделирования реальной деятельности человека с применением электротензометрического метода. Для измерения давления одежды на тело человека приемлемы различные датчики давления, а для измерения деформаций материалов в одежде—проволочные датчики омического сопротивления на бумажном основании, наклеиваемые на П-образные скобы конструкции Л. Ф. Володиной с креплением скоб на иглах по методу Б. А. Бузова [16].

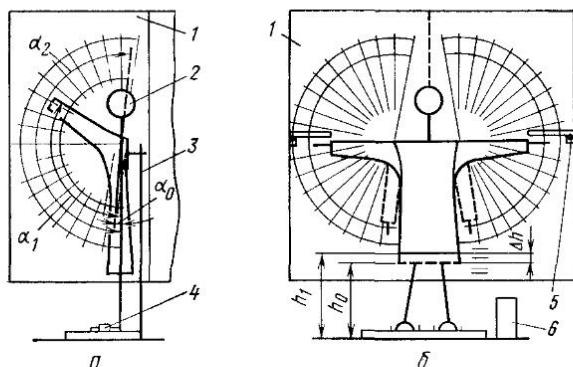
Для оценки внешнего динамического соответствия плечевых изделий предложены два единичных показателя: «размах движений рук одетого человека» — P_{22141} (сравнительно с размахом движений рук обнаженного) и «степень перемещения низа изделия при подъеме рук» — P_{32141} (определяемая по величине перемещения точки, расположенной на пересечении линий низа и бокового шва в одежде). Для их инструментального определения разработана установка (рис IV 29) *.

* Размахнина В. В., Коблякова Е. Б. Методика эргономической оценки соответствия конструкции одежды фигуре человека — РС Швейная промышленность 1978, № 4, с 12—19

Количественные значения критериев внешнего динамического соответствия системы человек — одежда также определяют посредством моделирования реальной деятельности человека, характерной для эксплуатации плечевой одежды. Для этого сначала обнаженный, а затем одетый человек выполняет заданные рабочие движения верхних конечностей при фиксированном положении туловища и стоп ног. В качестве рабочих движений выбраны наиболее часто встречающиеся простые движения: подъем рук через стороны вверх и подъем рук вперед вверх, вызывающие максимальное изменение продольных размерных признаков туловища человека и угловых признаков, которые определяют положение верхних конечностей относительно туловища.

Рис IV 29. Схема проведения оценки степени внешнего динамического соответствия плечевой одежды:

1 — эргономический щит; 2 — объект исследования; 3 — ограничитель положения туловища; 4 — ограничитель положения стоп; 5 — ограничитель положения рук; 6 — фотоцифровое устройство для регистрации перемещения низа изделия



Экспериментально установлено, что наибольшее ограничение размаха движение происходит при одновременном подъеме вытянутых вперед рук (см. рис. IV.29, а), максимальное перемещение низа изделия — при подъеме рук через стороны вверх (см. рис. IV.29, б). Поэтому указанные показатели внешнего динамического соответствия рекомендуется определять при выполнении этих рабочих движений.

Для расчета числового значения показателя «размах движений рук одетого человека» P_{22141} предложена формула:

$$P_{22141} = (\alpha_1 - \alpha_0) / (\alpha_2 - \alpha_0); \quad (0 < P_{22141} < 1),$$

где α_1 — максимальный угол подъема рук одетым человеком в динамике, град; α_0 — угол отведения свободно опущенных рук у обнаженного человека в статике, град; α_2 — максимальный угол подъема рук обнаженным человеком в динамике, град.

Максимальный угол подъема рук одетым человеком в динамике α_1 определяется физиологическими свойствами человека и конструкцией одежды и измеряется в момент появления ощущения давления рукава на плечевую часть руки.

Значение показателя «степень перемещения низа изделия при подъеме рук» P_{32141} предлагается рассчитывать по формуле:

$$P_{32141} = \Delta h_1 / \Delta h_2; \quad (P_{32141} \geq 1),$$

где Δh_1 — перемещение вверх низа изделия при подъеме рук до горизонтального уровня, см ($\Delta h_1 = h_1 - h_0$); h_1 — расстояние от пола до низа изделия с рукавом в динамике, см; h_0 — расстояние от пола до низа изделия в статике, см; Δh_2 — перемещение вверх плечевой точки фигуры человека при подъеме рук до горизонтального уровня. В соответствии с исследованиями по динамической антропометрии, установлено, что у 70% фигур женщин эта величина составляет 4 см, а мужчин — 6 см.

Как показали исследования, проведенные в МТИЛП, показатели внешнего динамического соответствия в значительной мере зависят от конструкции одежды. Так, ограничение размаха движений рук одетого человека для разных вариантов конструкции одежды колеблется в пределах 15—45% ($P_{22141} = 0,55 \dots 0,85$), а перемещение низа изделия может изменяться более чем в 1,5 раза ($\Delta h_1 = 5 \text{—} 8,2$ см, $P_{32141} = 1,25 \text{—} 2,1$).

Как видно из формул IV.3 и IV.4, чем больше величина показателя «размах движений рук одетого человека» P_{22141} и меньше величина показателя «степень перемещения низа изделия при подъеме рук» P_{32142} , тем выше внешнее динамическое соответствие системы человек — одежда и ее эргономические свойства.

Использование количественных эргономических показателей внутреннего и внешнего динамического соответствия позволяет объективно оценивать уровень качества и совершенствовать конструкцию существующих и проектируемых швейных изделий с учетом условий взаимодействия системы человек — одежда в динамике: проектировать одежду с заданным уровнем динамического соответствия, что значительно повысит ее удобство и надежность в эксплуатации. Для эффективного управления качеством одежды целесообразно пользоваться комплексным (обобщенным) количественным показателем K_{2141} , объединяющим единичные показатели и выражаемым одним числом.

Чтобы дать комплексную оценку конструкции одежды с применением обобщенного эргономического показателя динамического соответствия, необходимо перейти от единичных показателей P_i к их оценкам — относительным показателям качества K_i , определив предварительно значения базовых единичных показателей P^0_i . Учитывая природу предложенных единичных показателей и условие состоятельности комплексного показателя качества системы, предлагается значения относительных единичных показателей определять из следующих соотношений:

$$K_{12141} = P_{12141}^6 / P_{12141}; \quad K_{22141} = P_{22141} / P_{22141}^6;$$

$$K_{32141} = P_{32141}^6 / P_{32141},$$

где P_{12141} , P_{22141} , P_{32141} — единичные эргономические показатели динамического соответствия; P_{12141}^6 , P_{22141}^6 , P_{32141}^6 — базовые единичные показатели динамического соответствия.

Значения базовых единичных показателей устанавливают на основе информации о наибольших или наименьших значениях этих показателей у лучших отечественных или зарубежных образцов изделий-аналогов. Например, для женского легкого платья полуприлегающего силуэта из шерстяных и полшерстяных тканей они равны: $P_{12141}^6 = 4,5\%$; $P_{22141}^6 = 0,65\%$; $P_{32141}^6 = 1,5\%$.

Для расчета комплексного показателя динамического соответствия K_{2141} может быть использована математическая модель на основе средневзвешенной арифметической или геометрической:

$$K_{2141} = \sum_{i=1}^n K_i m_i \quad \text{или} \quad K_{2141} = \prod_{i=1}^n K_i^{m_i} \quad \sum_{i=1}^n m_i = 1,$$

где m_i — коэффициенты весомости единичных эргономических показателей динамического соответствия, найденные так же, как и для оценки статического соответствия, методом экспертного опроса специалистов швейного производства: $m_{12141} = 0,35$; $m_{22141} = 0,42$; $m_{32141} = 0,23$. Если оценивается только внешнее динамическое соответствие, то $m_{22141} = 0,65$; $m_{32141} = 0,35$.

Объективную оценку качества проектируемых изделий, а также оптимизацию эргономических показателей качества образца-эталоны одежды на этапе предпроектных исследований целесообразно проводить с использованием математических методов планирования экспериментов.

IV.4.2. Методы оценки качества спроектированных образцов эталонов одежды

Для определения наилучших способов воздействия (управления) на процессы планирования, разработки, производства и эксплуатации продукции проводят количественную оценку ее уровня качества.

Уровнем качества называется относительная характеристика качества продукции, основанная на сравнении совокупности показателей ее качества с соответствующей совокупностью базовых показателей.

Уровень качества продукции рекомендуется оценивать в соответствии с «Методикой оценки уровня качества продукции» [15] и разработанной на ее основе отраслевой методикой, используемой при аттестации качества промышленной продукции. В соответствии с Единой системой аттестации качества промышленной продукции (ЕСАКП) вся продукция, выпускае-

мая предприятиями системы МЛП СССР, аттестуется по трем категориям качества: высшей, первой, второй; вновь разрабатываемая, передаваемая в серийное производство — по двум: высшей и первой категории.

Существующая органолептическая 40-балльная оценка уровня качества одежды схематично определяет ряд художественно-эстетических и промышленных показателей. Однако их явно недостаточно для оценки всей совокупности свойств, характеризующих качество одежды. В частности, совершенно не принимаются во внимание такие важнейшие показатели, как эксплуатационные, стандартизации и унификации, экономичности. В состав конструктивно-эргономических не включены гигиенические показатели.

Поэтому необходимо усовершенствовать существующие методы оценки качества одежды или создать новые, позволяющие всесторонне и комплексно оценивать качество проектируемых моделей одежды. Для этой цели можно использовать разработанную в МТИЛП многоуровневую иерархическую структурную схему показателей качества. Состав и структурные связи показателей качества рассмотрены выше (см. п. 1.2). Указанную модель системы качества одежды целесообразно использовать как перспективную для совершенствования оценки качества спроектированных образцов-эталонов одежды.

Учитывая, что общее число показателей, входящих в иерархическую структурную схему, довольно велико (около 100), для оценки качества целесообразно использовать 100-балльную шкалу. Распределение баллов шкалы производится в соответствии с коэффициентами весомости. Для примера в табл. IV.7 приведено распределение баллов между двадцатью показателями третьего уровня для разных видов одежды.

Использование приведенных в табл. IV.7 показателей позволяет дать более всестороннюю оценку качества проектируемых моделей одежды. При этом рекомендуется следующее снижение баллов в зависимости от величины отклонения показателя качества:

	Отклонение	Снижение, баллы
Небольшое		0,5
Среднее		1
Большое		1,5

В зависимости от суммарной оценки качества в баллах образец может быть отнесен к той или иной категории качества, принятой в промышленности:

Категория качества	Необходимое число баллов по шкале:	
	40-балльной	100-балльной
Высшая	38—40	95—100
Первая	33—37	83—94
Вторая	32 и ниже	82 и ниже

Таблица IV.7

Распределение баллов 100-балльной шкалы между показателями качества одежды первого, второго и третьего уровней

Показатели	Вид одежды				
	Мужской костюм	Мужское пальто	Мужская сорочка	Женское пальто	Женское платье
Потребительские K_1	63,5	63	65,5	66,5	67,5
Социальные K_{11} :	11,5	10,5	11,5	6,5	10
K_{111}	4	3,5	4	2,5	3,5
K_{211}	3,5	3,5	4	2	3
K_{311}	4	3,5	3,5	2,5	3,5
Функциональные K_{21} :	11,5	12	7,5	9,5	11,5
K_{121}	5,5	6	4,5	4	6
K_{221}	6	6	3	5,5	5,5
Эстетические K_{31} :	15	16	19	18,5	17,5
K_{131}	5,5	4,5	7	7,5	6
K_{231}	4	5	6	5	6,5
K_{331}	4,5	5,5	6	6	5
Эргономические K_{41} :	13	12	14,5	18	16
K_{141}	6	4	4,5	4,5	6,5
K_{241}	3,5	4	6	7	5,5
K_{341}	3,5	4	4	5,5	4
Эксплуатационные K_{51} :	12,5	14,5	13	11,5	13,5
K_{151}	4	3	4,5	3,5	3,5
K_{251}	5	5,5	4,5	3,5	6
K_{351}	4,5	5	4	4,5	4
Технико-экономические K_2	36,5	37	34,5	33,5	32,5
Стандартизация и унификация K_{12} :	11	12,5	13	9,5	11
K_{112}	5,5	6	5,5	4,5	5,5
K_{212}	5,5	6,5	6,5	5	4,5
Технологичность конструкции K_{22} :	14,5	12	12	12,5	11,5
K_{122}	7,5	6	7	7,5	7
K_{222}	7	6	5	5	4,5
Экономичность K_{32} :	11	12,5	10,5	11,5	10
K_{132}	5,5	6	6,5	7	6,5
K_{232}	5,5	6,5	4	4,5	3,5
Итого	100	100	100	100	100

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Швейные изделия бытового назначения. ГОСТ 15602—73. ГОСТ 20 521—75. ГОСТ 17 037—77. М., 1974.
2. Единая система конструкторской документации. Основные положения. М., 1976.
3. Коблякова Е. Б. и др. Лабораторный практикум по конструированию одежды/Коблякова Е. В., Ивлева Г. С., Антонов И. А. и др. М., 1976.
4. Смирнов М. И. и др. Конструирование мужской верхней одежды/Смирнов М. И., Павлов В. С., Кудряшов В. Н. М., 1977.
5. Высшие классификационные группировки общесоюзного классификатора промышленной и сельскохозяйственной продукции. М., 1975.

6. Шершнева Л. П. Качество одежды. М., 1975.
7. Рахманов Н. А., Стаханова С. И. Конструктивные дефекты одежды и способы их устранения. М., 1979.
8. Лин Жак. Техника кроя. М., 1978.
9. Коблякова Е. Б. и др. Основы конструирования одежды/Коблякова Е. Б., Савостицкий А. В., Антонов И. А. М., 1968.
10. Методика конструирования мужской верхней одежды. М., 1980.
11. Методика конструирования женской верхней одежды. М., 1980.
12. Иевлева Р. В. и др. Использование аффинных преобразований общего вида для размножения лекал деталей одежды на ЭВМ/Иевлева Р. В., Савостицкий А. В., Матвеев А. Г.— Швейная промышленность, 1978, № 5, с. 15—16.
13. Афаиасьева Е. Д. Проектирование одежды с использованием ЭВМ. ЭИ. Швейная промышленность в СССР. 1977, № 7.
14. Коблякова Е. Б. Усовершенствование методики оценки качества конструкции одежды.— ЭИ. Швейная промышленность в СССР. М., 1979, № 4.
15. Методика применения экспертных методов для оценки качества продукции. М., 1975.
16. Бузов Б. А. и др. Материаловедение швейного производства/Бузов Б. А., Модестова Т. А., Алыменкова Н. Д. М., 1978.
17. Сборник нормативно-технических документов по оценке качества промышленной продукции. М., 1975.
18. Сомов Б. С., Федоров М. В. Потребительские качества промышленных изделий. М., 1969.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица абсцисс, ординат, приращений ординат * между кривыми со стандартными дискриминантами для 10 точек кривой второго порядка от $f = 0,3$ до $f = 0,7$

$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{Y}$	$\Delta\bar{Y}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{Y}$	$\Delta\bar{Y}$
$f = 0,3$				$f = 0,35$			
0	2	0		0	2	0	
0,2	1,8	0,13780	0,13780	0,2	1,8	0,15179	0,15179
0,4	1,6	0,21616	0,07836	0,4	1,6	0,24994	0,09815
0,6	1,4	0,26452	0,04836	0,6	1,4	0,30563	0,05569
0,8	1,2	0,29136	0,02684	0,8	1,2	0,33915	0,03352
1	1	0,30000	0,00864	1	1	0,35000	0,01085
$f = 0,31$				$f = 0,36$			
0	2	0		0	2	0	
0,2	1,8	0,14080	0,14080	0,2	1,8	0,15429	0,15429
0,4	1,6	0,22230	0,08150	0,4	1,6	0,25161	0,09732
0,6	1,4	0,27283	0,05053	0,6	1,4	0,31370	0,06209
0,8	1,2	0,30094	0,02811	0,8	1,2	0,34857	0,03487
1	1	0,31000	0,00906	1	1	0,36000	0,01143
$f = 0,32$				$f = 0,37$			
0	2	0		0	2	0	
0,2	1,8	0,14370	0,14370	0,2	1,8	0,15669	0,15669
0,4	1,6	0,22834	0,08464	0,4	1,6	0,25719	0,10050
0,6	1,4	0,28100	0,05276	0,6	1,4	0,32172	0,06453
0,8	1,2	0,31052	0,02942	0,8	1,2	0,35818	0,03646
1	1	0,32000	0,00948	1	1	0,37000	0,01182

$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{Y}$	$\Delta\bar{Y}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{Y}$	$\Delta\bar{Y}$
$f = 0,33$				$f = 0,38$			
0	2	0		0	2	0	
0,2	1,8	0,14650	0,14650	0,2	1,8	0,15899	0,15899
0,4	1,6	0,23430	0,08780	0,4	1,6	0,26266	0,10367
0,6	1,4	0,28933	0,05503	0,6	1,4	0,32968	0,06702
0,8	1,2	0,32007	0,03074	0,8	1,2	0,36767	0,03799
1	1	0,33000	0,00993	1	1	0,38000	0,01233
$f = 0,34$				$f = 0,39$			
0	2	0		0	2	0	
0,2	1,8	0,14919	0,14919	0,2	1,8	0,16121	0,16121
0,4	1,6	0,24017	0,09098	0,4	1,6	0,26804	0,10683
0,6	1,4	0,29750	0,05733	0,6	1,4	0,33751	0,06954
0,8	1,2	0,32962	0,03212	0,8	1,2	0,37714	0,03956
1	1	0,34000	0,01038	1	1	0,39000	0,01286
$f = 0,4$				$f = 0,45$			
0	2	0		0	2	0	
0,2	1,8	0,16333	0,16333	0,2	1,8	0,17264	0,17264
0,4	1,6	0,27331	0,10998	0,4	1,6	0,29907	0,12543
0,6	1,4	0,34542	0,07211	0,6	1,4	0,38365	0,08558
0,8	1,2	0,38559	0,04017	0,8	1,2	0,43458	0,04993
1	1	0,48000	0,01441	1	1	0,45000	0,01642
$f = 0,41$				$f = 0,46$			
0	2	0		0	2	0	
0,2	1,8	0,16536	0,16536	0,2	1,8	0,17426	0,17426
0,4	1,6	0,27849	0,11313	0,4	1,6	0,30268	0,12842
0,6	1,4	0,35317	0,07468	0,6	1,4	0,39109	0,08841
0,8	1,2	0,39603	0,04286	0,8	1,2	0,44291	0,05182
1	1	0,41000	0,01397	1	1	0,46000	0,01709
$f = 0,42$				$f = 0,47$			
0	2	0		0	2	0	
0,2	1,8	0,16730	0,16730	0,2	1,8	0,17580	0,17580
0,4	1,6	0,28353	0,11623	0,4	1,6	0,30718	0,13138
0,6	1,4	0,36092	0,07733	0,6	1,4	0,39844	0,09126
0,8	1,2	0,40545	0,04453	0,8	1,2	0,45222	0,05378
1	1	0,42000	0,01455	1	1	0,47000	0,01778
$f = 0,43$				$f = 0,48$			
0	2	0		0	2	0	
0,2	1,8	0,16917	0,16917	0,2	1,8	0,17728	0,17728
0,4	1,6	0,28849	0,11932	0,4	1,6	0,31157	0,13429
0,6	1,4	0,36857	0,08008	0,6	1,4	0,40571	0,09414
0,8	1,2	0,40485	0,04628	0,8	1,2	0,46151	0,05580
1	1	0,43000	0,01515	1	1	0,48000	0,01849
$f = 0,44$				$f = 0,49$			
0	2	0		0	2	0	
0,2	1,8	0,17094	0,17094	0,2	1,8	0,17867	0,17867
0,4	1,6	0,29333	0,12239	0,4	1,6	0,31585	0,13718
0,6	1,4	0,37615	0,08282	0,6	1,4	0,41290	0,09705
0,8	1,2	0,42423	0,04808	0,8	1,2	0,47077	0,05787
1	1	0,44000	0,01577	1	1	0,49000	0,01923
$f = 0,5$				$f = 0,50$			
0	2	0		0	2	0	
0,2	1,8	0,18000	0,18000	0,2	1,8	0,18570	0,18570
0,4	1,6	0,32000	0,14000	0,4	1,6	0,33899	0,15320
0,6	1,4	0,42000	0,10000	0,6	1,4	0,45408	0,11509
0,8	1,2	0,43000	0,06000	0,8	1,2	0,52568	0,07160
1	1	0,50000	0,02000	1	1	0,55000	0,02432

$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{Y}$	$\Delta\bar{Y}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{Y}$	$\Delta\bar{Y}$
$f = 0,51$				$f = 0,56$			
0	2	0		0	2	0	
0,2	1,8	0,18126	0,18116	0,2	1,8	0,18667	0,18667
0,4	1,6	0,32404	0,14278	0,4	1,6	0,34244	0,15577
0,6	1,4	0,42701	0,10297	0,6	1,4	0,46059	0,11815
0,8	1,2	0,48320	0,06219	0,8	1,2	0,53471	0,07412
1	1	0,51000	0,02080	1	1	0,56000	0,02529
$f = 0,52$				$f = 0,57$			
0	2	0		0	2	0	
0,2	1,8	0,18246	0,18246	0,2	1,8	0,18758	0,18858
0,4	1,6	0,32796	0,14550	0,4	1,6	0,34576	0,15818
0,6	1,4	0,43393	0,10597	0,6	1,4	0,46698	0,12122
0,8	1,2	0,49637	0,06444	0,8	1,2	0,54368	0,07670
1	1	0,52000	0,02163	1	1	0,57000	0,02632
$f = 0,53$				$f = 0,58$			
0	2	0		0	2	0	
0,2	1,8	0,18360	0,18360	0,2	1,8	0,18845	0,18845
0,4	1,6	0,33175	0,14815	0,4	1,6	0,34896	0,16051
0,6	1,4	0,44075	0,10300	0,6	1,4	0,47327	0,12431
0,8	1,2	0,50750	0,06675	0,8	1,2	0,55263	0,07936
1	1	0,53000	0,02250	1	1	0,58000	0,02737
$f = 0,54$				$f = 0,59$			
0	2	0		0	2	0	
0,2	1,8	0,18468	0,18468	0,2	1,8	0,18926	0,18926
0,4	1,6	0,33543	0,15075	0,4	1,6	0,35205	0,16279
0,6	1,4	0,44747	0,11204	0,6	1,4	0,47843	0,12738
0,8	1,2	0,51661	0,06914	0,8	1,2	0,56152	0,08209
1	1	0,54000	0,02339	1	1	0,59000	0,02846
$f = 0,6$				$f = 0,65$			
0	2	0		0	2	0	
0,2	1,8	0,19004	0,19004	0,2	1,8	0,19326	0,19326
0,4	1,6	0,35501	0,16497	0,4	1,6	0,36811	0,17485
0,6	1,4	0,48547	0,13046	0,6	1,4	0,51368	0,14557
0,8	1,2	0,57037	0,08490	0,8	1,2	0,61373	0,10005
1	1	0,60000	0,02963	1	1	0,65000	0,03637
$f = 0,61$				$f = 0,66$			
0	2	0		0	2	0	
0,2	1,8	0,19076	0,19076	0,2	1,8	0,19380	0,19380
0,4	1,6	0,35787	0,16711	0,4	1,6	0,37039	0,17659
0,6	1,4	0,49138	0,13351	0,6	1,4	0,52531	0,15492
0,8	1,2	0,57016	0,08778	0,8	1,2	0,62220	0,09689
1	1	0,61000	0,03084	1	1	0,66000	0,03780
$f = 0,62$				$f = 0,67$			
0	2	0		0	2	0	
0,2	1,8	0,19145	0,19145	0,2	1,8	0,19431	0,19431
0,4	1,6	0,36060	0,16915	0,4	1,6	0,37286	0,17825
0,6	1,4	0,49716	0,13656	0,6	1,4	0,52397	0,15141
0,8	1,2	0,58789	0,09073	0,8	1,2	0,63059	0,10663
1	1	0,62000	0,03211	1	1	0,67000	0,03941
$f = 0,63$				$f = 0,68$			
0	2	0		0	2	0	
0,2	1,8	0,19209	0,19209	0,2	1,8	0,19477	0,19477
0,4	1,6	0,36321	0,17112	0,4	1,6	0,37463	0,17986
0,6	1,4	0,50281	0,13960	0,6	1,4	0,52889	0,15426
0,8	1,2	0,59656	0,09375	0,8	1,2	0,63890	0,11001
1	1	0,63000	0,03344	1	1	0,68000	0,04110

$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{Y}$	$\Delta \bar{Y}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{Y}$	$\Delta \bar{Y}$
$f = 0,64$				$f = 0,69$			
0	2	0		0	2	0	
0,2	1,8	0,19270	0,19270	0,2	1,8	0,19521	0,19521
0,4	1,6	0,36572	0,17302	0,4	1,6	0,37660	0,18139
0,6	1,4	0,50832	0,14260	0,6	1,4	0,53365	0,15705
0,8	1,2	0,60518	0,09686	0,8	1,2	0,64712	0,11347
1	1	0,64000	0,03482	1	1	0,69000	0,04288
				$f = 0,7$			
				0	2	0	
				0,2	1,8	0,19362	0,19562
				0,4	1,6	0,37846	0,18284
				0,6	1,4	0,53825	0,15979
				0,8	1,2	0,65525	0,11700
				1	1	0,70000	0,04475

* $\bar{X}$ — стандартное значение единичных абсцисс, которые характеризуют равновесные участки на оси X в единичной системе координат; $\bar{Y}$ — табличное значение единичных ординат; $\Delta \bar{Y}$ — разность между табличными значениями единичных ординат $\bar{Y}_i$ и $\bar{Y}_{i+1}$; $\bar{Y}_{i+1}$ и $\bar{Y}_{i+2}$ и т. д.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Автоматизация процесса технического размножения лекал 423
 Агрегатирование 328
 Аналитические методы расчета разверток плоских оболочек 218, 222
 Аналитическое задание контуров лекал 273, 282, 388
 Антропометрия 41
 Аппроксимация контуров лекал 271, 278
 Архитектоника формы одежды 26, 102
 Аффинные преобразования контуров лекал 275
 Базисная сетка чертежа 144
 Базовые основы конструкции одежды 171, 174—176, 181—183
 Баланс изделия 117, 151
 Балансовые нарушения 403—405
 Блок-схемы алгоритмов для расчета контуров лекал 293
 — для технического размножения лекал 417, 419, 422
 Взаимозаменяемость 328
 Геодезическая линия 205
 Геодезический угольник 205
 Графическое построение кривых 136, 269
 Дефекты одежды 395—405
 Динамическая антропометрия 81
 Динамическое соответствие одежды 27, 118, 434
 Дисплей 265
 Единая система аттестации качества промышленной продукции 437

— конструкторской документации (ЕСКД) 297, 299, 375

Иерархическая структурная схема показателей качества одежды 21, 24, 30
 Интервал безразличия 62

Качество (одежды, продукции), 19, 20, 428
 Классификатор деталей одежды 21, 24, 30
 Классификация одежды:
 десятичная 17
 по назначению 13
 Комплексная оценка качества одежды 31
 — система управления качеством продукции (КС УКП) 6, 19
 Коническое расширение 312
 Конструирование одежды 7, 264
 — художественное 297
 Конструктивная преемственность 328
 Конструкция одежды 103
 Корреляция размерных признаков 57, 61
 Костюм 12
 Коэффициент повторяемости 329
 — применимости (унификации) 328, 329
 Кривизна поверхности 132
 Кривые второго порядка 138, 271, 275, 282

Лекальные кривые 138
 Линии перехода 139

Макет фигуры 107
 Манекены одежды:
 витринный 108, 109
 внешней формы 108, 109, 111
 внутренней формы 108, 109
 контрольный 108, 109, 111

Микроклимат 119
Моделирование одежды 301, 302
Модель одежды 301

Одежда:

бытовая 14, 15
детская 363
меховая 342
плечевая 85
специальная 15, 360
спортивная 14, 15

Опорная поверхность (верхняя, нижняя) 85

Осанка 38, 368

Первичный чертеж деталей одежды 140, 142, 143

— образец модели одежды 142

Пластическая выразительность 26

Плоские оболочки 217

Показатели качества одежды 20, 430, 439

— социальные 22

— функциональные 23

— эксплуатационные (надежности) 22, 28

— эргономические 22, 26, 432, 436

— эстетические 22, 23

Покрой одежды 99, 314, 323

Поясные изделия 85, 194—202

Предварительный расчет конструкции 144, 172

Припуски:

композиционный 90, 91

на свободное облегание 86

на толщину материалов пакета одежды 91

Прогрессивность конструкции одежды 334

Проективный дискриминант 138, 148, 272

Проектирование одежды 7, 115

— автоматизированное (машинное) 6, 115,

264, 267

— промышленных манекенов 107

Проектно-конструкторская документация 373—375

Пропорции тела человека 37

Рабочий чертеж деталей одежды 376, 379

Радиусография 138

Развертка поверхности 132

Развертка деталей одежды в чебышевской сети 202, 234

— оболочек из разных материалов 253—261

— плоских оболочек 217, 222, 227, 242

Размерная типология населения 67, 69, 72, 75

Размерные антропологические стандарты 33, 67, 70, 76

— признаки тела человека 41, 46, 59, 66
Размерный ассортимент 79

Сетевой угол 210

Силуэт 96

Силуэтные основы конструкции плечевой одежды 171

— — — поясной одежды 194

Системное проектирование 116

Системы управления качеством 18

— человек — одежда, человек — одежда—

среда 84 116, 119

Соразмерность 117

Способы конструирования:

муляжный 140

расчетный 140

пропорционально-расчетный 140

Статическое соответствие одежды 27, 117, 429

Суммарное тепловое сопротивление пакета одежды 123, 125

Тектоника формы одежды 26, 102

Телосложение 38

Тепловой баланс организма человека 122

Технический проект 114, 301

Техническое задание 113, 299

— моделирование 302, 310

— предложение 113, 299

— размножение лекал 406—427

Технологичность конструкции одежды 22,

29, 330—335

Технологичная конструкция 5, 202

Типизация конструкции одежды 322

Типовая конструкция одежды 320, 322

Типовое проектирование одежды 320

Трикотажные изделия 84, 353

Угол перекаса нитей ткани 209

Унификация 29, 325—327

Уравнения регрессии 58, 66

Форма одежды внешняя 84

— внутренняя 96

Формообразование в одежде 105, 106

Функции одежды 12, 116

Чебышевская сеть 202, 204, 207

Шкалы процентного распределения типовых фигур 79, 80

Экономичность конструкции одежды 22, 30, 340

Элементы графических построений 136

Эргономика 26

Эргономические схемы 117, 118

Предисловие	3
Введение	5
I. Исходные данные для проектирования одежды	8
1.1. Общие сведения об ассортименте и конструкции одежды	8
1.1.1. Краткие сведения из истории развития формы и конструкции одежды и способов ее производства	8
1.1.2. Основные понятия об одежде, ее функции. Классификация современной одежды	12
1.1.3. Классификация и кодирование швейных изделий в общесоюзном классификаторе продукции (ОКП)	17
1.2. Показатели качества и требования к одежде	18
1.2.1. Сущность проблемы управления качеством	18
1.2.2. Понятие о качестве. Свойства и показатели качества промышленной продукции	19
1.2.3. Структура качества одежды	20
1.2.4. Потребительские показатели качества и требования к одежде	22
1.2.5. Техничко-экономические показатели качества одежды	29
1.2.6. Методы комплексной оценки качества одежды	31
1.3. Размерная типология и размерные стандарты взрослого и детского населения	33
1.3.1. Анатомическое строение двигательного аппарата человека	34
1.3.2. Основные морфологические признаки, определяющие внешнюю форму тела человека	35
1.3.3. Методы исследования размеров тела человека (антропометрия)	41
1.3.4. Закономерности распределения и изменчивости размерных признаков тела человека	50
1.3.5. Принципы построения размерной типологии населения и размерных антропологических стандартов	58
1.3.6. Современная размерная типология и размерные стандарты взрослого населения стран — членов СЭВ	67
1.3.7. Особенности построения размерной типологии детей	72
1.3.8. Размерный ассортимент. Шкалы	79
1.3.9. Динамическая антропометрия	81
1.3.10. Размерная классификация одежды различных видов и из различных материалов	82
1.4. Характеристика размеров, формы и конструкции одежды	84
1.4.1. Внутренние размеры и форма одежды	84
1.4.2. Припуски на свободное облегание	86
1.4.3. Связь внешних и внутренних размеров одежды. Припуск на толщину материалов пакета одежды	94
1.4.4. Внешняя форма и конструкция одежды	96
1.4.5. Принципы проектирования объемной формы одежды	105
1.5. Проектирование промышленных манекенов	107
1.5.1. Номенклатура и конструкция манекенов	107

1.5.2 Методы проектирования макетов фигур и манекенов для одежды	112
1.6. Принципы системного проектирования одежды	115
1.6.1. Предпосылки автоматизированного системного проектирования одежды	115
1.6.2. Оптимизация взаимодействия системы человек — одежда с учетом эргономических показателей статического и динамического соответствия	116
1.6.3. Принципы проектирования рациональных пакетов одежды с заданными теплозащитными свойствами	119
Список литературы	129
II. Методы построения разверток поверхностей при проектировании одежды	132
II.1. Общая характеристика и классификация методов конструирования одежды	132
II.1.1. Общие принципы построения разверток поверхностей применительно к конструированию одежды	132
II.1.2. Классификация методов построения разверток поверхности деталей одежды	133
II.1.3. Исходные данные для построения разверток поверхности деталей одежды	134
II.1.4. Принципы определения конструктивных параметров при проектировании одежды	136
II.2. Методы построения первичных чертежей деталей одежды	140
II.2.1. Общие сведения	140
II.2.2. Построение чертежей основы конструкции спинки и полочки	143
II.2.3. Чертежи силуэтных основ конструкций плечевой одежды	171
II.2.4. Чертежи силуэтных основ конструкций рукавов	185
II.2.5. Конструирование воротников	191
II.2.6. Чертежи силуэтных основ конструкций поясных изделий	194
II.3. Методы проектирования разверток деталей одежды в чебышевской сети	202
II.3.1. Общие положения	203
II.3.2. Расчет разверток оболочек из ткани	210
II.3.3. Построение разверток деталей одежды из ткани	237
II.3.4. Расчет разверток оболочек из разных материалов	253
II.4. Предпосылки машинного проектирования разверток деталей одежды с использованием ЭВМ	264
II.4.1. Общие положения	264
II.4.2. Сравнительная характеристика способов аппроксимации и задания криволинейных контуров	269
II.4.3. Математические модели расчета основных конструктивных параметров деталей одежды на базе антропометрических измерений фигур	280
II.4.4. Составление блок-схемы и программы для вычисления основных конструктивных точек основы мужского пальто на ЭВМ «Наири-К»	291
Список литературы	295
III. Методы выполнения проектных работ при разработке новых моделей одежды	297
III.1. Стадии промышленного проектирования новых моделей одежды	297
III.1.1. Принципы инженерно-художественного проектирования промышленных изделий	297
III.1.2. Стадии проектирования	298
III.2. Разработка конструкций моделей одежды с использованием базовых основ	301
III.2.1. Изучение и анализ модели	302

III.2.2. Выбор соответствующей базовой основы	304
III.2.3. Уточнение базовой основы и перенос модельных особенностей	305
III.2.4. Разработка нового силуэта основы способами технического моделирования	310
III.2.5. Проверка и оформление контуров деталей новой конструкции	319
III.3. Типовое проектирование одежды	320
III.3.1. Сущность и задачи типового проектирования	320
III.3.2. Последовательность разработки конструкций одежды новых моделей	321
III.3.3. Методика выделения типовых конструкций одежды	322
III.3.4. Методы стандартизации и унификации деталей одежды	324
III.3.5. Моделирование одежды по принципу сочетания типовых унифицированных деталей	328
III.3.6. Методы оценки уровня унификации конструкции одежды	328
III.3.7. Совершенствование методов конструктивной унификации	329
III.4. Технологичность и экономичность конструкции одежды	330
III.4.1. Технологичность конструкции одежды	330
III.4.2. Экономичность конструкции одежды	340
III.5. Особенности конструирования одежды различного назначения	342
III.5.1. меховая одежда	342
III.5.2. Одежда из нетканых материалов	348
III.5.3. Одежда из кожи, искусственного меха, дублированных материалов и тканей с пленочным покрытием	350
III.5.4. Трикотажные изделия	353
III.5.5. Военная одежда	357
III.5.6. Специальная одежда	360
III.5.7. Детская одежда	363
III.6. Особенности конструкции одежды на фигуры с отклонениями от типового телосложения	367
III.6.1. Основные виды отклонений от типового телосложения	367
III.6.2. Особенности конструкции одежды на фигуры с различной осанкой	368
III.6.3. Изменение конструкции одежды на фигуры больших полнот	371
Список литературы	371
IV. Подготовка новых моделей одежды к промышленному внедрению	373
IV.1. Разработка проектно-конструкторской документации	373
IV.1.1. Содержание проектно-конструкторской документации	373
IV.1.2. Разработка рабочих чертежей деталей изделия	376
IV.1.3. Принципы разработки рабочих чертежей лекал производных деталей и вспомогательных лекал	379
IV.1.4. Составление формализованной записи возможных вариантов конструкторских решений изделия и его деталей	381
IV.1.5. Задание контуров лекал деталей одежды для ЭВМ	387
IV.2. Изготовление образцов-эталонов одежды	391
IV.2.1. Назначение образцов-эталонов одежды	391
IV.2.2. Способы уточнения конструкции лекал	392
IV.2.3. Конструктивные дефекты одежды	395
IV.3. Техническое размножение лекал деталей одежды	405
IV.3.1. Закономерности изменчивости антропометрических признаков	405

IV.3.2. Способы технического размножения лекал	406
IV.3.3. Типовые схемы технического размножения лекал	408
IV.3.4. Особенности технического размножения лекал деталей одежды различных покроев	414
IV.3.5. Исходная информация для технического размножения ле- кал с использованием ЭВМ	416
IV.3.6. Механизация и автоматизация процесса технического раз- множения лекал	423
IV.4. Оценка качества новых моделей одежды	428
IV. 4.1. Методы оценки эргономических показателей качества про- ектируемой конструкции одежды	429
IV.4.2 Методы оценки качества спроектированных образцов эта- лонов одежды	437
Список литературы	439
Приложение . : : : :	440
Предметный указатель . :	443

*Коблякова Елизавета Борисовна, Савостицкий Александр Васильевич,
Ивлева Галина Семеновна, Рахманов Николай Артемьевич, Лопасова Люд-
мила Владимировна*

ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ

Редакторы издательства И. Н. Пахомова, Э. Э. Литвак
Художественный редактор Л. К. Овчинникова
Технический редактор О. Г. Трийченко
Корректор Т. М. Родичева
ИБ № 735

Сдано в набор 21.02.80 г. Подписано в печать 14.07.80 г. Формат 60×90^{1/16}. Бумага ти-
пографская № 1. Гарнитура шрифта литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 28.
Уч.-изд. л. 29,91. Тираж 60 000 экз. Заказ № 495. Цена 1 руб. 40 коп.

Издательство «Легкая индустрия», 103031, Москва, К-31, Кузнецкий мост, 22

Ленинградская типография № 4 Ордена Трудового Красного Знамени Ленинградского
объединения «Техническая книга» им. Евгении Соколовой Союзполиграфпрома при Го-
сударственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
191126, Ленинград, Социалистическая ул., 14.