

Л.Ю. Махоткина  
Л.Л. Никитина  
О.Е. Гаврилова

# КОНСТРУИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

конструирование  
изделий из кожи

У Ч Е Б Н И К



УДК 685(075.32)  
ББК 37.25я723  
М36

Рецензенты:

*В.Т. Прохоров*, доктор технических наук, профессор кафедры конструирования, технологии и дизайна Института сферы обслуживания и предпринимательства ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет» (филиал в г. Шахты);

*Е.Я. Сурженко*, доктор технических наук, профессор, директор Института текстиля и моды, заведующий кафедрой конструирования и технологии швейных изделий ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»

**Махоткина Л.Ю.**

М36     Конструирование изделий легкой промышленности: конструирование изделий из кожи : учебник / Л.Ю. Махоткина, Л.Л. Никитина, О.Е. Гаврилова. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 295 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <http://www.znaniium.com>]. — (Среднее профессиональное образование).


ISBN 978-5-16-013956-2 (print)

ISBN 978-5-16-106931-8 (online)

Учебник посвящен процессу конструирования изделий из кожи: обуви, сумок, перчаток. Он содержит исходные данные для конструирования изделий из кожи (сведения о строении и биомеханике стопы и кисти, работе деталей обуви, обувной колодки), описание методов конструирования изделий из кожи, широко используемых на отечественных предприятиях легкой промышленности. В начале каждого параграфа новая информация представлена в сокращенном виде в табличной форме для ее систематизации и удобства восприятия. После каждой главы приведены вопросы и задания для повторения и задания для самостоятельной работы студентов.

Для студентов учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по специальностям 29.02.01 «Конструирование, моделирование и технология изделий из кожи», 29.02.02 «Технология кожи и меха», а также студентов высших учебных заведений.

УДК 685(075.32)  
ББК 37.25я723

Материалы, отмеченные знаком , доступны в электронно-библиотечной системе Znaniium.com

ISBN 978-5-16-013956-2 (print)  
ISBN 978-5-16-106931-8 (online)

© Махоткина Л.Ю., Никитина Л.Л.,  
Гаврилова О.Е., 2017

# Оглавление

<b>Авторский коллектив.....</b>	<b>3</b>
<b>Предисловие.....</b>	<b>4</b>
<b>Глава 1. Исходные данные для конструирования изделий из кожи.....</b>	<b>8</b>
1.1. Строение и биомеханика стопы.....	8
1.1.1. Строение стопы.....	10
1.1.2. Основы биомеханики стопы.....	23
1.1.3. Закономерности распределения размеров и сочетания размеров стоп.....	34
1.2. Работа деталей обуви.....	36
1.2.1. Детали верха обуви.....	37
1.2.2. Детали низа обуви.....	42
1.3. Строение кисти.....	45
1.3.1. Строение кисти.....	46
1.3.2. Антропометрическое обследование кисти.....	51
1.3.3. Закономерности распределения кистей по размерам.....	54
1.4. Краткие сведения об обувной колодке.....	56
<i>Вопросы и задания для повторения.....</i>	<i>65</i>
<i>Задания для самостоятельной работы.....</i>	<i>67</i>
<b>Глава 2. Конструирование верха обуви.....</b>	<b>69</b>
2.1. Общая характеристика систем моделирования и проектирования верха обуви.....	69
2.2. Копировальная система моделирования верха обуви.....	78
2.2.1. Определение размеров припусков на соединение деталей и обработку.....	79
2.2.2. Нанесение контуров деталей модели на поверхность колодки.....	87
2.2.3. Получение шаблонов деталей с припусками на соединение деталей и обработку.....	88
2.2.4. Получение сборочной модели, ее проверка на колодке и внесение корректировок в оформлении контуров деталей при необходимости.....	89
2.3. Копировально-графическая система моделирования верха обуви.....	89
2.3.1. Определение размеров припусков на соединение деталей и обработку.....	90
2.3.2. Получение условной развертки колодки.....	91
2.3.3. Построение конструктивных основ верха обуви по методике Общесоюзного дома моделей обуви.....	106
2.3.4. Построение конструктивных основ верха обуви по методике <i>ARS Sutoria</i> .....	159
2.3.5. Построение подкладки.....	167
2.3.6. Построение промежуточных деталей верха обуви.....	179
2.4. Система проектирования верха обуви по жесткой оболочке.....	186
2.4.1. Получение жесткой оболочки с боковой поверхности «одетой» колодки.....	188
2.4.2. Нанесение на оболочку рисунка модели верха обуви.....	189
2.4.3. Получение условной развертки колодки.....	191
2.4.4. Расчет деформации заготовки и разработка контура заготовки и деталей с учетом деформаций.....	200

2.4.5. Построение припусков на затяжную кромку, швы и обработку видимых краев деталей.....	204
2.4.6. Деталировка заготовки .....	204
<i>Вопросы и задания для повторения</i> .....	205
<i>Задания для самостоятельной работы</i> .....	208

### **Глава 3. Конструирование низа обуви ..... 210**

3.1. Характеристика методов крепления низа обуви.....	210
3.2. Конструктивная характеристика деталей низа обуви .....	220
3.3. Проектирование деталей низа обуви .....	226
3.3.1. Построение основной стельки и полустельки.....	229
3.3.2. Построение втачной стельки .....	231
3.3.3. Построение простилки и платформы, жесткого подпяточника, вкладной стельки .....	231
3.3.4. Построение плоской подошвы.....	234
3.3.5. Методика проектирования формованных подошв.....	238
<i>Вопросы и задания для повторения</i> .....	244
<i>Задания для самостоятельной работы</i> .....	246

### **Глава 4. Конструирование кожантерейных изделий..... 247**

4.1. Основы проектирования сумок.....	247
4.2. Вычерчивание контуров деталей сумок различных конструкций .....	251
4.2.1. Построение корпуса сумки, состоящего из цельнокроеного полотна.....	253
4.2.2. Построение корпуса сумки, состоящего из двух стенок .....	255
4.2.3. Построение корпуса сумки, состоящего из двух клинчиков и полотна.....	257
4.2.4. Построение корпуса сумки, состоящего из двух стенок и ботана.....	260
4.2.5. Построение корпуса сумки, состоящего из двух стенок, двух клинчиков и дна.....	262
4.2.6. Построение корпуса сумки, состоящего из двух стенок и дна.....	263
4.2.7. Построение специфичных деталей и частей контуров основных деталей корпуса сумки, закрывающейся на рамочный замок.....	265
4.2.8. Построение специфичных деталей и частей контуров основных деталей корпуса сумки, закрывающейся на две пластины.....	269
4.2.9. Построение специфичных деталей и частей контуров основных деталей корпуса сумки, закрывающейся на клапан.....	270
4.2.10. Построение специфичных деталей и частей контуров основных деталей корпуса сумки, закрывающейся на застежку-молнию .....	272
4.3. Построение лекал кожаных перчаток.....	277
4.3.1. Расчет размеров кисти и деталей перчаток .....	278
4.3.2. Построение лекал платка.....	283
4.3.3. Построение напалка .....	286
4.3.4. Построение стрелки .....	288
<i>Вопросы и задания для повторения</i> .....	289
<i>Задания для самостоятельной работы</i> .....	290

### **Рекомендуемая литература ..... 291**

## Авторский коллектив

**Лилия Юрьевна Махоткина**, доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой «Конструирование одежды и обуви» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (предисловие; гл. 1 — совместно с Л.Л. Никитиной и О.Е. Гавриловой);

**Людмила Леонидовна Никитина**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Конструирование одежды и обуви» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (предисловие; гл. 1 — совместно с Л.Ю. Махоткиной и О.Е. Гавриловой);

**Ольга Евгеньевна Гаврилова**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Конструирование одежды и обуви» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (предисловие; гл. 1 — совместно с Л.Ю. Махоткиной и Л.Л. Никитиной; гл. 2–4).

## Предисловие

Если вам кажется, что одежда — главная часть вашего костюма, то вы обречены на провал. Аксессуары, и прежде всего обувь, — это то, что вас может выдать с головой...

Обувь — самая значительная деталь туалета, выбирать которую следует очень тщательно, особенно, если вы хотите произвести впечатление.

*Пьер Карден*

Изделия из кожи (обувь и кожгалантерейные изделия: сумки, перчатки, ремни и т.д.) многофункциональны и являются неотъемлемой частью комплекса предметов личного потребления современного человека. Для изделий различного назначения значимыми могут являться информационно-эстетические функции, как, например, для модельной обуви и нарядных кожгалантерейных изделий, или физиолого-гигиенические — для изделий повседневного назначения, или защитные — для изделий, которые эксплуатируются в экстремальных условиях окружающей среды, оказывающих неблагоприятное воздействие на человека. Соответствие изделий назначению обеспечивается определенным комплексом свойств изделия<sup>1</sup>, который закладывается на всех этапах проектирования, начиная от выбора конструктивно-композиционного решения моделей и заканчивая конструированием и разработкой технологического процесса.

Конструирование является важнейшим этапом проектирования изделия, на котором задаются в большей степени его эргономические свойства и осуществляется выбор метода конструирования и разработка чертежей деталей изделия и другой рабочей документации. Для рациональной организации процесса конструирования и достижения его конечной цели (получение плоских деталей объемной формы модели, размеры, число и конфигурация которых обеспечат при сборке получение этой же формы) при оптимальных временных затратах важным этапом является выбор метода конструирования, так как каждый метод характеризуется различными трудоемкостью и точностью построения конструкции.

<sup>1</sup> Подробнее о свойствах изделий из кожи см.: *Махоткина Л.Ю., Никитина Л.Л., Гаврилова О.Е.* Конструирование изделий легкой промышленности: теоретические основы проектирования: учебник / под ред. Л.Н. Абу-талиповой. М.: ИНФРА-М, 2016.

Современный этап развития науки и техники позволяет полностью автоматизировать процесс проектирования или осуществить автоматизацию отдельных его этапов. При этом конструирование как часть проектирования может осуществляться как традиционным способом — вручную, так и автоматизированно, как в двухмерной, так и в трехмерной плоскости в зависимости от уровня и типа организации производства.

Проектирование и, соответственно, конструирование в двухмерной и в трехмерной плоскости традиционным способом или при помощи систем автоматизированного проектирования (САПР) требует от конструктора различных моторных графических навыков, хорошего глазомера и развитого пространственного и аналитического мышления, так как, приступая к построению чертежа конструкции изделия, специалист проводит анализ исходной информации: конструктивно-композиционных признаков модели; конструктивно-технологических характеристик материала; антропометрических характеристик стопы при индивидуальном проектировании, например сложной ортопедической обуви, или метрических и морфологических характеристик обувной колодки при серийном производстве, антропометрических характеристик кистей рук при проектировании перчаток.

При составлении учебника использованы научные достижения и многолетний опыт конструирования изделий легкой промышленности авторов многочисленных учебных изданий по конструированию изделий из кожи (Ю.П. Зыбина, В.М. Ключниковой, Т.С. Кочетковой, В.А. Фукина, В.С. Макаровой, М.П. Чумаковой, Н.Н. Шаповаловой и других), а также результаты педагогической и конструкторской деятельности сотрудников кафедры конструирования одежды и обуви Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». Содержание и структура настоящего учебника направлены на теоретическую и практическую подготовку студентов к построению конструкций изделий легкой промышленности и их преобразованию, самостоятельному обоснованному выбору методов конструирования с учетом их характеристик, на формирование готовности конструировать изделия легкой промышленности в соответствии с требованиями эргономики и прогрессивной технологии производства для обеспечения высокого уровня потребительских свойств, обосновывать принятие конкретного технического решения при конструировании изделий.

В первой главе содержатся основные сведения о строении и биомеханике стопы и кисти, работе деталей обуви, которые необходимо учитывать конструктору (например, в процессе членения формы верха обуви для рационального взаимного расположения элементов конструкции, при определении наличия тех или иных деталей в конструкции обуви, обеспечивающих эргономичность и прочность конструкции в целом). Знание приводимых в первой главе сведений об обувных колодках, их классификации, топографии, системах нумерации необходимы конструктору для анализа формы и рационального расположения линий на поверхности колодки в процессах трехмерного проектирования или расчетов параметров построения конструкций верха и низа обуви.

Во второй, третьей и четвертой главах учебника представлены апробированные и широко используемые в настоящее время на отечественных обувных и кожгалантерейных предприятиях способы и методы конструирования и моделирования соответственно верха и низа обуви и кожгалантерейных изделий (сумок и перчаток). Знание различных методов конструирования и владение ими позволяют конструктору не только рационально организовать процесс построения изделия, но и разработать свой метод с учетом преимуществ и недостатков других.

Такие виды проектных работ конструктора, как расчет технико-экономических показателей (материалоемкости и трудоемкости) конструкции, получение серии шаблонов деталей на весь размерно-полнотный ассортимент предприятия (градации), в настоящем издании учебника не предусматриваются, ввиду того что данные вопросы детально освещаются в рамках дисциплины «Конструкторско-технологическая подготовка производства».

В начале каждого параграфа новая информация представлена в сокращенном укрупненном виде в табличной форме для ее систематизации и удобства восприятия. Для закрепления учебного материала после каждой главы приведены вопросы и задания для повторения и задания для самостоятельной работы студентов.

Авторы выражают искреннюю благодарность рецензентам В.Т. Прохорову, доктору технических наук, профессору кафедры «Конструирование, технология и дизайн» Института сферы обслуживания и предпринимательства ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет» (филиал в г. Шахты), и Е.Я. Сурженко, доктору технических наук, профессору, директору Института текстиля и моды, заведующему кафедрой «Конструирование и технология швейных изделий» ФГБОУ ВО «Санкт-

Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», а также коллективу кафедры «Художественное моделирование, конструирование и технология изделий из кожи» ФГБОУ ВО «Московский государственный университет дизайна и технологий» во главе с доктором технических наук, профессором В.В. Костылевой за ценные замечания и рекомендации.

# Глава 1

## ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОЖИ

### 1.1. СТРОЕНИЕ И БИОМЕХАНИКА СТОПЫ

#### Краткое содержание параграфа

Опорно-двигательный аппарат	Его образуют кости нижних конечностей, их соединения и скелетные мышцы
Скелет	Это система, составляющая твердую основу человеческого тела
Скелет нижних конечностей	Состоит из тазового пояса и двух свободных конечностей
Стопа	Это пружинный опорный орган, который составляет единое целое с телом, может собственным движением способствовать перемещению человека
Поверхности стопы	1. Тыльная — верхняя сторона стопы. 2. Плантарная (подошвенная, опорная) — сторона, непосредственно соприкасающаяся с опорной поверхностью
Отделы стопы	1. Передний. 2. Средний. 3. Задний
Части стопы	1. Пятка. 2. Свод. 3. Подушечка. 4. Пальцы
Скелет стопы	Включает: 1) 7 костей предплюсны; 2) 5 костей плюсны; 3) 14 костей пальцев
Суставы стопы	1. Голеностопный (надтаранный). 2. Межпредплюсневые: — таранно-пяточный, или подтаранный; — таранно-пяточно-ладьевидный; — поперечный сустав предплюсны (пяточно-кубовидный и таранно-ладьевидный); — клиноладьевидный.

	3. Предплюсневые. 4. Плюсневые-предплюсневые. 5. Межплюсневые суставы. 6. Плюсневые-фаланговые. 7. Межфаланговые
Мышцы стопы	1. Короткий разгибатель пальцев. 2. Короткий разгибатель большого пальца. 3. Мышца, отводящая мизинец. 4. Короткий сгибатель пальцев. 5. Мышца, отводящая большой палец. 6. Короткий сгибатель большого пальца. 7. Червеобразные мышцы. 8. Короткий сгибатель мизинца. 9. Тильные межкостные
Группы движений	1. Супинация — вращательное движение стопы во внешнюю сторону — позволяет обеспечить необходимую для толчка или приземления жесткость стопы, стопа передает перераспределенную энергию выше для следующего комплекса движений. 2. Пронация — вращательное движение стопы внутрь — помогает снизить ударную нагрузку, сопровождающую контакт ноги с землей, и рассеять удар по всей поверхности стопы
Центр тяжести	Это равнодействующая всех сил тяжести, действующая на части тела при любом его положении в пространстве
Шаговый цикл	Это весь спектр движений человека при перемещении вперед. Нормальный завершённый цикл имеет две независимые фазы — опоры и полета
Фаза опоры	1. Контактный период — от момента касания пятки до момента полного соприкосновения всей стопы с поверхностью опоры. 2. Опорный период — от момента полного контакта стопы с опорой до момента начала отрыва пятки от грунта. 3. Пропульсивный период — от момента отрыва пятки до момента отрыва пальцев от опоры. Обычно при этом наблюдается подъем стопы на носки
Динамический коэффициент, $q$	$q = \frac{Q}{P},$ где $Q$ — усилия, передаваемые человеком на опорную поверхность при движении; $P$ — масса тела человека.

	$q = 1$ при медленной ходьбе в легкой обуви; $q = 1,23$ в тяжелой обуви; $q = 1,5$ при быстрой ходьбе; $q = 1,8$ при беге; $q = 3$ при прыжках
Первая закономерность	Распределение стоп по длине в однородном коллективе подчиняется закону нормального распределения
Вторая закономерность	Средние поперечные размеры стоп связаны с их длиной $L$ линейной зависимостью вида $y = kx + b$
Третья закономерность	Все размеры стопы по длине пропорциональны ее длине
Четвертая закономерность	Все поперечные размеры стопы связаны с ее шириной и обхватом пропорциональной зависимостью

Функцию движений человека выполняет **опорно-двигательный аппарат**, объединяющий кости, их соединения и скелетные мышцы. Опорно-двигательный аппарат разделяют на пассивную и активную части.

К *пассивной части* относят кости и их соединения, от которых зависит характер движений частей тела, но сами они выполнять движения не могут. *Активную часть* составляют скелетные мышцы, которые обладают способностью к сокращению и приводят в движение кости скелета.

**Скелет нижних конечностей** состоит из тазового пояса и двух свободных конечностей.

*Свободные нижние конечности* состоят из трех отделов: бедра, голени, стопы.

Кости нижних конечностей массивнее и толще, чем верхних, так как первые приспособлены нести на себе тяжесть всего тела и в спокойном состоянии, и при динамических нагрузках — ходьбе, беге, прыжках.

При проектировании обуви и обувных колодок учитывают особенности анатомии, физиологии, форм и размеров стопы.

### 1.1.1. Строение стопы

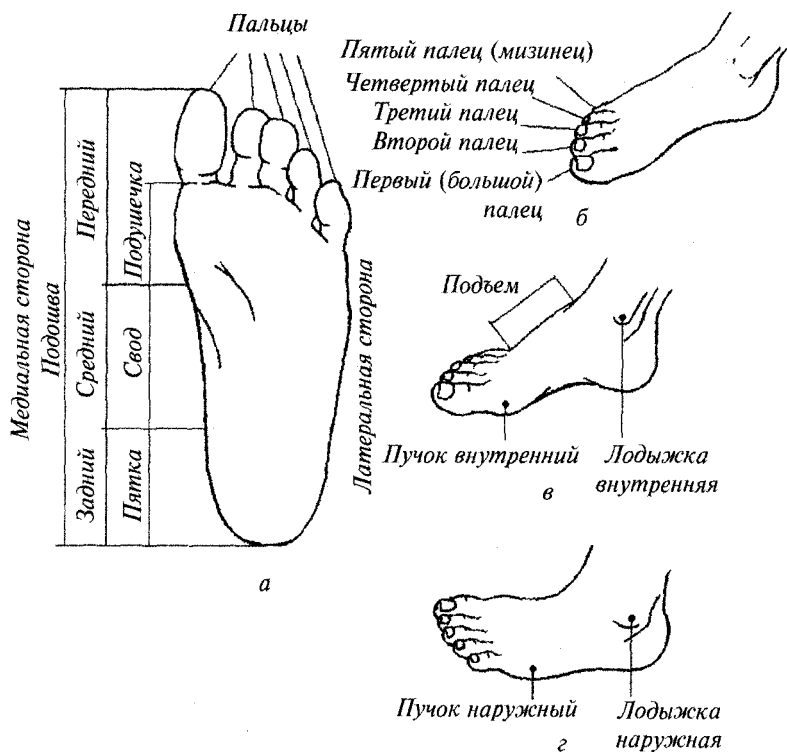
При вертикальном положении тела нагрузка от его веса приходится на стопу. **Стопа** человека является самым нижним отделом нижней конечности. Она представляет собой пружинный опорный орган, который составляет единое целое с телом, может собственным движением способствовать перемещению человека.

Основные функции стопы — *удерживать массу тела и обеспечивать движение тела в пространстве.*

*Анатомическое строение стопы:*

кости и суставы;  
связки и сухожилия;  
мышцы;  
нервы;  
кровеносные сосуды.

Внешняя морфология стопы показана на рис. 1.1.



**Рис. 1.1.** Части стопы:

*а* — плантарная поверхность; *б* — тыльная поверхность;  
*в* — медиальная сторона; *г* — латеральная сторона

На стопе выделяют **поверхности**:

- тыльную — верхнюю сторону стопы;
- плантарную (подошвенную, опорную) — сторону стопы, непосредственно соприкасающуюся с опорной поверхностью.

Также на стопе различают *отделы* — передний, средний и задний. *Латеральная* сторона конечности — ее наружная сторона, *медиальная* — расположенная ближе к срединной продольной плоскости тела.

Часть стопы, непосредственно соприкасающаяся с опорной поверхностью, называется *ступней*, или *подошвой*.

*Пятка* — это выпуклая часть ступни, расположенная на ее задней стороне. Пятку составляют пяточная кость, а также расположенные на ней жировые ткани и кожа.

*Свод* — часть стопы, которая с плантарной стороны в норме не касается земли, а с тыльной стороны образует *подъем стопы*.

*Подушечка* находится в самой нижней части свода перед пальцами и предохраняет суставы от ударов. Подушечка большого пальца более плоская, широкая и отделяется от ноги четко прорезанной складкой. Большой палец отделен от прочих глубоким швом, он увенчан мощным ногтем, а ось пальца смещена немного вбок. Большой палец лежит ровно, остальные имеют сводчатое строение. Длина пальцев постепенно уменьшается от большого к мизинцу. Иногда самым длинным оказывается второй палец.

Наиболее широкое место передней части в области плюснефалангового сочленения — *пучки*.

Крайние *пальцы* ног человека, по аналогии с пальцами руки, называются большим (первый) пальцем и мизинцем (пятый палец), а остальные три называют номерами II, III, IV, начиная счет с большого пальца. Пальцы имеют сравнительно большую подвижность. Они легко сдвигаются и раздвигаются, изменяя поперечные размеры стопы. В области пальцев (на расстоянии 1 см от крайней передней точки) стопа безболезненно может быть сужена на 20%.

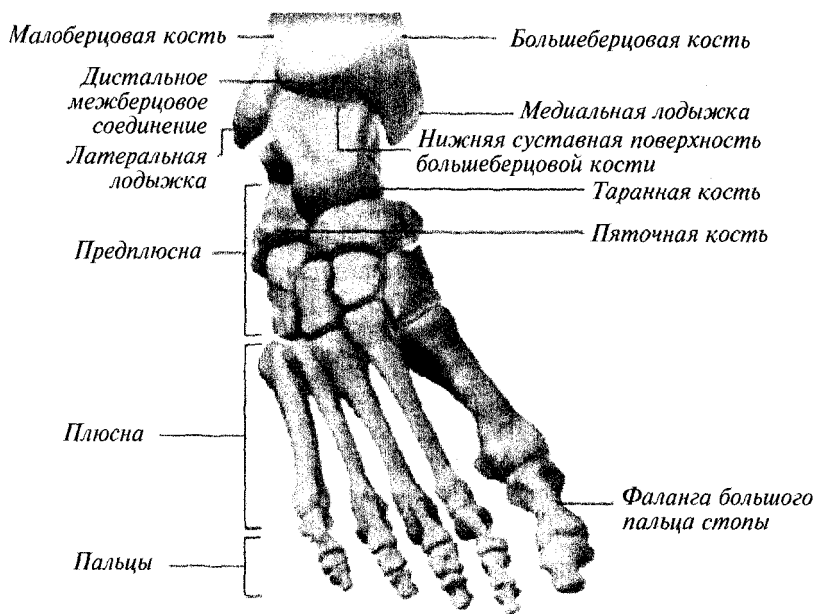
Обобщенный участок свода и пятки называют *предплюсней*.

Передняя часть стопы, особенно в области пальцев, подвижна и сжимаема. По положению переднего отдела относительно заднего стопы могут быть разделены на *прямые*, *приведенные* и *отведенные*. Кроме того, стопа может скручиваться вдоль продольной оси, а ее наружный и внутренний края — приподниматься.

Стопа человека имеет три точки костной опоры, две располагаются в переднем отделе стопы, и одна — в заднем. При ходьбе первой с поверхностью соприкасается пятка, затем боковой край стопы, подушечка подошвы и большой палец. Пальцы обычно служат опорой только во время движений и при наклоне вперед. Стоящий человек свободно может приподнять пальцы обеих ног, не нарушив равновесия. Наиболее подвижна передняя часть стопы в плюснефаланговом сочленении, где происходит основной ее изгиб при движении.

По костной структуре (рис. 1.2 ☁) стопа делится:

- на предплюсну (лат. *tarsus*);
- плюсну (лат. *metatarsum*);
- пальцы.



☁ **Рис. 1.2.** Отделы скелета стопы

Передний отдел стопы состоит из плюсны и пальцев, а задний — образован костями предплюсны.

В табл. 1.1 приведено соответствие частей и отделов скелета стопы по отделам.

Таблица 1.1

**Соответствие частей и отделов скелета стопы по отделам**

Отделы	Части	Отделы скелета
Передний: тыльная сторона; плантарная сторона	Пальцы; пучки. Пальцы; подушечка стопы	Пальцы; плюсна. Пальцы; плюсна
Средний: тыльная сторона; плантарная сторона	Подъем стопы. Свод стопы	Плюсна. Плюсна

Отделы	Части	Отделы скелета
Задний — плантарная сторона	Пятка стопы	Предплюсна

Всего в теле человека насчитывается 206 костей, 52 кости находятся в стопах, что составляет четвертую часть от всех костей тела. Стопа человека включает 26 костей (рис. 1.3):

- предплюсна:
  - таранная;
  - пяточная;
  - ладьевидная;
  - первая (медиальная) клиновидная;
  - вторая (промежуточная) клиновидная;
  - третья (латеральная) клиновидная;
  - кубовидная;
- плюсна:
  - первая плюсневая кость;
  - вторая плюсневая кость;
  - третья плюсневая кость;
  - четвертая плюсневая кость;
  - пятая плюсневая кость;
- пальцы:
  - пять проксимальных (основных) фаланг;
  - четыре средних фаланги;
  - пять дистальных (ногтевых) фаланг.

*Кости предплюсны* (лат. *ossa tarsi*) включают семь губчатых костей, расположенных в два ряда. *Проксимальный (задний) ряд* составляют две крупные кости: таранная и пяточная.

*Таранная кость* (лат. *os talus*) располагается между дистальным концом костей голени и пяточной костью, являясь своего рода костным мениском между костями голени и костями стопы.

*Пяточная кость* (лат. *os calcaneus*) составляет задненижнюю часть предплюсны. Она имеет удлиненную, сплюснутую с боков форму и является наиболее крупной среди всех костей стопы. Пяточная кость — одна из основных опорных костей нижних конечностей.

*Дистальный (передний) отдел предплюсны* образуют пять костей: ладьевидная, кубовидная и три клиновидных (медиальная, промежуточная и латеральная).

*Ладьевидная кость* (лат. *os naviculare*) находится у внутреннего края стопы. Она лежит медиально между таранной костью и тремя

клиновидными. Эта кость выпуклая кпереди, имеет суставные поверхности, сочленяющиеся со смежными с ней костями.

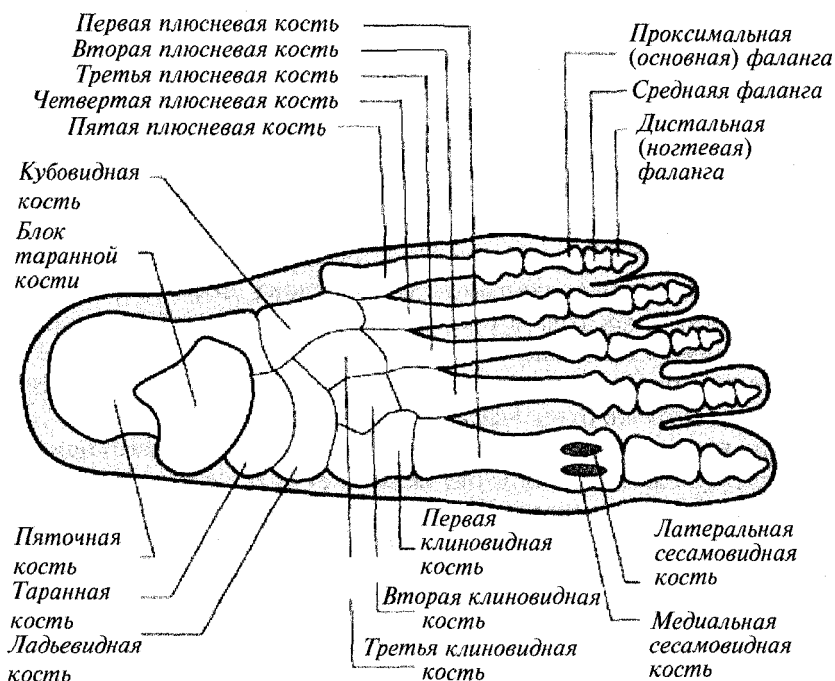


Рис. 1.3. Кости стопы

**Клиновидные кости** (лат. *ossa cuneiformia*): медиальная (лат. *os cuneiforme mediale*), промежуточная (лат. *os cuneiforme intermedium*) и латеральная (лат. *os cuneiforme laterale*) — лежат спереди от ладьевидной, латерально от кубовидной, сзади первых трех плюсневых костей и составляют передневнутренний отдел предплюсны.

**Кубовидная кость** (лат. *os cuboideum*) располагается у наружного края стопы между пяточной костью и двумя последними плюсневыми костями. По ее нижней поверхности проходит борозда, в которой залегает сухожилие длинной малоберцовой мышцы (лат. *sulcus tendinis musculi peronei longi*).

**Кости плюсны** (лат. *ossa metatarsi*) представляют собой пять трубчатых коротких костей. На них различают основание (лат. *basis metatarsalis*), тело (лат. *corpus metatarsale*) и головку (лат. *caput metatarsale*). Кости расположены в разных плоскостях и образуют в поперечном направлении свод.

Кости пальцев стопы (лат. *ossa digitorum pedis*) представлены *фалангами*. По форме, числу и взаимоотношениям они соответствуют фалангам пальцев кисти. Каждый палец стопы, кроме первого, имеет по три фаланги: *проксимальную*, или *основную*, *среднюю*, *дистальную*, или *ногтевую* (лат. *phalanx proximalis, media et distalis*). Большой палец (лат. *hallus*) образуют две фаланги: проксимальная и дистальная.

В каждой фаланге различают *тело* (лат. *corpus phalangis*) и два конца: задний, или проксимальный, конец — *основание* фаланги (лат. *basis phalangis*), и передний, или дистальный, конец — *головку* фаланги (лат. *caput phalangis*). Поверхность головки проксимальных и средних фаланг имеет форму блока. Дистальный конец каждой дистальной фаланги несет *бугорок* дистальной фаланги (лат. *tuberositas phalangis distalis*).

Фаланги не играют заметной роли в опорной функции стопы, так как они только слегка касаются земли.

На стопе имеются *сесамовидные кости*, располагающиеся в толще сухожилий и обычно лежащие на поверхности других костей в областях, где сухожилия перекидываются через суставы. Сесамовидные кости тесно связаны с капсулой сустава и сухожилиями мышц, обеспечивают защиту сухожилий и удерживают сухожилия в некотором отдалении от центра сустава, увеличивая плечо силы. Наиболее часто они встречаются в области соединения первых и пятых плюсневых костей с проксимальными фалангами. Сесамовидные кости увеличивают поперечную сводчатость плюсны в ее переднем отделе. На рис. 1.3 они показаны только в области соединения первой кости с проксимальной фалангой первого пальца.

Кости предплюсны и плюсны не лежат в одной плоскости. Таранная кость расположена на пяточной, а ладьевидная — выше пяточной и кубовидной. При таком взаиморасположении костей стопы формируются ее своды, которые обеспечивают пружинящую опору для нижней конечности. Свод стопы имеет выпуклость, обращенную кверху. Свод выполняет весьма важную функцию — компенсирует давление на конечности. Основную нагрузку испытывают плюсневые кости и пяточная.

Фактически стопа опирается о поверхность в нескольких точках: сзади это бугор пяточной кости, спереди — головки плюсневых костей, преимущественно первого и пятого, которые представляют собой совокупность трех сводов. На эти своды сверху давит тяжесть всего тела человека. Они играют роль пружинящего аппарата, предохраняющего человека от сотрясений.

- Первый свод — *внутренний продольный*, или рессорный, — образован таранной, ладьевидной, клиновидными, первой, второй и третьей плюсневыми костями.
- *Наружный продольный свод* — опорный — образован пяточной, кубовидной, первой и пятой плюсневыми костями. Он более плоский и отпечатывается всегда сплошной полосой.
- Третий свод — *поперечный* — представляет собой арку, соединяющую точки, соответствующие головкам плюсневых костей первого и пятого пальцев, и образован головками плюсневых костей.

Амортизационные свойства стопы при ходьбе и стоянии главным образом зависят от внутреннего свода. Им определяется подъем стопы. На наружный свод тяжесть тела передается через внутренний свод.

Стопа действует как пружина благодаря комбинированному действию ее суставов и мышц.

Две или более кости, соединенные между собой подвижно, образуют *сустав*. Суставы позволяют костям изменять положение относительно друг друга. Отдельные кости стопы, сочленяясь между собой, а также с голенью, образуют следующие суставы:

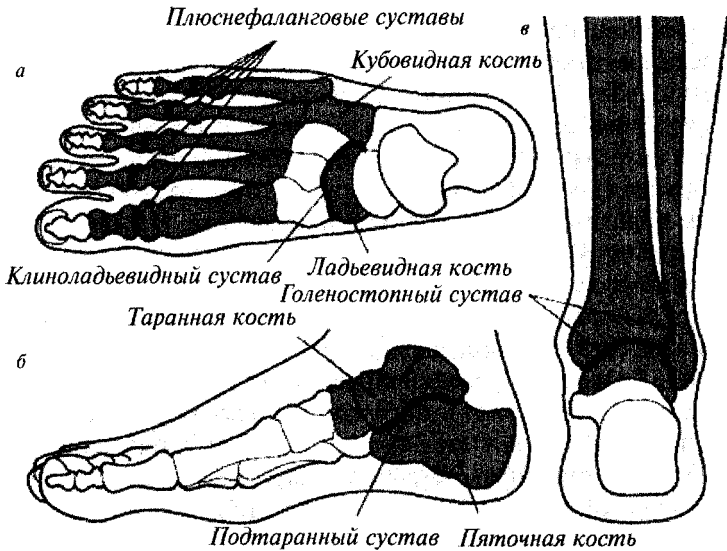
- 1) голеностопный (надтаранный) (рис. 1.4);
- 2) межпредплюсневые:
  - таранно-пяточный, или подтаранный (см. рис. 1.4);
  - таранно-пяточно-ладьевидный;
  - поперечный сустав предплюсны:
    - пяточно-кубовидный;
    - таранно-ладьевидный;
  - клиноладьевидный (см. рис. 1.4);
- 3) предплюсневые;
- 4) плюсне-предплюсневые;
- 5) межплюсневые;
- 6) плюснефаланговые (см. рис. 1.4);
- 7) межфаланговые.

*Голеностопный*, или надтаранный, *сустав* — это блоковидный сустав, по принципу действия чем-то напоминающий дверную петлю. Он образован костями голени и таранной костью. Сустав имеет одну ось вращения, вокруг которой возможны сгибание и разгибание стопы в пределах 65°.

К *межпредплюсневым* относятся несколько суставов, находящихся между костями предплюсны. Среди суставов предплюсны необходимо отметить следующие.

- *Таранно-пяточный (подтаранный) сустав* является суставом, определяющим движение. Он образован сочленением задней пя-

точной суставной поверхности, расположенной на нижней поверхности таранной кости, с задней таранной суставной поверхностью, находящейся на верхней поверхности пяточной кости.



**Рис. 1.4.** Суставы:

*а* — вид сверху; *б* — вид сбоку; *в* — вид спереди

Сустав имеет цилиндрическую форму, суставные поверхности совершенно конгруэнтны. При движении в голеностопном суставе поверхности таранной и пяточной костей сходятся и расходятся. При расхождении щель сустава может достигать 5 мм. Расхождение и сближение костей вызывают пронационно-супинационные движения и отведение-приведение. Сустав подкрепляется мощными связками, натянутыми по наружной и внутренней поверхностям сустава.

- *Таранно-пяточно-ладьевидный сустав* — самый важный из всех суставов предплюсны. Он образуется передними суставными поверхностями таранной и пяточной костей, а также головкой таранной и ладьевидной костей и лежит кпереди от подтаранного. Хотя сустав относится к шаровидным, движения в нем происходят главным образом около одной оси, которая служит осью и для таранно-пяточного сустава. В этом суставе происходят три вида движений: пронация-супинация, приведение-отведение и сгибание-разгибание.

В таранно-пяточном и таранно-пяточно-ладьевидном суставах движение происходит одновременно. Общая ось движения этих двух суставов проходит как в переднем, так и в заднем направлении, вокруг нее возможен поворот стопы внутрь и наружу. При совместном движении этих суставов стопа может поворачиваться на  $90^\circ$ .

- *Поперечный сустав предплюсны* образуют *пяточно-кубовидный* и *таранно-ладьевидный* суставы, которые едины в функциональном отношении. В этом суставе возможны супинация-пронация и приведение-отведение. Пяточно-кубовидный сустав образован обращенными навстречу друг другу суставными поверхностями пяточной и кубовидной костей. Он принимает участие в движениях подтаранного и таранно-пяточно-ладьевидного сочленений, увеличивая их объем.
- *Клиноладьевидный сустав* образован путем сочленения задних суставных площадок клиновидных костей с тремя фасетками дистальной суставной поверхности ладьевидной кости. В данном суставе происходит вращение пяточной кости вместе с ладьевидной и передним концом стопы вокруг сагиттальной оси с объемом движений в  $55^\circ$ , возможно приведение-отведение вокруг вертикальной оси, когда кончик стопы отклоняется от средней линии медиально и латерально, а также разгибание-сгибание вокруг фронтальной оси.

Суставы предплюсны укреплены проходящими поверх суставных капсул короткими прочными связками. Кроме того, кости предплюсны соединяются в некоторых местах межкостными связками, обеспечивающими прочное соединение смежных костей.

*Предплюсневые суставы* соединяют кости второго ряда предплюсны с плюсневыми костями, расположены между костями предплюсны и плюсны. Они обладают наименьшей подвижностью.

*Предплюсне-плюсневые суставы* — типичные тугие суставы, незначительная подвижность в которых служит для придания эластичности своду стопы. Отдельные суставные капсулы имеют сочленения плюсневой костью I с медиальной клиновидной, сочленения плюсневых костей II и III — с кубовидной.

*Межплюсневые суставы* образуются обращенными друг к другу поверхностями плюсневых костей.

*Плюснефаланговые суставы* образованы головками плюсневых костей и основаниями проксимальных фаланг пальцев. Движения в суставах ограничены. Если не считать легкого отведения пальцев в сторону и обратного движения (приведение), то движение в них происходит главным образом вокруг поперечных осей (сгибание

и разгибание), а также некоторое движение осуществляется внутрь и снару́жи вокруг осей, идущих в вертикальном направлении.

Сочленение первой плюсневой кости с основным суставом большого пальца с внутренней стороны называется *внутренним пучком*, а сочленение пятой плюсневой кости с суставом мизинца с наружной стороны стопы — *наружным пучком*.

*Межфаланговые суставы* могут только сгибаться и разгибаться. Часто дистальная и средняя фаланги на V пальце бывают сращены между собой костно.

Большое влияние на степень подвижности отдельных суставов стопы и характер походки оказывает форма головок и оснований костей, определяющих костное сочленение. Они определяют степень свободы движения костей.

Поверхности сочленяющихся в суставе костей покрыты гладким *хрящом*, благодаря которому скольжение суставных поверхностей друг около друга совершается эластично. Сустав снару́жи наглухо замкнут оболочкой — *суставной сумкой*. Внутренняя поверхность оболочки выделяет в полость сустава синовиальную жидкость, которая служит смазкой для суставных поверхностей костей.

Места сочленения костей укреплены *связками*. Связки более тесно сближают кости между собой и ограничивают движение сочленяющихся костей в суставах. Связки соединяют кости друг с другом и отвечают за целостность сустава. Множество мелких связок соединяют между собой кости стопы. Многие из них одновременно формируют капсулу сустава.

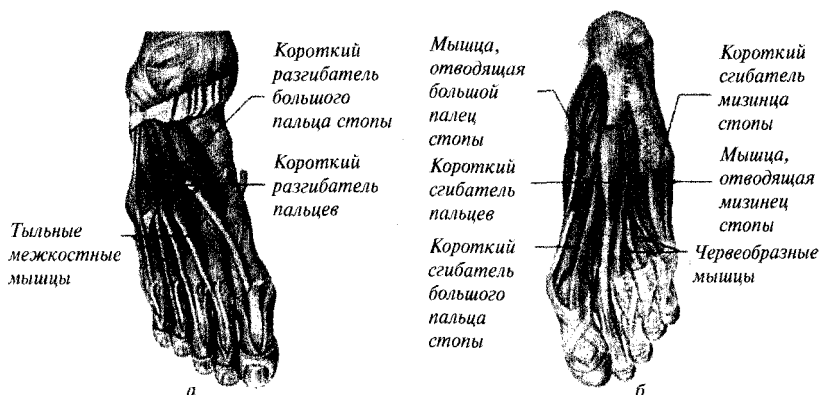
*Сухожилия* напоминают по своей структуре связки, но они соединяют кости с мышцами. И связки и сухожилия формируются из коллагеновых волокон, которые как бы сплетены в виде веревки. Это обеспечивает им прочность и определенную эластичность.

Самое важное сухожилие на стопе — *ахиллово сухожилие*, которое является продолжением икроножной мышцы и прикрепляется к пяточной кости. Это сухожилие отвечает за сгибание стопы и позволяет нам подниматься на носки. *Сухожилие задней большеберцовой мышцы* поддерживает свод стопы и обеспечивает пронацию стопы — ее поворот кнутри.

Передний и задний отделы стопы соединены в единую кинематическую цепь мощным эластичным сухожилием — *подошвенным апоневрозом*, который, подобно пружине, возвращает распластанный под нагрузкой свод стопы. Подошвенный апоневроз прикреплен с одной стороны к бугру пяточной кости, а с другой стороны — к дистальным отделам плюсневых костей.

Стопа работает как пружина благодаря комбинированному действию ее суставов и мышц нижних конечностей. Одни из этих мышц длинные, с хорошо выраженными сухожилиями, идут на стопу с голени, другие целиком расположены на стопе.

На стопе различают **тыльные** и **подошвенные мышцы** (рис. 1.5 ☁).



**Рис. 1.5.** Мышцы стопы:

*а* — тыльная поверхность; *б* — плантарная поверхность

К тыльным мышцам стопы относятся:

- *короткий разгибатель пальцев* (лат. *extensor digitorum brevis*) — разгибает плюснефаланговые суставы II–IV пальцев и отводит их кнаружи;
- *короткий разгибатель большого пальца* (лат. *extensor hallucis brevis*) — разгибает большой палец и тянет его кнаружи.

На подошвенной поверхности стопы расположены три группы мышц:

- *медиальная*, образующая возвышение большого пальца;
- *латеральная*, образующая возвышение мизинца;
- *средняя*, расположенная между ними.

Возвышение большого пальца стопы образуется тремя короткими мышцами, производящими сгибание, отведение и приведение большого пальца стопы.

К мышцам подошвы стопы относятся:

- *мышца, отводящая мизинец* (лат. *abductor digiti minimi*) — отводит и сгибает мизинец;
- *короткий сгибатель пальцев* (лат. *flexor digitorum brevis*) — сгибает пальцы;

- *мышца, отводящая большой палец* (лат. *abductor hallucis*) — сгибает и отводит большой палец, укрепляет медиальную часть свода стопы;
- *короткий сгибатель большого пальца* (лат. *flexor hallucis brevis*) — сгибает большой палец;
- *червеобразные мышцы* (лат. *lumbricales*) — сгибают проксимальные фаланги пальцев и тянут их в сторону большого пальца;
- *короткий сгибатель мизинца* (лат. *flexor digiti minimi brevis*) — сгибает мизинец, отводит его в сторону и укрепляет продольный свод стопы.

Мышцы между плюсневыми костями:

- *тыльные межкостные* (лат. *interossei dorsales*) — сгибают проксимальные, незначительно разгибают средние и дистальные фаланги II–IV пальцев, отводят II палец в обе стороны, III и IV — в сторону мизинца, укрепляют свод стопы;
- *подошвенные мышцы* человека делят на мышцы:
  - возвышения большого пальца;
  - возвышения малого пальца (мизинца);
  - срединного возвышения.

В местах, служащих для опоры костей (на пятке, на головках плюсневых костей, на ногтевых фалангах, между костями и внешними покровами) залегает значительное количество *подкожной жировой ткани*, защищающей кость от давления извне и служащей для выравнивания давления стопы на опору.

*Подушечка стопы* представляет собой жировую подушку на уровне головок плюсневых костей по поперечному краю. Широкие поверхности на отпечатке соответствуют мягким частям плантарной поверхности стопы (рис. 1.6).

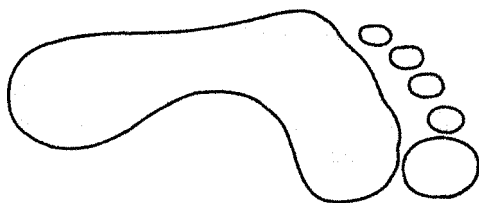


Рис. 1.6. Отпечаток стопы

В случае сильного похудения человека подкожная жировая ткань исчезает, стояние и ходьба становятся болезненными, так как давление передается на опору через выступающие места скелета стопы, имеющие ограниченную опорную поверхность.

Кожа является одним из главных органов чувств, что обеспечивается огромным количеством заложенных в ней нервных окончаний — тепловых, холодовых, болевых, тактильных. На 1 см<sup>2</sup> поверхности тела в среднем располагается 100–200 болевых точек, 12–15 холодовых, 1–2 тепловые и около 25 точек давления.

**Кожа** подошвы толстая, грубая, лишена волос и богата потовыми железами. Кожа тыльной поверхности эластична, легко смещается, поэтому при любых воспалительных процессах отечность появляется на тыльной стороне стопы.

Таким образом, поверхность подошвы только отчасти воспроизводит и отражает находящуюся под ней костную структуру, что связано с наличием большого количества жировых подушек и ее покрытием толстой кожей. Скелет, мышцы и другие мягкие ткани создают форму стопы, которая в зависимости от индивидуальности, возраста и пола может иметь:

- ясно выраженный конструктивный тип — стопа взрослого художавого мужчины;
- тип, в котором конструкция сглажена, — нога молодой женщины;
- тип, в котором конструкция выражена еще меньше, — нога ребенка.

**Основной нерв стопы** — это большеберцовый нерв. Он появляется на стопе из-под внутренней лодыжки, обеспечивает движение многих мышц стопы, а также отвечает за чувствительность.

Стопа получает кровь от двух **артерий**: передней и задней большеберцовой. Передняя большеберцовая артерия идет, как следует из названия, спереди стопы и образует на ее тылу дугу. Задняя большеберцовая артерия идет на подошве и там делится на две ветви.

Венозный отток от стопы осуществляется через две **поверхностные вены**: большую и малую подкожные, и две **глубокие**, которые идут по ходу одноименных артерий.

Таким образом, рациональной обувью можно считать ту, которая не нарушает систему кровообращения, кожных покровов и костной структуры стопы и тем самым обеспечивает ее нормальное функционирование.

### 1.1.2. Основы биомеханики стопы

Для принятия обоснованных конструктивных решений при проектировании колодок и обуви важно знать работу стопы как в статике, так и в динамике. Изучением этого занимается **биомеханика стопы** — основной раздел клинической (медицинской) биомеханики, являющейся составной частью медицинских наук.

**Биомеханика** — раздел естественных наук, изучающий на основе моделей и методов механики механические свойства живых тканей, отдельных органов и систем, или организма в целом, а также происходящие в них механические явления.

**Клиническая биомеханика** — научное направление, в котором с позиций механики и общей теории управления с помощью специализированных методов исследования изучается двигательная активность человека в норме и патологии.

*Изучаемые явления:* ходьба человека, основная стойка, статические положения.

*Основные методы исследования:*

- подометрия — измерение временных характеристик шага;
- гониометрия — измерение кинематических характеристик движений в суставах;
- динамометрия — регистрация реакций опоры;
- электромиография (ЭМГ) — регистрация электрической активности (биопотенциалов) скелетных мышц в покое и во время их сокращения;
- стабилметрия — регистрация положения и движений общего центра давления на плоскость опоры при стоянии.

Рациональное проектирование обуви невозможно без знания распределения давления стопы при стоянии, работы стопы при ходьбе и беге, изменений размеров стопы и т.п., являющихся объектом и предметом изучения биомеханики.

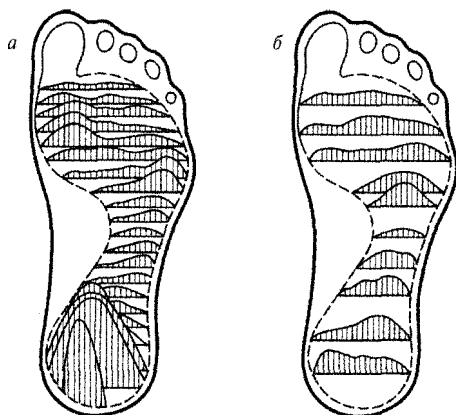
#### **Распределение давления стопы при стоянии**

Анализ распределения давления стопы на опору удобнее производить по *картограммам*<sup>1</sup>. На рис. 1.7 показаны картограммы, полученные Ю.П. Зыбиным и С.К. Мухитдиновым<sup>2</sup> при стоянии человека на плоской опоре и поверхности, повторяющей плантарную поверхность стопы.

Общим на картограммах является картина сосредоточения наибольшего давления под костными выступами. При стоянии на плоской опоре (рис. 1.7, а) наибольшее давление наблюдается в центре пятки, которое снижается до нуля к краям пятки.

<sup>1</sup> **Картограмма** — это способ картографического изображения (но не карта), визуально показывающий интенсивность какого-либо показателя в пределах территории на карте. Данные могут наноситься на карту штриховкой различной густоты, окраской определенной степени насыщенности (фоновая картограмма) или точками (точечная картограмма).

<sup>2</sup> См.: Конструирование изделий из кожи / Ю.П. Зыбин [и др.]. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.



**Рис. 1.7.** Картограммы давления стопы на опору:

*а* — при стоянии на плоской опоре; *б* — при стоянии на опоре, повторяющей плантарную поверхность стопы

В области плюснефалангового сочленения характер распределения давления на опору стоп разных людей различен, что объясняется значительной подвижностью плюсневых костей и, соответственно, индивидуальным характером картограммы.

К уменьшению удельного давления приводит увеличение поверхности контакта стопы и опоры, что наблюдается при стоянии человека на опоре, соответствующей плантарной поверхности стопы на весу, а также при стоянии стопы на мягкой опоре, принимающей форму плантарной поверхности стопы (рис. 1.7, *б*). В данных случаях ощущения человека приятнее, чем при стоянии на плоской опоре.

Таким образом, наибольшее давление сосредоточено под бугром пяточной кости. В рациональной обуви пяточная часть стельки должна иметь форму, близкую к форме плантарной поверхности стопы.

При подъеме пятки стопы распределение давления на опору при стоянии человека изменяется. С увеличением высоты подъема пятки  $h_k$  от 0 до 60 мм повышается нагрузка на передний отдел стопы примерно на 10%<sup>1</sup>.

Давление на плюснефаланговое сочленение увеличивается с увеличением высоты подъема пятки не пропорционально высоте подъема пятки, а по кривой. Отношение давления стопы на пучки

<sup>1</sup> См.: Горбачик В.Е., Кульпина К.И., Зыбин Ю.П. Исследование распределения давления по плантарной поверхности стопы в обуви // Известия вузов. Технология легкой промышленности. 1970. № 2. С. 86–91.

$P_{пуч}$  к давлению на пятку  $P_{пят}$  определяется коэффициентом пропорциональности  $K$ .

Кривая показывает, что при *увеличении подъема пятки* на 30 мм давление распределяется более равномерно на пяточную и пучковую части, а при *увеличении высоты подъема пятки* до 70 мм давление на передний отдел стопы возрастает примерно в пять раз. При длительной ходьбе в такой обуви может опуститься поперечный свод.

При стоянии человека угол, образованный осью голени с осью первой плюсневой кости, равен  $117^\circ$ . Нормально равновесному положению соответствует значение  $127^\circ$ , поэтому в рациональной обуви пятка должна быть приподнята на каблук.

При опоре на пятку и на переднюю часть стопы во время движения изменяются величина и направление нагрузки, поэтому именно на движение, а не только на стояние необходимо обращать внимание для построения рациональной обуви.

### Работа стопы при ходьбе и беге

Во время бега или ходьбы стопа совершает следующие две группы движений:

- **супинация** — вращательное движение стопы во внешнюю сторону — позволяет обеспечить необходимую для толчка или приземления жесткость стопы, стопа передает перераспределенную энергию выше для следующего комплекса движений;
- **пронация** — вращательное движение стопы внутрь — помогает снизить ударную нагрузку, сопровождающую контакт ноги с землей, и рассеять удар по всей поверхности стопы, стопа не отталкивается от опоры, а находится на ней, суставы размыкаются, что позволяет стопе принять оптимальную для данной опоры форму, адаптироваться к ней.

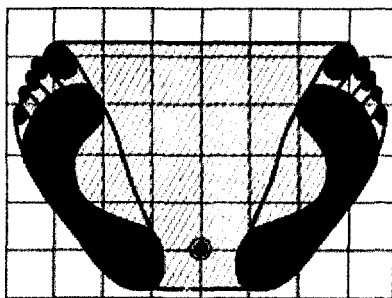
Временные проблемы пронации и супинации, вызванные внешними причинами, такими как неровная поверхность или нехарактерное движение, например, когда футболист бьет по мячу или балерина совершает пируэт, компенсируют клиноладевидный и подтаранный суставы.

При ходьбе задействованным оказывается целый комплекс мышц, которые не только дают энергию для совершения движений, но и «гасят», а затем перераспределяют ее в определенные моменты. В динамике это выглядит следующим образом: мышцы поочередно работают то в уступающем, то в преодолевающем режиме (то гася энергию, то создавая ее). В результате этого чередуется замедление и ускорение движения в суставах, благодаря чему обеспечивается поступательное и плавное движение всего тела.

**Центр тяжести** — это равнодействующая всех сил тяжести, действующая на части тела при любом его положении в пространстве.

В большинстве случаев голени, а иногда и бедра, несколько наклонены вперед. Центр тяжести туловища оказывается намного впереди голеностопных сочленений, и все тело стремится «завалиться» вперед.

При стойке «смирно», но без напряжения и без выпячивания груди центры тяжести всех частей тела (кроме стоп) располагаются друг над другом в одной и той же вертикальной плоскости. Площадь опоры при такой стойке ограничивается, с одной стороны, линией, соединяющей носки стоп, а с другой — линией, соединяющей пятки (рис. 1.8).



**Рис. 1.8.** Определение центра тяжести

Равновесие сохраняется до тех пор, пока проекция центра тяжести располагается внутри площади опоры. Чем ближе проекция центра тяжести тела к краю площади опоры, тем больше риск потерять равновесие. Если нормальная стойка стоп хорошо приспособлена для спокойного стояния, то при выполнении какой-либо работы части тела начинают двигаться, следом за ними движутся центр тяжести и его проекция. Поэтому площадь опоры увеличивается и вытягивается в том направлении, в каком перемещается центр тяжести.

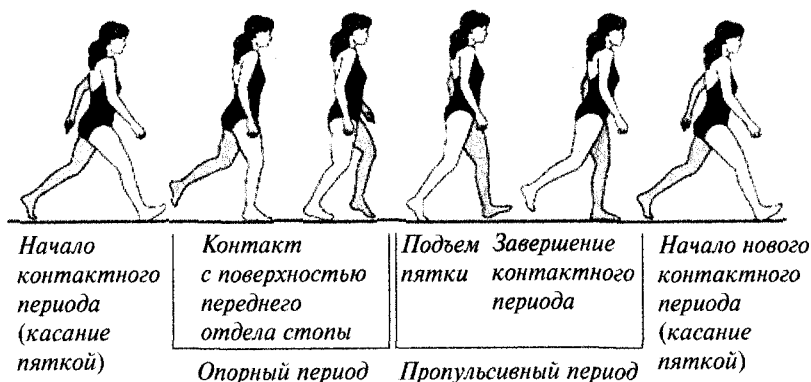
При симметричном стоянии масса тела равномерно распределяется на обе стопы так, что вертикаль, опущенная из центра тяжести тела, проходит приблизительно через середину площади опоры между двумя стопами. В начале каждого шага тело слегка наклоняется вперед для вывода себя из состояния равновесия в результате смещения проекции центра тяжести за площадь опоры.

**Шаговый цикл** — весь спектр движений человека при перемещении вперед. Нормальный заверченный цикл имеет две независимые фазы — опоры и полета.

*Фаза полета* происходит в то время, когда стопа не касается земли; *фаза опоры* — во время контакта с грунтом. На фазу опоры приходится 65% шагового цикла. Каждая нога контактирует с грунтом 65% времени цикла.

Фаза опоры делится на три периода (рис. 1.9):

- *контактный период* — от момента касания пятки до момента полного соприкосновения всей стопы с поверхностью опоры;
- *опорный период* — от момента полного контакта стопы с опорой до момента начала отрыва пятки от грунта;
- *пропульсивный период* — от момента отрыва пятки до момента отрыва пальцев от опоры. Обычно при этом наблюдается подъем стопы на носки.



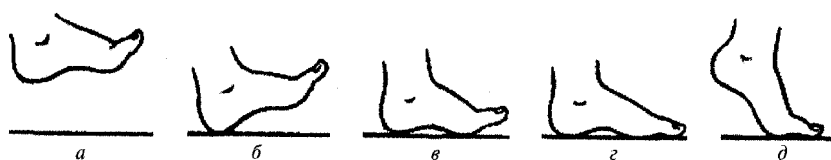
**Рис. 1.9.** Шаговый цикл

При шаге одна нога выдвигается вперед благодаря сокращению мышц, поднимающих бедро и выкидывающих голень вперед.

При описании механизма шага различают *движущуюся*, или *качающуюся*, и *опорную* ноги (рис. 1.10).

Выдвинутая вперед нога опускается на опору обычно только пяткой (см. рис. 1.10, б); наступает момент, когда тело опирается о землю обеими ногами (одна пяткой, другая фалангами). В следующий момент качающаяся нога соприкасается с опорой уже всей плантарной поверхностью (см. рис. 1.10, в, г). При этом обычно мышцы плантарной поверхности, сгибающие стопу, сокращаются, в результате чего стопа не только отделяется от опоры, но и отталкивается пальцами (см. рис. 1.10, д), что увеличивает скорость поступательного движения тела. Из опорной нога становится качающейся и сначала путем сокращения мышц, сгибающих бедро, приближается

к фронтальной плоскости тела, затем выдвигается вперед, чтобы, создав телу новую опору, предохранить его от падения.



**Рис. 1.10.** Схема движения стопы при ходьбе человека:  
*а* — движущаяся нога; *б-д* — опорная нога

Во время переноса ноги из заднего положения в переднее пальцы стопы направлены вверх. Стопа как бы сокращает свою длину, чтобы при переносе не задеть за поверхность опоры пальцами.

При ходьбе периоды опоры правой и левой ног в одном цикле движения не всегда одинаковы. Соотношения между интервалами времени периодов опоры при ходьбе и беге также не одинаковы и у разных людей, и у одного и того же человека. В среднем затраты времени на один шаг составляют 1 с. При ходьбе период опоры на пятку в среднем равен 7% всего периода опоры, на всю стопу — 33%, на переднюю часть стопы — 60%.

Более чем у 50% людей наибольшее усилие приходится на начальные фазы периода опоры<sup>1</sup>.

*Давление зависит* от скорости движения: чем быстрее перемещается человек, тем больше силы инерции и давление на опору. Усилия, передаваемые человеком на опорную поверхность при движении, выражаются *динамическим коэффициентом  $q$* , определяемым по формуле (1.1):

$$q = \frac{Q}{P}, \quad (1.1)$$

где  $Q$  — усилия, передаваемые человеком на опорную поверхность при движении;  $P$  — масса тела человека.

При медленной ходьбе в легкой обуви  $q = 1$ , в тяжелой обуви  $q = 1,23$ , при быстрой ходьбе  $q = 1,5$ , при беге — 1,8, при прыжках — 3. При движении с грузом динамический коэффициент будет еще больше, так как груз участвует в колебаниях и является динамической нагрузкой.

<sup>1</sup> См.: Платунов К.М., Бахтияров И.Х. Работа подошвы в обуви // Сб. научных трудов ЦНИИКП. 1935. Т. II, вып. 1. С. 200–318.

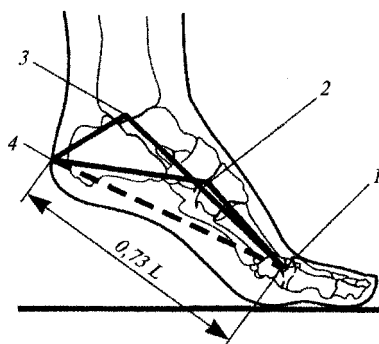
Утомление человека во время ходьбы снижает динамичность усилий, так как при этом укорачивается шаг, более низко располагается центр тяжести, меньше становится амплитуда колебаний человека.

Давление стопы на опору при ходьбе в обуви с различной высотой каблука наиболее детально изучено с помощью ртутных датчиков. Давление при ходьбе на всех участках опоры изменяется от нуля до значения, характерного для данной точки и высоты каблука.

Наибольшее давление при всех значениях высоты каблука наблюдается, как и при стоянии, под бугром пяточной кости, головкой пятой плюсневой кости и, кроме того, под большим пальцем. Так как продолжительность периодов опоры меняется с варьированием высоты каблука, то изменяется и характер давления на отдельные участки стопы.

При нарушении биомеханики на какую-то часть стопы приходится *избыточная нагрузка*. Характер нагрузок полностью определяет форму стопы, а также работу отдельных ее элементов. Если нагрузка в отдельных участках является чрезмерной, стопа может начать видоизменяться, адаптироваться к текущим условиям.

Во время движения стопа изгибается в голеностопном 3 и плюснефаланговом 1 сочленениях (рис. 1.11). То же наблюдается при подъеме пятки на каблук, при этом происходит небольшой изгиб стопы в межпредплюневых суставах 2. Центр качания (изгиба) плюсневых костей находится в области их центра, который приподнят над опорой.



**Рис. 1.11.** Условный центр качания в плюснефаланговом сочленении стопы:

- 1 — плюснефаланговое сочленение; 2 — межпредплюневый сустав;
- 3 — голеностопное сочленение; 4 — наиболее выпуклая точка пятки;
- пунктирная линия 1-4 — расстояние от наиболее выпуклой точки пятки до центра качания первой плюсневой кости

Кроме того, из-за наличия между нижними сторонами головок плюсневых костей и опорой капсюльной прокладки, сухожилий, жирового слоя и кожи величина подъема увеличивается. Так как головки плюсневых костей имеют разные размеры, то центр качания каждой плюсневой кости находится на различном расстоянии от наиболее выпуклой точки пятки 4. Условно принято, что оси качания проходят через головку первой плюсневой кости и конец мизинца и находятся на  $0,73 L^1$  (от длины стопы) и  $0,8 L$  от наиболее выпуклой точки пятки 4 и на расстоянии  $(0,1-0,17) L$ , или  $(0,23-0,33) Ш_{н,н}$  и  $(0,04-0,07) L$ , или  $(0,1-0,13) Ш_{н,н}$  от опоры при стоянии.

Пережат стопы осуществляется относительно двух условных осей, проходящих через центр качания первой плюсневой кости и конец мизинца. Наиболее выступающая точка пятки находится на расстоянии  $0,09 L$  от опоры. Поэтому прямую 1-4 можно принять за базисную линию измерения размеров стопы.

Основными параметрами подъема пяточной части стопы принято считать не высоту каблука (20, 30, 40, 50 и 60 мм), а угол подъема пятки  $\alpha$  по отношению к линии опоры (рис. 1.12).

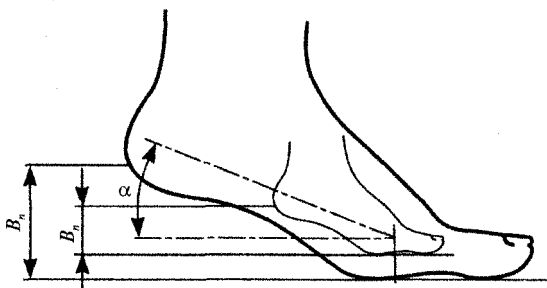


Рис. 1.12. Влияние длины стопы на высоту подъема пятки

Угол  $\alpha$  правильнее отражает изгиб стопы в плюснефаланговом сочленении и положение костей скелета стопы. На рис. 1.12 показано, что при одинаковом угле  $\alpha$  высота подъема пятки зависит от длины стопы.

Между углом  $\alpha$  и высотой подъема пятки  $B_n$  имеется примерно следующая связь (1.2):

$$B_n = 0,7 L \sin \alpha. \quad (1.2)$$

<sup>1</sup>  $L$  — длина стопы, мм. Измеряется от наиболее выпуклой точки пятки до наиболее выступающей точки носочной части.

При изгибе стопы происходит увеличение прогиба свода. Стрела прогиба  $K$  в области внутреннего свода увеличивается с увеличением угла подъема пятки  $\alpha$  по следующему уравнению (1.3):

$$K = 0,021L + 0,23\alpha + 0,009\alpha^2. \quad (1.3)$$

При малых углах  $\alpha$  прогиб неощутим, а при  $\alpha = 20^\circ$  он достигает 15 мм.

В связи с этим уменьшается расстояние между точками 1–4 (см. рис. 1.11).

### **Изменение размеров стопы**

При изменении нагрузки на стопу, а также при движении человека, т.е. при сгибании и разгибании стопы, ее размеры также изменяются.

Когда стопа опирается на пучки, ее обхват в плюснефаланговом сочленении увеличивается на 4–5 мм, что составляет около 5–7% от размера стопы в положении на весу.

**Влияние нагрузки.** При нагружении стопы массой тела ее размеры изменяются. У некоторых людей стопа увеличивается в длину на 1–3 мм, в ширину — на 1–7 мм, по обхвату в пучках — на 4–12 мм. Эти изменения объясняются не только способностью свода прогибаться. Плотность взаимного примыкания костей уменьшается в направлении от плюсневых костей к пальцам. Между костями появляются промежутки, заполненные связками и отчасти мышцами, благодаря чему плюснефаланговое сочленение стопы может сжиматься и растягиваться в поперечном направлении.

С плантарной стороны стопы имеется довольно толстый жировой слой, который служит амортизатором в точках касания стопы с опорной поверхностью. Этот слой под давлением скелета стопы сжимается и раздается в ширину.

**Влияние подъема пятки.** При разных положениях стопы в процессе ходьбы и бега ее размеры сильно изменяются под действием сил различного направления и величины.

Когда пятка стопы отрывается от опорной поверхности, вся нагрузка передается на головки плюсневых костей и частично на пальцы, причем свод стопы сильно нагружается. В этот момент роль связок, апоневроза и мышц особенно велика. Связки и мышцы сильно напрягаются. Их напряжение вызывает частичное изменение поперечных размеров рассматриваемой части стопы. Сильно напрягается также апоневроз, который натягивается как тетива лука, что приводит при большом подъеме пятки к выгибанию свода стопы.

При разгибании пальцев растягивается плантарная поверхность под плюснефаланговым сочленением стопы. Кроме того, при опоре на переднюю часть стопы пальцы выпрямляются и плотно прижимаются к опоре, что вызывает увеличение размеров пальцев. Таким образом, в указанный момент наблюдается удлинение нижней поверхности передней части стопы начиная от головок плюсневых костей.

То же происходит, когда пятка стопы поднята на каблук. Ширина стопы в пятке уменьшается при опоре на пучки на 4—6 мм по сравнению с шириной при опоре на обе ноги. В пучках стопа имеет наименьшую ширину в висячем положении.

Данные, полученные на осциллографе при движении человека, показывают, что размеры всех обхватов стопы изменяются в процессе ходьбы.

При нагрузке на стопу всей массы тела длина ее увеличивается в среднем на 2—3 мм, ширина — на 2,5 мм, обхват в пучках — на 7—12 мм, обхват в подъеме — на 4—8 мм.

При ходьбе происходят перекачивание стопы с пятки на носок и перераспределение нагрузки с одной ноги на другую. В это время стопа изгибается в голеностопном и плюснефаланговом сочленениях. При опоре на пучки стопа имеет максимальную длину. Ее опорная поверхность может увеличиваться до 17—21 мм, а обхват в пучках — на 4—5 мм. При этом пяточная часть укорачивается по длине до 5,5 мм, а ширина пятки уменьшается на 4—6 мм по сравнению с шириной при опоре на обе стопы, обхват отдельных поперечных сечений увеличивается до 15 мм. При опоре на пятку обхват через пятку и сгиб имеет наименьшее значение. Установлено, что большинство основных поперечных размеров стоп имеет наименьшую величину при висячем положении.

Изменение размеров стопы при ее нагруженности происходит благодаря пружинящим свойствам сводов, сжатию и растяжению стопы в плюснефаланговом сочленении, увеличению ширины жировой прослойки в результате ее сжатия по толщине.

Обхваты в плюснефаланговом сочленении по внутреннему и наружному пучкам; через середину стопы, пятку и сгиб; над лодыжками колеблются между наименьшим при переносе стопы (висячая нога) и наибольшим — при опоре на пучки. Причем при опоре на пучки стопа имеет обхват, примерно равный обхвату при стоянии (опоре) на двух ногах. Мало изменяется обхват над лодыжками.

Характер изменений размеров стоп различных морфологических типов в основном одинаков. Разница заключается лишь в величине этих изменений.

Таким образом, большинство основных обхватов стопы имеет наименьшую величину в положении на весу. Исключение состав-

ляют периметры сечений через пятку и сгиб, которые являются наименьшими при опоре на пятку. Ширина пятки минимальна при опоре на пучки.

При опоре на обе ноги размеры стопы в основном такие же, как при опоре на пучки и при отрыве стопы от опоры. Большой палец больше отклоняется внутрь при стоянии на двух ногах по сравнению с направлением его в висячем положении стопы.

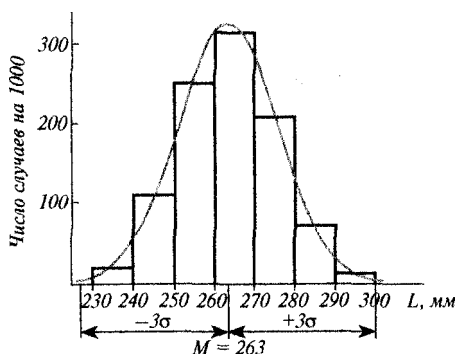
**Влияние длительной работы стопы.** Размеры стопы не остаются постоянными во время длительных переходов. При продолжительном переходе с переносом тяжестей длина стопы изменяется от  $-1,5$  до  $+5$  мм, а ширина в пучках — от  $-3$  до  $+3,4$  мм.

### 1.1.3. Закономерности распределения размеров и сочетания размеров стоп<sup>1</sup>

Форма и размеры стоп определяются полом, возрастом, а также зависят от расы людей, климатических и географических условий их жизни. На основании обмера большого числа стоп однородной группы людей выявлены следующие закономерности.

**1. Распределение стоп по длине в однородном коллективе подчиняется закону нормального распределения.**

Как видно из рис. 1.13, данные обмера (в виде столбиков) полностью совпадают с кривой нормального распределения, построенной по уравнению, характеризующемуся показателем среднего размера стопы  $M$  и показателем среднеквадратичного отклонения длины стопы от среднего —  $\sigma$ .



**Рис. 1.13.** Кривая нормального распределения стоп по длине

<sup>1</sup> Основные закономерности в изменении размеров стоп установлены Ю.П. Зыбиным. См.: Зыбин Ю.П. Конструирование изделий из кожи. М.: Гизлегпром, 1963.

Показатели среднеквадратичного отклонения характеризуют, в какой мере стопы различной длины приближаются к стопе средней длины  $M$ . Из статистики известно, что при нормальном распределении признака размеры обмеренных стоп находятся в интервале  $M \pm 2\sigma$  в 95,5%, а в интервале  $M \pm 3\sigma$  — в 99,7% случаев.

Определив показатели  $M$  и  $\sigma$ , с помощью формулы можно подсчитать число стоп, которые в данном коллективе будут иметь тот или иной размер.

Закону нормального распределения подчиняются и другие размерные признаки.

**2. Средние поперечные размеры стоп связаны с их длиной  $L$  линейной зависимостью вида  $y = kx + b$ ,** где  $y$  — искомая величина;  $k$  и  $b$  — коэффициенты;  $x$  — переменная величина:

- обхват в пучках  $O_{пуч}$  может быть определен по формуле:

$$O_{пуч} = 0,6L + 94;$$

- ширина в пучках  $Ш_{пуч}$ :

$$Ш_{пуч} = 0,25L + 30 \text{ (усредненная для мужчин и женщин);}$$

$$Ш_{пуч} = 0,28L + 15 \text{ (для мальчиков и девочек школьного возраста).}$$

Эта закономерность используется при серийном размножении колодок и деталей обуви. По данным обмера стоп детей разных географических районов, величины  $k$  и  $b$  в уравнении также несколько колеблются.

В связи с акселерацией эти значения еще больше изменились. Ширина, обхват и высота стопы увеличиваются не прямо пропорционально ее длине, а по линейной зависимости.

**3. Все размеры стопы по длине пропорциональны ее длине.** Коэффициенты пропорциональности в зависимости от длины стопы  $L$  составляют расстояние:

- 0,18 — от крайней точки пятки до центра опоры пятки;
- 0,20 — от крайней точки пятки до центра наружной лодыжки;
- 0,42 — от крайней точки пятки до точки сгиба стопы;
- 0,55 — от крайней точки пятки до подъема стопы;
- 0,62 — от крайней точки пятки до точки наружного плюснефалангового сочленения;
- 0,73 — от крайней точки пятки до точки внутреннего плюснефалангового сочленения;
- 0,80 — от крайней точки пятки до конца мизинца;
- 0,90 — от крайней точки пятки до центра отпечатка большого пальца.

#### 4. Все поперечные размеры стопы связаны с ее шириной и обхватом пропорциональной зависимостью.

Между размерами обхватов и шириной стопы нет такой четкой зависимости, как между шириной и широтными и высотными размерами. Ниже приведены коэффициенты пропорциональности для взрослого населения (табл. 1.2). За исходный параметр принята ширина стопы по сечению наружного плюснефалангового сочленения.

Таблица 1.2

#### Коэффициенты пропорциональности для взрослого населения

Ширина стопы	Коэффициент пропорциональности
По центру головки первой плюсневой кости в самом широком месте пятки	0,95
Обхват	0,72
Посередине стопы	2,58
По плюснефаланговому сочленению	3,45

### 1.2. РАБОТА ДЕТАЛЕЙ ОБУВИ

#### Краткое содержание параграфа

Более ответственные наружные детали верха обуви	Детали, закрывающие переднюю часть стопы от пальцев до начала плюсны, — союзка, носок, перед
Менее ответственные наружные детали верха обуви	Детали, закрывающие плюсну, пятку и голень, — берцы, задинка, голенище
Работа деталей верха	Многokратный изгиб — союзка. Растяжение в поперечном направлении — союзка. Повторное растяжение в диагональном направлении — берцы полуботинок, чересподъемный ремень и частично берцы ботинок. Истирание — детали подкладки обуви в пяточной части
Результат многократного изгиба	Складки на союзке в области плюснефалангового сочленения (сечения стопы 0,62–0,78 Д)
Направление складок на союзке	Перпендикулярно продольной линии стопы или под углом 85–120° к ней

Радиус кривизны складок	0,5–1 мм на мягких и тонких материалах; 5–10 мм на жестких и толстых материалах (юфть)
Работа деталей низа обуви	Истирание — набойка, набоечная поверхность каблука формованной подошвы, подошва, основная стелька. Повторные изгибы — подошва. Растяжение в продольном направлении — подошва. Сжатие в продольном направлении — стелька
Влияние жесткости и толщины материала стельки на ее функциональность	Чем жестче и толще материал стельки, тем больше усилий требуется для ее изгиба
Что обуславливает скорость износа подошвы	Категория носчиков. Характер почвы. Время года. Метеорологические условия, в которых происходит носка. Уход за испытуемой обувью

При эксплуатации обуви ее детали и соединяющие швы испытывают простые и сложные нагрузки повторного и переменного характера.

### 1.2.1. Детали верха обуви

В зависимости от положения на стопе и выполняемой работы наружные детали верха обуви делят на более и менее ответственные.

Детали, закрывающие переднюю часть стопы от пальцев до начала плюсны, — **более ответственные** наружные детали верха обуви. К ним относятся *союзка, носок и перед*.

Детали, закрывающие плюсну, пятку и голень, — **менее ответственные** наружные детали верха обуви. К ним относятся *берец и голенище*.

Более ответственные наружные детали верха обуви подвергаются значительным нагрузкам при движении человека, так как находятся над плюснефаланговым сочленением стопы. При переносе опоры стопы на пучки они сильно изгибаются, а в момент опоры — растягиваются. Таким образом, основной работой союзки, носка и переда являются *многократный изгиб и растяжение*.

Менее ответственные наружные детали верха обуви совершают значительно меньшую работу. Берцы полуботинок, чересподь-

емный ремень и частично берцы ботинок работают в основном на **повторное растяжение в диагональном направлении**, что связано:

- с увеличением размеров плюсны стопы в момент перехода опоры на пучки;
- стремлением стопы в процессе движения изогнуть обувь.

При сгибании стопы на материале верха обуви образуются *складки*, направленные перпендикулярно продольной линии стопы или под углом  $85-120^\circ$  к ней<sup>1</sup> в области плюснефалангового сочленения (сечение стопы  $0,62-0,78 L$ ). При образовании складок материал верха обуви сжимается в продольном направлении примерно на  $15-20\%$ .

В зависимости от толщины материала и конструкции обуви радиус кривизны складок различен: от  $0,5-1$  мм на мягких и тонких материалах до  $5-10$  мм на жестких и толстых (юфть). Количество и высота складок зависят от плотности прилегания верха обуви к стопе в указанном участке, толщины материала и других факторов.

Чем меньше прилегает верх обуви к стопе, тем выше и длиннее складки. В основном при изгибе материал разрушается в складках, имеющих радиус изгиба менее  $1$  мм.

Присутствие в обуви жесткого подноски уменьшает область возможного изгиба переда обуви и радиус кривизны изгиба материала. При отсутствии жесткого подноски на союзке обуви образуются не исчезающие складки относительно большего радиуса кривизны, что снижает эстетические свойства обуви.

Многokратный изгиб материала приводит к его разрушению. Материал для верха обуви должен выдерживать до разрушения не менее  $1,5$  млн повторных изгибов.

Стопа в плотно охватывающей обуви ведет себя, как сжатая пружина, — стремясь распрямиться, она оказывает давление на материал верха. Если бы сопротивление материала верха обуви растяжению было относительно мало, стопа распрямилась бы полностью, а верх обуви потерял форму, приданную ему колодкой. Но так как материал верха обуви обладает определенной жесткостью, то его удлинение в поперечном направлении под действием стопы будет меньше, и в обычной обуви стопа несколько сжата. На деформацию союзки в поперечном направлении влияют механические свойства материала, из которого она изготовлена. Наибольшие деформации

---

<sup>1</sup> См.: *Калита А.Н.* Исследование деформации верха обуви при изгибе с целью повышения ее износостойкости и формоустойчивости : автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 1966.

растяжения союзка испытывает в поперечном направлении в области первого и пятого плюснефалангового сочленений.

При рациональном подборе поперечных размеров обуви к размерам стопы уже при надевании обуви до опоры союзка из материалов разной тягучести растягивается в поперечном направлении в области внутреннего пучка на 3,5–8,7%, в области мизинца — на 2,1–7,6%. В различных положениях стопы растяжение союзки в области мизинца колеблется от 1,5 до 4%. Суммарное растяжение (от надевания обуви на стопу и растяжения при ходьбе) в этой области колеблется от 2,9 до 10,9%. Верх обуви приформовывается к стопе примерно за 2–3 недели носки. Далее союзка лишь незначительно растягивается в поперечном направлении. Союзка достаточно вытянутой при формировании заготовки обуви усаживается после съема с колодки на 4–5% в поперечном направлении. В зависимости от сопротивления материала растяжению стопа распрямляется (увеличивается в обхвате) больше или меньше. Поэтому обувь из плотного материала делают несколько шире стопы.

Материалы, обладающие большим удлинением (например, некоторые ткани и шеврет), при многократных воздействиях стопы значительно вытягиваются, поэтому этого наружные детали верха обуви из таких материалов укрепляют плотной межподкладкой и подкладкой.

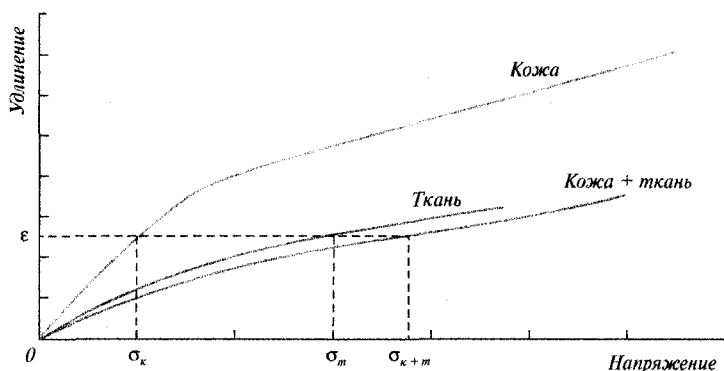
На берцах и голенищах, подвергающихся повторным изгибам, появляются складки. Так как эти изгибы невелики, а детали обуви неплотно облегают ногу, получаются большие складки, которые не распрямляются.

Большие складки с внутренней стороны голенищ сапог могут вызывать истирание материала вследствие трения складок одного сапога о складки другого. В этой части обуви материал должен обладать способностью к упругому продольному изгибу и небольшой жесткостью, чтобы образующиеся складки были мелкими и не выступали на внутренней стороне. Износ складок появляется на некоторых материалах уже через 1,5 мес носки. По данным опытных носок, средний срок появления сквозного износа в зависимости от материала голенищ составляет от 6,5 до 10 мес.

В обуви некоторых конструкций задний шов укрепляют наружным ремнем, который отчасти препятствует излишнему изгибанию берцев или голенищ. Так как наружный ремень укрепляет шов, его делают из материала, равноценного по качеству материалу для ответственных деталей.

Подкладка и межподкладка союзки подвергаются тем же воздействиям, вызывающим изгиб и растяжение, что и наружные детали.

При выборе материала наружные и внутренние детали рассматривают совместно как систему, выполняющую одинаковую работу. Работа такой системы «кожа + ткань» хорошо иллюстрируется кривыми растяжения (рис. 1.14).



**Рис. 1.14.** Кривые растяжения кожи  $\sigma_m$ , ткани  $\sigma_k$  и системы «кожа + ткань»  $\sigma_{m+k}$

Наружная деталь из кожи обычно имеет несколько бóльшую прочность, чем внутренняя деталь из ткани, несколько больше и удлинение при разрыве. В начальный период растяжения кожа обладает значительно большей растяжимостью.

Представим, что каждым из повторных воздействий стопы материал растягивается на величину  $\epsilon$ , а в ткани возникает напряжение  $\sigma_m$ , относительно большего напряжения в коже  $\sigma_k$ . Следовательно, ткань работает с меньшим запасом прочности. Очевидно, что ткань выйдет из строя быстрее кожи, чему способствует и разрушающее действие пота. После разрыва внутренней детали из ткани начинает работать только наружная; через некоторый интервал времени она тоже разрушается. Если бы детали работали при более или менее одинаковых напряжениях, срок их службы был бы продолжительнее. Поэтому желателен подбор ткани с механическими свойствами, близкими к свойствам материалов наружных деталей.

Однако из-за относительно большой тягучести кожи следовало бы подбирать и ткань с такой же тягучестью, в результате чего удлинения были бы значительными, и обувь быстро теряла бы свою форму. Чтобы избежать этого, под детали верха, подвергающиеся сильному растяжению или выкроенные из материала с большим

удлинением, ставят межподкладку и подкладку, имеющие меньшее удлинение, чем кожа. Межподкладка и подкладка укрепляют верх, воспринимая на себя часть растягивающей нагрузки.

Кроме того, детали подкладки изнашиваются от трения, особенно сильно в пятке и в области мизинца. Значительно истираются и открытые (наружные) края деталей обуви, так как они плотно прилегают к стопе, а иногда даже вдавливаются в мягкий покров стопы (например, наружный край союзки (кант) туфель или чересподъемный ремень). Кроме того, эти участки деталей имеют возможность двигаться по стопе, что вызывает истирание. Поэтому подкладка верха по краям деталей выполняется из натуральной или искусственных кож. Допускается также окантовка краев деталей тесьмой.

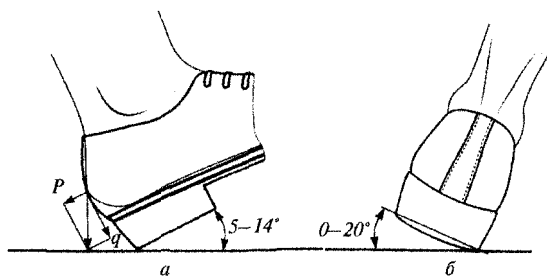
Промежуточные детали из ткани обычно наклеивают на союзки из кож хромового дубления (опойка и выростка) толщиной менее 0,9 мм, берцы и задники — толщиной менее 0,7 мм. На детали из шевро, шеврета и тканей наклеивают межподкладку независимо от их толщины.

В процессе ходьбы в обуви при изгибании стопы в плюснефаланговом сочленении пятка отделяется от стельки и движется вверх, опережая движение пяточной части обуви. Особенно хорошо это видно в сапогах, пяточная часть которых значительно шире пятки стопы. При движении пятки вверх поверхность задника деформируется и истирается. По тем же причинам истирается подкладка в пяточной части полуботинок. Для изготовления подкладки целесообразно применять материалы с большим сопротивлением истиранию.

При неправильной форме задника и малой жесткости материала движение пятки вверх и вниз, кроме истирания его поверхности, вызывает изгиб задника по стелечному ребру и его оседание.

Из рис. 1.15 видно, что в первый момент опоры слагающая  $P$  силы давления стопы на обувь направлена назад. Затем начинает действовать сила  $q$ . Поскольку каблук наклонен к поверхности опоры под углом примерно  $10^\circ$ , на задник в некоторый период времени действуют силы  $P$  и  $q$ . Одна из них стремится сдвинуть пяточную часть верха назад, вызывая ее изгиб в области стелечного ребра, другая — осадить задник, деформируя его грани. Когда пяточная часть обуви (например, в домашних туфлях и тапочках) не укреплена жестким задником, указанная деформация происходит довольно быстро.

В обуви с задником, имеющим стойкую нижнюю часть, пяточная часть не поддается деформации.



**Рис. 1.15.** Схема сил, возникающих при касании каблука с опорой в продольном (а) и поперечном (б) направлениях

### 1.2.2. Детали низа обуви

Наибольшим воздействием в процессе носки обуви подвергаются детали низа, находящиеся между стопой и опорной поверхностью.

В обуви обычной конструкции значительную работу выполняет **подошва**. Она работает на *стирание* и *повторные изгибы*. В зависимости от конструкции и физико-механических свойств материалов низа обуви, и главным образом от толщины и жесткости, радиус изгиба подошвы составляет 40–80 мм.

Относительное удлинение на поверхности кожаной подошвы при изгибе достигает 16%. В резиновых подошвах, имеющих бóльшую толщину и рифленую поверхность, удлинение на отдельных участках поверхности достигает 25%.

Сопротивление износу подошвы из кожи хромового в 1,5 раза больше, чем из кож таннидного и хромтаннидного дубления, что объясняется, прежде всего, более высокой температурой сваривания, чем у кож таннидного дубления.

Скорость износа подошвы обуславливается категорией носчиков, характером почвы, временем года, метеорологическими условиями, в которых происходит носка, и уходом за испытуемой обувью. Установлено, что почтальон изнашивает обувь в 2,5 раза быстрее, чем остальные категории носчиков.

На скорость износа подошвы влияет также *амортизирующая способность низа обуви*<sup>1</sup>, т.е. способность материала низа поглощать часть нагрузки. Роль амортизатора при этом состоит не только в поглощении части нагрузки, но и в рассредоточении ее по площади подошвы.

<sup>1</sup> См.: Петрунина М.М. Амортизационные свойства обуви // Сборник трудов ЦНИКП. 1959. № 29.

Амортизационные свойства низа обуви меняются в зависимости от свойств и толщины материалов. Для определения амортизационных свойств материала служит ударный аппарат (копер). Чем меньше плотность материала и его толщина, тем большую часть усилия он поглощает и тем меньшая его часть передается на опору (балку аппарата).

При повышении толщины и уменьшении твердости подошвы увеличивается площадь активной опоры. Так как при этом уменьшается и передаваемая на опору нагрузка, то удельная нагрузка уменьшается в несколько раз.

При расчете толщины подошвы необходимо учитывать, что с бахтармянной стороны слой кожаной подошвы толщиной примерно 0,8 мм является нерабочим. В результате снижения толщины подошвы при износе до 0,7–0,8 мм кожа прорывается. Это объясняется ослаблением связи волокон в тонком слое материала.

На подошве из монолитной резины по мере изнашивания в связи с повторным сжатием, вызывающим поперечное расширение, образуется вздутие. Подошва толщиной 1,4 мм прокалывается даже небольшими острями твердых частиц почвы. Прокол резко ослабляет резину, что облегчает ее дальнейший разрыв и образование дыры в месте наибольшего износа.

**Стелька** испытывает такие же сжатие и повторный изгиб в пучковой части, как и подошва. Наблюдается также и истирание в области плюснефалангового сочленения в результате движения стопы по стельке. Износ стельки отличается от износа подошвы тем, что на первую воздействует стопа, одетая в чулок или носок, обычно влажный от пота.

Радиус кривизны стельки при изгибе меньше, чем подошвы (примерно на 10–15 мм). Картонные стельки подвергаются расслаиванию и скатыванию.

*Чем жестче и толще материал стельки*, тем больше усилий требуется для ее изгиба.

При изгибе низа обуви подошва в основном растягивается, а стелька сжимается в поперечном направлении. В некоторых конструкциях, например в обуви без стелек, внутренние слои подошвы работают на сжатие.

При нормальной ходьбе в прямом направлении чаще наблюдается трение качения, возникающее при перекате стопы (в интервале между отрывом пяточной и носочной частей от опоры). В этом случае также истирается подошва, что объясняется вдавливанием твердых частиц в материал подошвы, обладающий по сравнению с материалом опоры значительно меньшей твердостью. Вдавлив-

вание сопровождается повышением температуры, разрушением межмолекулярных связей и значительными разрывами поверхностного слоя материала, что приводит к износу низа обуви.

Выработка ложа, способствующего более равномерному распределению нагрузки, снимает неприятное ощущение, а также увеличивает срок носки подошвы. Большое значение имеет также амортизационное свойство простилки. Сквозной износ кожаной подошвы с простилкой из войлока наблюдается в среднем через 127,5 дня, а с простилкой из картона — через 91 день<sup>1</sup>. Таким образом, наличие формирующейся прокладки удлиняет срок носки кожаной подошвы на 36,5 дня, или 29%. На пористой резиновой подошве такого эффекта не наблюдается, так как сама резина является амортизатором и перекрывает влияние простилки.

Простилка работает на повторное сжатие и изгиб. К ней в значительной степени применимо сказанное о подошве и стельке. Простилку помещают между стелькой и подошвой, причем она не является элементом скрепления. Простилка должна быть достаточно мягкой, эластичной в начальный момент носки, упругой после приформовывания для амортизации и способной выдерживать повторные изгибы.

Если стелька и простилка обладают малой твердостью и большой пластичностью, то новая обувь довольно быстро приформовывается к стопе, т.е. на стельке создается ложе. Если же стелька относительно жесткая (например, стелька из фанеры), то приформовывание совершается медленно или совсем не происходит. Давление стопы остается сосредоточенным на небольшом участке, что приводит к потертости плантарной поверхности стопы и ощущению сжатия.

Большое значение для рассредоточения нагрузки и увеличения продолжительности срока службы подошвы имеют свойства материала платформы, находящейся между стелькой и подошвой.

**Геленок** в обуви играет роль рессоры, воспринимающей довольно большую нагрузку, передаваемую на него стопой, и испытывает на разных стадиях движения стопы переменные деформации. Для массовой обуви используют стальной геленок с профилированным сечением, изогнутым по форме следа колодки в пределах от 0,3 до 0,65 Д.

В геленке возникают то положительные, то отрицательные изгибающие моменты. При ходьбе в геленке появляются напряжения

---

<sup>1</sup> По данным ЦНИИКПа. См.: *Петрунина М.М.* Влияние конструкции низа обуви на износ подошвы // *Легкая промышленность.* 1957. № 8. С. 27–30.

в 2–2,5 раза бóльшие, чем при стоянии. Наиболее опасно сечение геленка, расположенное на краю каблука. Если геленок располагается на краю каблука, то он не выполняет функцию поддержания свода стопы. В этом случае происходит отведение каблука назад и его отрыв от обуви.

### 1.3. СТРОЕНИЕ КИСТИ

#### Краткое содержание параграфа

Скелет верхних конечностей	Состоит из плечевого пояса и двух свободных конечностей
Свободные верхние конечности	Состоят из плеча, предплечья и кисти
Кисть	Это дистальная часть верхней конечности
Поверхности кисти	Тыльная; ладонная
Скелет стопы	Включает: <ul style="list-style-type: none"> <li>• восемь костей запястья;</li> <li>• пять костей пястья;</li> <li>• 14 костей пальцев</li> </ul>
Суставы стопы	1. Межзапястный. 2. Запястно-пястные. 3. Пястнофаланговые. 4. Межфаланговые
Первая закономерность	Распределение кистей по длине в однородном коллективе подчиняется закону нормального распределения
Вторая закономерность	Средние поперечные размеры кисти связаны с ее длиной линейной зависимостью вида $y = kx + b$
Третья закономерность	Средние размеры по длине связаны с флексорной и тыльной длиной кисти прямо пропорциональной зависимостью вида $y = kx$
Четвертая закономерность	Средние значения всех поперечных размеров связаны с обхватом кисти прямо пропорциональной зависимостью вида $y = kx$

**Скелет верхних конечностей** состоит из плечевого пояса и двух свободных конечностей.

Свободные верхние конечности состоят из трех отделов: *плечо, предплечье, кисть*.

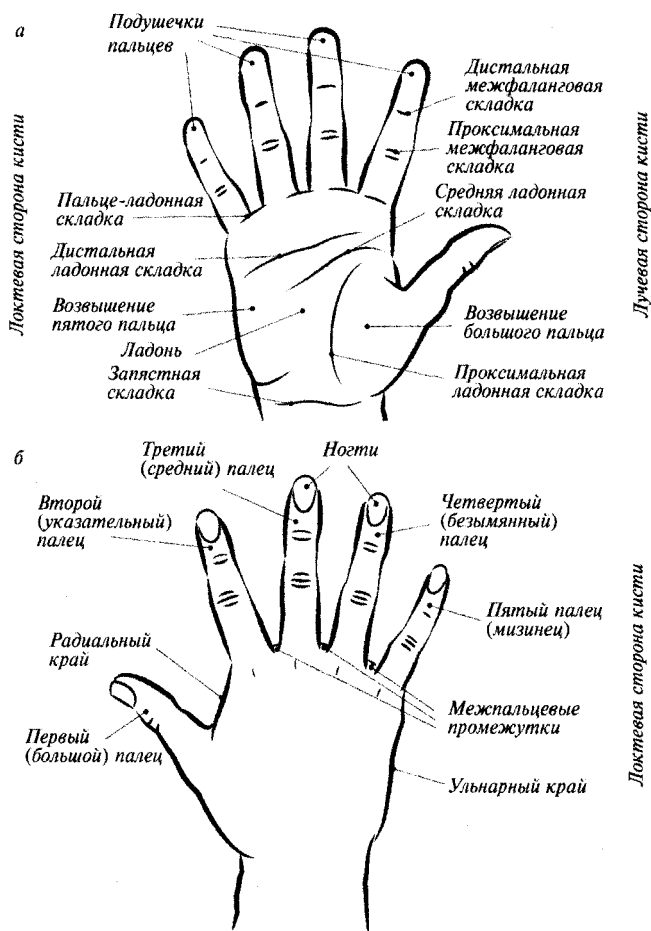
При проектировании перчаток для обеспечения их антропометрических свойств учитывают особенности формы и размеры кисти.

### 1.3.1. Строение кисти

**Кисть** (лат. *manus*) — это дистальная часть верхней конечности. Кисть человека в основном выполняет хватательные движения. На кисти выделяют *тыльную* и *ладонную* поверхности (рис. 1.16).

*Анатомическое строение кисти:*

- кости и суставы;
- связки и сухожилия;
- мышцы;
- нервы;
- кровеносные сосуды.



**Рис. 1.16.** Ладонная (а) и тыльная (б) поверхности кисти

На ладонной поверхности можно выделить три части кисти: центральную часть, или собственно *ладонь*; *запястье*, лежащее под запястной складкой; *пальцы*, передняя поверхность которых проксимально отграничена от ладони пальце-ладонной складкой.

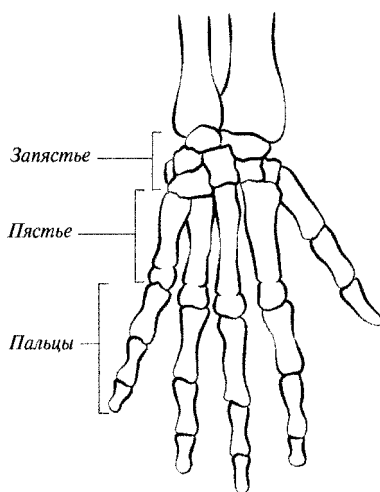
Край ладони со стороны большого пальца называется *радиальным*, противоположный — *ульнарным*.

Четыре длинных пальца отделены друг от друга вторым, третьим и четвертым межпальцевыми промежутками, которые с тыльной стороны кисти более глубокие, чем с ладонной. Проксимальные межфаланговые складки двойные. Дистальные межфаланговые складки одинарные.

Большой палец отделяется от радиального края кисти широким и глубоким первым межпальцевым промежутком. Между ним и возвышением проходят две пальце-ладонные складки. Проксимальная фаланга отделяется от подушечки пальца (ладонной поверхности дистальной фаланги) межфаланговой складкой.

Тыльная поверхность кисти состоит из двух зон: тыльной поверхности самой кисти и тыльной поверхности пальцев. На тыльной поверхности пальцев проходят проксимальные межфаланговые складки. На дистальных фалангах находятся ногти, отграниченные околоногтевыми краями. Пространство между ногтем и дистальной межфаланговой складкой покрывает основание ногтя.

*По костной структуре* кисть делится: на запястье, пястье и пальцы (рис. 1.17).



**Рис. 1.17.** Отделы скелета кисти

Кисть человека включает 27 костей (рис. 1.18):

- **запястье** образовано восьмью костями неправильной формы, которые располагаются в два ряда по четыре кости:
  - 1) проксимальный (верхний) ряд:
    - ладьевидная;
    - полулунная;
    - трехгранная;
    - гороховидная;
  - 2) дистальный (нижний) ряд:
    - большая трапецевидная (большая многоугольная);
    - малая трапецевидная (малая многоугольная);
    - головчатая;
    - крючковатая;
- **пястье** образовано пятью трубчатыми костями:
  - первой пястной;
  - второй пястной;
  - третьей пястной;
  - четвертой пястной;
  - пятой пястной;
- **пальцы** состоят из 14 костей:
  - пяти проксимальных (основных) фаланг;
  - четырех средних фаланг;
  - пяти дистальных (ногтевых) фаланг.

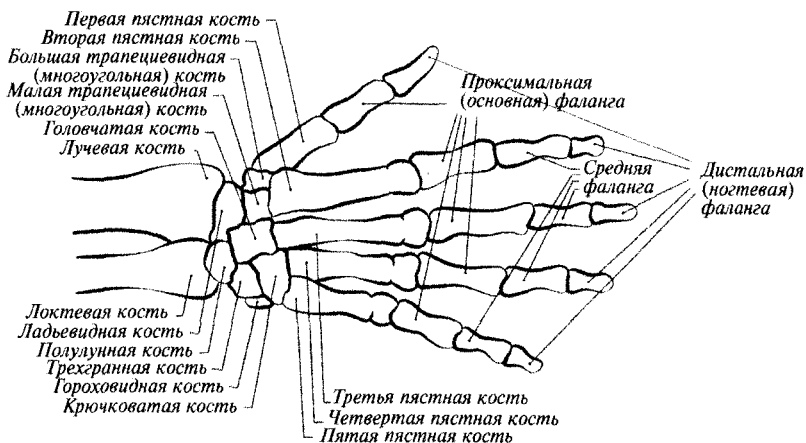


Рис. 1.18. Кости кисти

Лучезапястный сустав соединяет лучевую кость предплечья с костями проксимального (верхнего) ряда запястья, кроме горо-

ховидной. Локтевая кость дополняется хрящом, так называемым *суставным диском*, и не доходит до лучезапястного сустава. Лучезапястный сустав по форме — *эллипсоидный*. В лучезапястном суставе возможны сгибание и разгибание, отведение и приведение кисти, а также небольшое вращательное движение (на 10–12°) благодаря эластичности суставного хряща.

В кисти по форме различают суставы:

- *плоские*:
  - межзапястный;
  - запястно-пястные (кроме сустава между большой многоугольной и первой пястной костями);
- *шаровидные* — пястнефаланговые;
- *блоковидные* — межфаланговые.

Движения лучезапястного сустава тесно связаны с работой *межзапястного сустава*, расположенного между дистальным и проксимальным рядами костей запястья. Его поверхность сложная и имеет неправильную форму.

Связки на кисти располагаются между отдельными костями, а также на латеральной, медиальной, тыльной и ладонной поверхностях запястья. Лучевая и локтевая (коллатеральные) связки играют наиболее важную роль. Лучевая связка идет от шиловидного отростка лучевой кости к ладьевидной, а локтевая — от шиловидного отростка локтевой кости к трехгранной.

*Запястно-пястные суставы* соединяют дистальные кости запястья с основаниями пястных костей. Они малоподвижны, за исключением сустава большого пальца. Объем движений запястно-пястных суставов — не более 5–10°. В них ограничена подвижность, так как хорошо развиты связки.

В большом пальце запястно-пястный сустав образован основанием первой пястной кости и большой многоугольной костью. Суставные поверхности имеют седловидную форму. Этот сустав может совершать следующие действия: отведение, приведение, репозицию (обратное движение), оппозицию (противопоставление) и циркумдукцию (круговое движение). Объем хватательных движений, благодаря тому что большой палец противопоставлен всем остальным, значительно возрастает. Подвижность запястно-пястного сустава большого пальца при приведении и отведении составляет 45–60°, а при обратном движении и противопоставлении — 35–40°.

*Связки*, расположенные на ладонной поверхности, образуют устойчивый ладонный связочный аппарат, соединяющий между собой кости запястья, а также кости запястья с лучевой, локтевой

и пястными костями. На ладонной поверхности между костными возвышениями располагается связка — удерживатель сгибателей. По сути, она не относится к суставам кисти, являясь утолщением фасции. Удерживатель сгибателей превращает борозду запястья в канал, в котором проходят срединный нерв и сухожилия сгибателей пальцев. На кисти имеются дугообразные связки, а также поперечные и радиальные. Головчатая кость является центральной в связочном аппарате, к ней прикреплено большое число связок. Тыльные связки кисти развиты слабее, чем ладонные. Они соединяют кости запястья и образуют утолщения капсул, которые покрывают находящиеся между этими костями суставы. Межкостные связки располагаются во втором ряду костей запястья.

*Пястно-фаланговые суставы* образуются головками пястных костей при участии оснований проксимальных фаланг пальцев. Они имеют три перпендикулярные друг другу оси вращения, вокруг которых осуществляются разгибание и сгибание, отведение и приведение, а также циркумдукция. Приведение и отведение возможно на  $45-50^\circ$ , а сгибание и разгибание — на  $90-100^\circ$ . Эти суставы имеют коллатеральные связки, расположенные по бокам и укрепляющие их. Ладонные, или добавочные, находятся с ладонной стороны капсулы. Их волокна переплетены с волокнами глубокой поперечной связки, которая препятствует расхождению в разные стороны головок пястных костей. Большую подвижность большого пальца кисти обеспечивает отсутствие связки между головками первой и второй пястных костей.

*Межфаланговые суставы* кисти имеют одну поперечную ось вращения, вокруг которой возможны разгибание и сгибание. Проксимальные межфаланговые суставы имеют объем сгибания и разгибания  $110-120^\circ$ , дистальные —  $80-90^\circ$ . Межфаланговые суставы очень хорошо укреплены благодаря коллатеральным связкам. Эти связки не препятствуют сгибанию и разгибанию фаланг, но тормозят их движение в стороны.

*Мышцы* в кисти имеются только на ладонной стороне. Они делятся на три группы: средняя, большого и малого пальцев. Так как движения пальцев требуют большой точности, в кисти находится значительное число коротких мышц, усложняющее строение руки.

*Среднюю группу* образуют червеобразные мышцы, начинающиеся от сухожилий глубокого сгибателя пальцев и прикрепленные к основаниям проксимальных фаланг со второго по пятый палец. Мышцы руки также идут от тыльных и ладонных межкостных

мышц, находящихся в промежутках между костями пясти, прикрепленных к основанию проксимальных фаланг. Эти мышцы участвуют в сгибании проксимальных фаланг названных пальцев. Благодаря ладонным межкостным мышцам возможно приведение пальцев к среднему пальцу кисти. С помощью тыльных межкостных происходит их разведение в стороны.

*Группа мышц большого пальца* формирует возвышение большого пальца. Они начинаются около близлежащих костей пясти и запястья. Короткий сгибатель большого пальца крепится возле сесамовидной кости, которая находится около основания проксимальной фаланги. Мышца, противопоставляющая большой палец, идет к первой кости пясти, а приводящая большой палец находится со стороны внутренней сесамовидной кости.

*Группа мышц малого пальца* формирует с внутренней стороны ладони возвышение. К ним относятся: отводящая мизинец мышца, противопоставляющая мизинец, короткая ладонная, а также короткий сгибатель. Они начинаются от близлежащих костей в запястье и прикрепляются к основанию пятого пальца, точнее — его проксимальной фаланги, и к пятой пястной кости.

### 1.3.2. Антропометрическое обследование кисти

Для получения точных и сравнимых данных кисти рук измеряют между определенными антропометрическими точками, по очерченным границам на мягких тканях и по специфическим кожным образованиям, например по первой  $g, d_1$  и второй  $e, ж, j_1$  дугам тенара, т.е. мышц возвышения большого пальца. На кисти такими точками и линиями являются следующие (рис. 1.19):

- конечные пальцевые  $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5$  (конечные точки мышечной ткани на концах 1–5-го пальцев кисти) и межпальцевые  $M_1, M_2, M_3, M_4$  (самые глубокие точки межпальцевых промежутков) точки;
- линия основания кисти — линия кожной складки, образующейся на ладонной или тыльной поверхности проксимального отдела при сгибании или разгибании кисти, которая проходит через шиловидный отросток лучевой кости;
- середина основания кисти — точка середины линии основания кисти на ладонной  $C_d$  или тыльной  $C_m$  поверхности;
- основание тенара  $m_1$  — самая низкая точка складки кожи, ограничивающей основание тенара на ладонной поверхности;
- середина перепонки — точка, соответствующая середине длины межпальцевой перепонки первого пальца;



некоторые поперечные и продольные измерения (например, обхват кисти, первая и вторая дуги и т.д.).

При измерении скользящим циркулем его штанга должна находиться в одной сагиттальной или фронтальной плоскости с определяемым размером. Гибкая лента должна плотно прилегать к кисти, но не деформировать мягкие ткани.

При выполнении работы измеряют следующие основные размерные признаки кисти (см. рис. 1.19):

1) длину кисти с ладонной  $D_d$  и тыльной  $D_m$  сторон — расстояние от середины основания кисти с ладонной или тыльной стороны до конечной пальцевой точки третьего пальца;

2) длину ладони  $l_0$  по пятому лучу — расстояние от основания кисти до четвертой межпальцевой точки (измеряют скользящим циркулем на ладонной поверхности, штанга циркуля параллельна оси кисти);

3) флексорные  $l_1, l_2, l_3, l_4, l_5$  и тыльные  $D_1, D_2, D_3, D_4, D_5$  длины каждого пальца — расстояние от соответствующей межпальцевой точки, спроектированной на вертикальную ось, ладонной или тыльной поверхности измеряемого пальца, до конечной пальцевой точки;

4) расстояние  $H$  от основания кисти вдоль основания тенара на ладонной поверхности;

5) расстояние  $l_n$  от середины ногтя первого, третьего и пятого пальцев до конечной пальцевой точки соответствующего пальца, измеренное на тыльной поверхности кисти;

6) расстояние  $L_1$  от основания тенара до середины перепонки первого пальца на ладонной поверхности;

7) расстояние  $L$  от конечной точки первого пальца до основания тенара на ладонной поверхности (измеряют скользящим циркулем или линейкой, расположенными параллельно продольной оси кисти);

8) расстояние  $C$  от вспомогательной линии  $I-I$  до оси второго пальца;

9) расстояние  $L$  между первой и второй межпальцевыми точками (измеряют на ладонной поверхности скользящим циркулем или линейкой при отведении первого пальца примерно на  $35^\circ$ );

10) обхват  $O_k$  кисти на уровне головки пятой пястной кости (измеряют гибкой лентой, кисть лежит ладонью на столе, большой палец отведен в сторону);

11) обхват первого пальца через середину ногтя  $O_n$  и пястнофаланговый сустав  $O_f$  (гибкую ленту располагают косо, слегка захва-

тывая первую межпальцевую перепонку, лента перпендикулярна оси пальца);

12) длину первой  $e_1 d_1$  и второй  $e_2 ж_1$  дуг тенара (измеряют гибкой лентой от вспомогательной линии  $I-I$  до борозды большого пальца соответственно в месте наибольшей ширины тенара и на уровне нижней трети длины тенара. Лента должна быть расположена нормально к оси тенара);

13) толщину  $t_2$  пальцев на уровне межпальцевых точек.

Все измерения выполняют при выпрямленных пальцах. Размерные признаки 1, 2 измеряют в положении «кисть на весу», пальцы должны быть выпрямлены. При измерении признаков 3–7 кисть лежит ульнарным краем на столе ладонью к обмеряющему; первый палец расположен впереди второго, тыльная поверхность первого и радиальная поверхность второго пальцев находится в одной плоскости. Первый палец согнут от второго примерно на  $35^\circ$ .

### 1.3.3. Закономерности распределения кистей по размерам

**Первая закономерность.** Распределение кистей по размерам подчиняется закону нормального распределения.

**Вторая закономерность.** Средние поперечные размеры кисти руки связаны с ее длиной линейной зависимостью вида:

$$y = kx + b,$$

где  $y$  — искомая величина;  $k$  и  $b$  — коэффициенты;  $x$  — переменная величина.

Между основными средними размерами имеются следующие закономерности<sup>1</sup>:

- для мужчин  $O_k = 142,2 + 0,92L_3$ ;
- для женщин  $O_k = 116,9 + 0,99L_3$ .

**Третья закономерность.** Средние размеры по длине связаны с флексорной и тыльной длиной кисти прямо пропорциональной зависимостью вида:

$$y = kx.$$

Для следующих размерных признаков установлены следующие коэффициенты пропорциональности (табл. 1.3).

<sup>1</sup> По данным научно-исследовательского института антропологии имени Д.Н. Анучина, Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (НИИ МГУ). См.: Конструирование изделий из кожи / Ю.П. Зыбин [и др.].

**Коэффициенты пропорциональности  
длинных размеров кисти**

Размерный признак	Коэффициент пропорциональности, $k$
Длина кисти с тыльной стороны $D_m$	0,955
Флексорная длина первого пальца $l_1$	0,285
Флексорная длина второго пальца $l_2$	0,35
Флексорная длина третьего пальца $l_3$	0,425
Флексорная длина четвертого пальца $l_4$	0,380
Флексорная длина первого пальца $l_5$	0,290

**Четвертая закономерность.** Средние значения всех поперечных размеров связаны с обхватом кисти  $O_k$  прямо пропорциональной зависимостью вида:

$$y = kx.$$

В табл. 1.4 приведены коэффициенты пропорциональности  $k$ .

Таблица 1.4

**Коэффициенты пропорциональности  
поперечных размеров кисти**

Размерный признак	Коэффициент пропорциональности, $k$
Ширина кисти	0,41
Толщины пальцев на уровне межпальцевой точки:	
– первого $t_1$ ;	0,08
– третьего $t_2$	0,09
Обхваты пальцев на уровне межпальцевой точки:	
– первого $O_1$ ;	0,30
– второго $O_2$ ;	0,31
– третьего $O_3$ ;	0,31
– четвертого $O_4$ ;	0,30
– пятого $O_5$	0,30

## 1.4. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБУВНОЙ КОЛОДКЕ

### Краткое содержание параграфа

Обувная колодка	Основное приспособление обувного производства, на котором осуществляют формование, сборку и отделку обуви, исходя из ее параметров проектируют детали верха и низа обуви, рабочие органы многих обувных машин
Участки колодки	Носочно-пучковая часть. Геленочная часть. Пяточная часть
Поверхности колодки	Боковая наружная. Боковая внутренняя. След
Индексация колодки в метрической системе нумерации обуви	Первая цифра — род обуви. Вторая — вид обуви. Третья — высота приподнятости пяточной части. Четвертая — ширина носочной части. Пятая — порядковый номер регистрации колодки (может состоять из двухзначного числа)
Первая цифра (род обуви)	0 — пинетки. 1 — для ясельного возраста. 2 — малодетская. 3 — дошкольная. 4 — школьная для девочек. 5 — девичья. 6 — школьная для мальчиков. 7 — мальчиковая. 8 — женская. 9 — мужская
Вторая цифра (вид обуви)	1 — обувь закрытая (ботинки, полуботинки, туфли, опанки, сандалеты, обувь типа «мокасин», сапоги и полусапоги весенне-осеннего сезона, кроссовая обувь). 2 — домашняя и дорожная обувь, в том числе сандалии, спортивные туфли, чуваки. 3 — летняя открытая обувь (открытая обувь, пантолеты). 4 — зимняя обувь (ботинки, сапоги, полусапоги). 5 — особо изящная. 6 — сапоги юфтевые и полусапоги. 7 — хромовые сапоги. 9 — обувь специального назначения
Третья цифра (высота приподнятости)	0 — без каблука. 1 — низкая 5–10 мм. 2 — низкая 15–25 мм.

пяточной части)	3 — средняя 30 мм. 4 — средняя 40 мм. 5 — высокая 50 мм. 6 — высокая 60 мм. 7 — высокая 70 мм; 8 — особо высокая 80 мм. 9 — особо высокая 90 мм
Четвертая цифра (ширину носочной части)	1 — широкая. 2 — средняя. 3 — узкая

Форма и размеры внутренней формы обуви зависят в основном от формы и размеров колодки, на которой изготавливают обувь. Правильное соотношение формы и размеров стопы и внутреннего пространства обуви определяет ее эргономические свойства.

Обувная колодка является основным приспособлением, на котором осуществляются формование, сборка и отделка обуви. Исходя из параметров колодки проектируют рабочие органы многих обувных машин, проектируют детали верха и низа обуви.

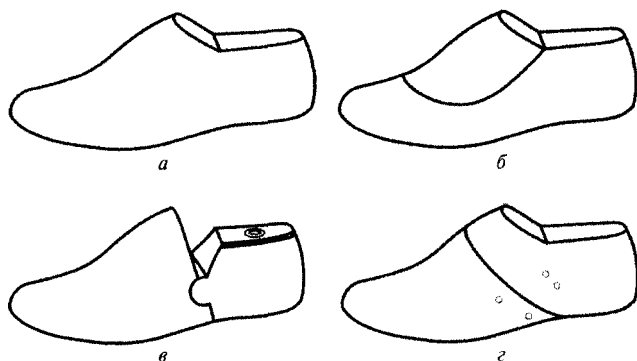
Колодки классифицируются по следующим признакам:

- 1) технологическое назначение;
- 2) конструкция;
- 3) материалы;
- 4) ассортиментное назначение.

Колодки *по технологическому назначению* подразделяются на две группы:

- 1) основные — колодки, на которых придается форма обуви:
  - *затяжные* — колодки, предназначенные для формования;
  - *прессовые* — колодки, предназначенные для прикрепления низа обуви методами горячей вулканизации и литьевым;
- 2) вспомогательные — колодки, на которых осуществляются отделочные операции:
  - *гладильные* — колодки, предназначенные для глажения подошв;
  - *отделочные* — колодки, предназначенные для осуществления процессов отделки.

Построение конструкций деталей верха осуществляется в большинстве случаев на основную затяжную колодку. На рис. 1.20 показаны конструкции данных колодок: *цельная, сочлененная, с выпиленным клином, раздвижные* (продольно-раздвигающаяся, с вдвигаемой передней частью, с поднимающейся пяточной частью).



**Рис. 1.20.** Конструкции колодок:

*а* — цельная; *б* — с выпиленным клином; *в* — сочлененная;  
*г* — раздвижная (с поднимающейся пяточной частью)

Цельная, сочлененная колодки и колодка с выпиленным клином применяются для формирования верха обуви внешним способом, когда формирующие силы прикладываются снаружи. Раздвижные колодки применяют при формировании верха обуви внутренним способом, когда формирование осуществляется за счет внутренних усилий.

В табл. 1.5 приведена характеристика *способов формирования заготовок* верха обуви.

**Цельные колодки** применяются при изготовлении обуви, снятие с колодки которой не затруднено (ремешковая обувь, тапочки и т.д.).

Таблица 1.5

**Характеристика способов формирования заготовок верха обуви**

Способы формирования	Способ затяжки	Формующий инструмент	Тип заготовки	Примечание
Внешний обтяжно-затяжной	Клеевой, скобочный или гвоздевой	Клещи, пластины или ролики	Плоская, полуплоская или пространственная с фигурной, горизонтально загнутой или горизонтально отогнутой затяжной кромкой	Заготовку верха обуви формируют последовательно или параллельно-последовательно с помощью клещей пластин или роликов

Способы формования	Способ затяжки	Формующий инструмент	Тип заготовки	Примечание
Параллельный внешний	Скобочный, шнуровой с помощью клея	Пластины	Пространственная с пристроенным к ее затяжной кромке рантом или шнуром	—
Параллельный внутренний	—	Раздвижная колодка	Объемная	—
Комбинированный: • внешним способом; • внутренним способом	—	Клещи и пластины. Раздвижная колодка	Пространственная. Объемная	Предварительное формование носочной и пяточной частей

**Сочлененная колодка** состоит из двух частей: пяточная часть колодки радиально перемещается относительно оси шарнира. При этом уменьшается проекционный размер колодки, и она свободно извлекается из обуви. Существует много разновидностей колодок такого типа, различающихся в основном способом шарнирного соединения и конструкцией, соединяющей обе части пружины.

**Колодка с выпиленным клином** состоит из отдельных частей. Недостатком данной конструкции является то, что при снятии с колодки обувь деформируется, наблюдаются разрывы заготовки, смещение геленка и излом деталей низа.

Колодки с выпиленным клином и сочлененные колодки применяются при изготовлении обуви любой сложности и на любой высоте каблука, формование заготовки которой осуществляется внешним способом.

**Колодки раздвижные** состоят из носочной и пяточной частей, которые перемещаются относительно друг друга (продольно или радиально).

**По применяемым материалам** различают колодки: деревянные, металлические, пластмассовые. Металлические колодки — пресовые. Затяжные колодки для массового производства изготавливают из пластмассы.

Колодки по ассортиментному назначению согласно ГОСТ 3927-88 «Колодки обувные. Общие технические условия» подразделяются:

- по роду (половозрастному признаку);
- виду;
- высоте приподнятости пяточной части;
- ширине носочной части.

Колодки, изготовленные в соответствии с метрической системой нумерации, на своей поверхности имеют индекс, состоящий из пяти цифр:

- первая цифра индекса обозначает род обуви;
- вторая — вид обуви;
- третья — высоту приподнятости пяточной части;
- четвертая — ширину носочной части;
- пятая — порядковый номер регистрации колодки (может состоять из двухзначного числа).

На форму и размеры колодки влияют анатомо-физиологическое строение стопы и изменение ее размеров при ходьбе. Длина стопы при ходьбе увеличивается на 10–12 мм. Соответственно, обувь по длине больше стопы на припуск  $P$ , складывающийся из минимального припуска на движение пальцев стопы при ходьбе —  $P_{min} = 10$  мм и декоративного —  $P_{дек}$ , учитывающего эстетические требования, связанные с модой на зауживание и удлинение носочной части обуви.

Внутренние размеры обуви определяются ее номером (размером и полнотой). **Размер обуви** выражает ее длину, а **полнота** — объемные данные, т.е. обхват в пучках. Размер обуви находится в зависимости от системы ее нумерации.

Распространенные системы нумерации обуви: штихмассовая; дюймовая (английская и американская); метрическая (действует с 1964 г.). Характеристика систем нумерации представлена в табл. 1.6.

Таблица 1.6

### Характеристика систем нумерации обуви

Показатели характеристики	Система нумерации обуви		
	метрическая	штихмассовая	дюймовая
За размер обуви ( $N$ ) принимается	длина стопы	длина следа колодки	длина следа колодки
Единица измерения для численного обозначения размера обуви	мм	штих ( $st$ )	дюйм ( $\ast$ )

Показатели характеристики	Система нумерации обуви		
	метрическая	штихмассовая	дюймовая
Интервал между смежными размерами обуви	5 мм (7,5 мм — для юфтевой и обуви специального назначения)	1 st = 2/3 см ≈ 6,67 мм	1/3 дюйма (≈ 8,46 мм)

Метрическая система нумерации действует в настоящее время в России наряду с штихмассовой. Штихмассовая система нумерации действует в Европе и России, дюймовая — в Великобритании и США. В дюймовой системе из-за большого интервала между смежными размерами введены полуномера. Интервал между смежными полуномерами равен приблизительно 4,23 мм.

В штихмассовой и дюймовой системах размер обуви:

$$N_{st} = L + P - C_n;$$

$$N_a = L + P - C_n$$

зависит от припуска  $P$  в носочной части, что затрудняет подбор обуви; в метрической системе размер обуви равен длине стопы:

$$N_{mm} = L.$$

Для определения размера обуви в метрической системе необходимо измерить длину стопы  $L$  в миллиметрах и округлить до целого числа, кратного пяти.

Например: для  $L = 238$  мм  $N_{mm} = 240$ . Длина следа обуви  $L_l$  при этом должна быть не менее 250 мм, т.е.

$$L_l = L + P_{\min} - C_n.$$

*Преимуществами метрической системы* нумерации обуви являются:

- 1) линейные и объемные размеры колодок имеют одноименные единицы измерения;
- 2) размеры обуви соответствуют размерам чулок, резиновой и валяной обуви;
- 3) метрическая система позволяет обеспечить впорной обувью большее количество населения благодаря сокращению интервала по длине и увеличению диапазона полнот.

Колодки и обувь одного размера выпускаются в нескольких полнотах в соответствии с ГОСТ 3927-88 «Колодки обувные. Общие технические условия» и ГОСТ 11373-88 «Обувь. Размеры».

Для удобства выбора исходной полноты введен промежуточный интервал — полуполнота. За исходную полноту можно выбрать одну из полуполнот. Так, при средней полноте 3 обувь выпускается в 1, 3 и 5 полнотах, а для увеличения объемных данных рационально выпускать обувь 2, 4 и 6 полнот, т.е. на полуполноту больше, или 3, 5, 7 и т.п.

Колодки по половозрастному признаку подразделяют на 10 групп, с 1 по 12 полноты и с 95 по 305 (табл. 1.7).

Таблица 1.7

**Колодки для обуви, кроме обуви с верхом из юфти и специального назначения (интервал между смежными номерами 5 мм)**

Номер группы	Название	Полнота	Размеры группы	Исходный размер $N_m$	Исходная полнота* $W$
0	Пинетки	1	95, 100, 105, 110, 115, 120, 125	110	3
1	Для ясельного возраста	1-3	105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140	130	3
2	Малодетская	1-5	145, 150, 155, 160, 165	155	3
3	Дошкольная	1-5	170, 175, 180, 185, 190, 195, 200	185	3
4	Школьная для девочек	1-8	205, 210, 215, 220, 225, 230, 235, 240	225	3
5	Девичья	1-8	225, 230, 235, 240, 245, 250, 255, 260	235	3
6	Школьная для мальчиков	1-8	205, 210, 215, 220, 225, 230, 235, 240	230	4
7	Мальчи- ковая	1-8	245, 250, 255, 260, 265, 270, 275, 280	265	4
8	Женская	1-12	210, 215, 220, 225, 230, 235, 240, 245, 250, 260, 265, 270, 275	240	4*
9	Мужская	1-12	245, 250, 255, 260, 265, 270, 275, 280, 285, 290, 295, 300, 305	270	4

### Примечания.

1. Допускается по требованию потребителя изготавливать колодки групп 8 и 9 других номеров и полнот.

2. Для предприятий-изготовителей допускается подразделять девичью и мальчиковую группы колодок на подгруппы:

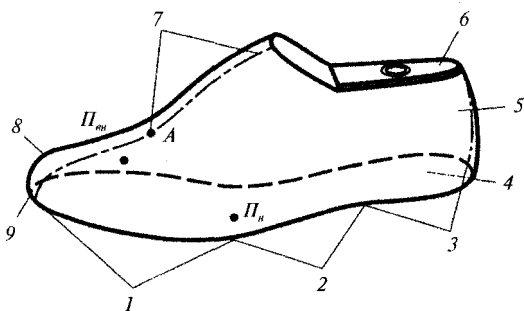
- первая девичья с 225 по 240 номер;
- вторая девичья с 245 по 260 номер;
- первая мальчиковая с 245 по 260 номер;
- вторая мальчиковая с 265 по 280 номер.

\* Исходная полнота указана для закрытой обуви, кроме утепленной; для женской модельной обуви — 3.

На рис. 1.21 показана топография обувной колодки. Все тело колодки делят на *боковую поверхность* (5 — наружная боковая поверхность и 8 — внутренняя боковая поверхность) и *след* 4.

Условно по длине колодки выделяют части: 1 — *носочно-пучковую*, 2 — *геленочную*, 3 — *пяточную*.

Верхняя поверхность в пяточной части колодки называется *верхней (установочной) площадкой*.



**Рис. 1.21.** Топография колодки:

- 1 — носочно-пучковая часть; 2 — геленочная часть; 3 — пяточная часть;  
4 — след; 5 — наружная боковая поверхность; 6 — верхняя (установочная)  
площадка; 7 — гребень; 8 — внутренняя боковая поверхность;  
9 — грань следа колодки

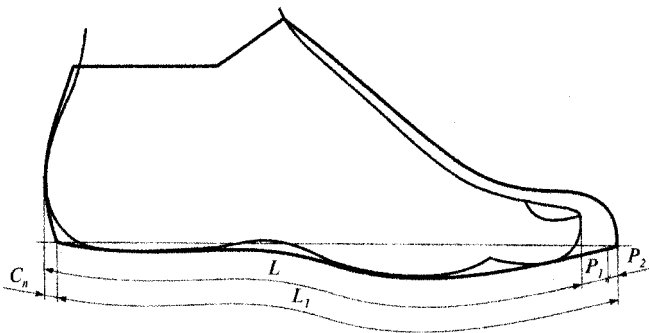
Наиболее выступающая часть колодки на подъеме называется *гребнем*.

*Грань следа колодки* — угол, образованный пересечением боковой поверхности колодки с поверхностью следа.

На колодке отмечают точки пучков  $P_n$  и  $P_{on}$ , соответствующие расположению наружного и внутреннего пучков. Точка  $A$  — точка ската гребня колодки.

**Основными параметрами**, мм, колодок являются (рис. 1.22):

- длина следа колодки (стельки)  $L_1$ ;
- ширина следа в пучках (сечение  $0,68L$ );
- ширина следа в пяточной части (сечение  $0,18L$ );
- обхват пучков, характеризующий полноту (сечение  $0,68-0,72L$ );
- обхват прямого взъема (сечение  $0,55L$ ).



**Рис. 1.22.** Основные параметры колодок

Длина следа колодки  $L_1$  не равна длине стопы  $L$ .

$$L_1 = L - C_n + P_1 + P_2,$$

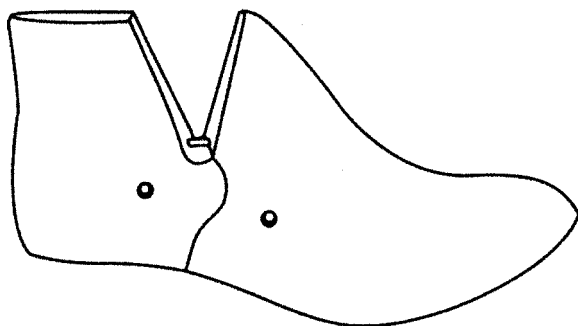
где  $L_1$  — длина следа колодки (стельки), мм;  $L$  — длина стопы, мм;  $C_n$  — сдвиг в пятке, мм;  $P_1$  — минимальный функциональный припуск, мм;  $P_2$  — декоративный припуск, мм.

*Минимальный припуск  $P_1$ :*

- для половозрастных групп 0, 1, 2, 3, 6, 7, 9 и для женской юфтевой специальной обуви, за исключением летней обуви, обуви бесподкладочной и обуви типа «мокасин», равен 10 мм;
- половозрастных групп 4, 5, 8 и для летней, бесподкладочной обуви и обуви типа «мокасин» — 5 мм.

Так как впорность сапог с застежкой-молнией и без нее различна, изменяются и поперечные размеры колодок для их изготовления. В первом случае применяют колодки для утепленных ботинок с увеличением обхвата в сечении  $0,55 L$  на 10 мм, во втором — специальные колодки для утепленных сапог и сапожек с увеличением обхвата в сечении  $0,55 L$  на 18 мм.

Верх сапог не должен плотно охватывать стопу в голеностопном суставе, поэтому в колодках для сапожек и полусапожек увеличены размеры поперечных и продольного сечений в верхней пяточной части колодки (рис. 1.23).



**Рис. 1.23.** Колодка для сапог, сапожек

Утепленная обувь изготавливается на колодках повышенных полнот, так как тесная обувь снижает теплозащитные свойства обуви.

Ботинки групп 4 и 5 изготавливаются на колодках исходной четвертой полноты, остальные группы — пятой полноты. Для сапожек групп 4 и 5 след колодки проектируется по четвертой полноте, а обхват сечений  $0,68-0,72 L$  — по пятой.

Для сапожек остальных групп след проектируется по пятой полноте, а обхват сечений  $0,68-0,72 L$  — по шестой в соответствии с ГОСТ 3927-88. Это связано с тем, что вкладная стелька из утепленных материалов сокращает внутренние размеры готовой обуви.

Для утепленных ботинок за исходную полноту принимается седьмая, для сапожек — восьмая. Интервал по обхвату в пучках между смежными полнотами для утепленной обуви всех половозрастных групп должен быть 8 мм.

### **Вопросы и задания для повторения**

1. Какие функции опорно-двигательного аппарата человека вы знаете?
2. Что образует активную и пассивную части опорно-двигательного аппарата человека?
3. Дайте определение понятию «скелет». Назовите отделы скелета нижних конечностей.
4. Что составляет анатомическое строение стопы?
5. Дайте определение понятию «стопа». Дайте характеристику внешней морфологии стопы.
6. Перечислите отделы скелета стопы. Из каких костей состоит каждый отдел?
7. Назовите точки стопы, на которые она опирается о поверхность.
8. Сколько сводов выделяется в стопе? Назовите, какими костями образован каждый свод, и перечислите функции сводов стопы.

9. Дайте определение понятию «суставы стопы». Назовите основные суставы стопы.
10. Назовите функции связок и сухожилий.
11. Назовите функции подкожной жировой ткани стопы.
12. Назовите мышцы стопы.
13. Какие существуют закономерности распределения размеров и сочетания размеров стоп?
14. Как происходит распределение давления массы тела человека на стопу при стоянии?
15. Как изменяется давление на отдельные части стопы с увеличением высоты подъема пятки?
16. Что необходимо для равномерного распределения давления массы тела человека на стопу при стоянии?
17. Каково при стоянии человека значение угла, образованного осью голени с осью первой плюсневой кости, соответствующее нормально равновесному положению?
18. Какие группы движений совершает стопа во время бега или ходьбы? Дайте характеристику каждой группе движений.
19. Что такое центр тяжести? В чем заключается его роль в движении?
20. Дайте определение шаговому циклу. Какие фазы образуют завершённый шаговый цикл?
21. Что характеризует динамический коэффициент  $q$ ? Как он определяется?
22. Как изменяются размеры стопы при нагружении ее массой тела?
23. Как изменяются размеры стопы при разных положениях стопы в процессе ходьбы и бега?
24. Как изменяются размеры стопы при длительной ее работе?
25. Назовите закономерности распределения размеров и сочетания размеров стоп. На каких этапах проектирования находят применение данные закономерности?
26. Какую работу совершают детали верха обуви в процессе ее эксплуатации?
27. Какую работу совершают детали низа обуви в процессе ее эксплуатации?
28. Дайте определение понятию «обувная колодка». Каково назначение колодки в обувном производстве?
29. Назовите отделы скелета верхних конечностей.
30. Что составляет анатомическое строение кисти?
31. Дайте определение понятию «кисть» и характеристику внешней морфологии кисти.
32. Перечислите отделы скелета кисти. Из каких костей состоит каждый отдел?
33. Назовите основные суставы кисти.
34. Какие существуют способы обмера кисти?
35. Какие существуют закономерности в размерах кисти?

36. Назовите признаки, по которым классифицируются колодки, и их виды.
37. Какие существуют конструкции основных затяжных колодок?
38. Назовите способы формования заготовки верха обуви и дайте им характеристику.
39. Колодка какой конструкции применяется для внутреннего формования?
40. Колодки каких конструкций применяются для внешнего обтяжно-затяжного способа формования? Назовите их достоинства и недостатки.
41. Колодку какой конструкции целесообразно использовать для производства ремешковой обуви?
42. Колодку какой конструкции используют при производстве обуви строчечно-клеевого метода крепления?
43. Для производства какой обуви используются прессовые колодки?
44. Назовите топографические участки и основные параметры обувной колодки.
45. Какова величина минимального припуска  $P$ , для открытой и закрытой обуви?
46. Назовите существующие системы нумерации обуви и колодок, их преимущества и недостатки.
47. Что принято за размер и полноту обуви в метрической системе нумерации? Как определяются размер и полнота обуви в метрической системе нумерации?
48. Назовите группы размеров в метрической системе и их исходные размеры и полноту.
49. Дайте характеристику индексации обувных колодок в метрической системе нумерации обуви.
50. Какой ассортиментный признак характеризуют первая, вторая, третья и четвертая цифры индекса колодки?

## **Задания для самостоятельной работы**

### **Вариант 1**

1. Используя дополнительные источники информации, опишите возможные статические деформации стоп при длительном ношении обуви на высоком каблуке.
2. Разработайте модель женских туфель-лодочек на высоком каблуке. Приведите структуру деталей обуви и охарактеризуйте выполняемую работу деталей верха и низа обуви.
3. Дайте конструктивную характеристику разработанной модели. Подберите колодку для проектирования и производства предлагаемой модели. Обоснуйте свой выбор.

### **Вариант 2**

1. Используя дополнительные источники информации, опишите возможные статические деформации детских стоп.

2. Разработайте модель малодетских туфель строчечно-клеевого метода крепления. Приведите структуру деталей обуви и охарактеризуйте выполняемую работу деталей верха и низа обуви.

3. Дайте конструктивную характеристику разработанной модели. Подберите колодку для проектирования и производства предлагаемой модели. Обоснуйте свой выбор.

### **Вариант 3**

1. Используя дополнительные источники информации, опишите возможные статические деформации мужских стоп при большой массе тела.

2. Разработайте модель мужских зимних ботинок. Приведите структуру деталей обуви и охарактеризуйте выполняемую работу деталей верха и низа обуви.

3. Дайте конструктивную характеристику разработанной модели. Подберите колодку для проектирования и производства предлагаемой модели. Обоснуйте свой выбор.

## Глава 2

# КОНСТРУИРОВАНИЕ ВЕРХА ОБУВИ

### 2.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЕРХА ОБУВИ

#### Краткое содержание параграфа

Моделирование	Процесс разработки нового образца обуви по эскизу путем построения чертежа модели и подготовки шаблонов для выкраивания деталей
Системы моделирования и проектирования верха обуви	Копировальная. Копировально-графическая. Проектирование по жесткой оболочке. Комбинированная
Копировальная система моделирования верха обуви	Получение деталей в виде копий с рисунка на колодке с помощью кальки и других материалов без построения рабочего чертежа
Копировально-графическая система моделирования верха обуви	Копирование боковой поверхности колодки и графическое построение деталей модели. При построении учитываются анатомо-физиологическое строение стопы, основные размеры деталей по государственному стандарту или техническим условиям на готовую обувь и опыт модельеров
Система проектирования деталей по жесткой оболочке	Копирование боковой поверхности «одетой» колодки методом жесткой оболочки и индивидуальный метод уплощения полученной оболочки для различных типов заготовок верха обуви. Чертеж модели выполняют путем корректировки перенесенного с оболочки рисунка модели с учетом технологических нормативов и деформации деталей при формировании заготовки на колодке, определяемых расчетным методом. Для выполнения рисунка деталей модели на объемную оболочку наносятся вспомогательные линии через базовые анатомические «точки» стопы
Комбинированная система моделирования верха обуви	Боковая поверхность «неодетой» колодки копируется методом жесткой оболочки, или слепка. Одновременно на слепок наносится рисунок модели с учетом анатомо-физиологического строения стопы, основных параметров деталей по государственному стандарту или техническим условиям, контрольных точек, линий и технологических нормативов

Конструирование является составной частью проектирования. Результатом конструирования верха обуви являются шаблоны плоских деталей, при сборке которых получается оболочка пространственной формы. Процесс проектирования изделий легкой промышленности начинается с технического задания, в котором дана характеристика объекта проектирования (род, вид обуви, метод крепления, предполагаемые материалы для верха и низа обуви, может быть указан фасон колодки, формованной подошвы или каблука). В соответствии с техническим заданием разрабатываются техническое предложение, эскизный, технический и рабочий проекты.

Как правило, на обувных предприятиях в основном разрабатываются детали верха обуви, а такие детали низа, как подошва, каблук, узел основной стельки, формованный кожкартонный задник, закупаются предприятиями вместе с колодкой. Соответственно, разработка моделей обуви осуществляется на имеющиеся фасон колодки, подошвы и каблука исходных размеров и полноты.

В обувном производстве процессы разработки нового образца изделия по эскизу путем построения чертежа модели и подготовки шаблонов для выкраивания деталей на стадии технического проекта называют **моделированием**. **Конструирование** — составная часть моделирования, под ним в широком смысле понимают процесс создания конструкции (определения взаимного расположения деталей изделия и способа их соединения).

На современном этапе развития науки и производства моделирование, в том числе и конструирование, может осуществляться как *вручную*, так и *автоматизированно* с использованием информационных технологий при помощи систем автоматизированного проектирования (САПР), или, по-другому, САД-систем<sup>1</sup>. Моделирование может осуществляться как в двухмерном режиме (2D-моделирование), так и в трехмерном (3D-моделирование, проектирование).

*Основными исходными данными* построения конструкций верха обуви являются:

- 1) размеры стопы, поверхности колодки в целом и ее отдельных участков;
- 2) показатели физико-механических свойств системы материалов обуви;

---

<sup>1</sup> **САД-система** (*computer-aided design* — компьютерная поддержка проектирования) — это система автоматизированного проектирования, предназначенная для выполнения проектных работ с применением компьютерной техники, а также позволяющая создавать конструкторскую и технологическую документацию на отдельные изделия.

3) особенности технологического процесса и оборудования обувного производства.

В процессе конструирования решаются следующие *основные задачи*:

1) получение плоских деталей объемной формы модели, размеры, число и конфигурация которых обеспечат при сборке получение этой же формы;

2) обеспечение конфигурацией и размерами деталей, числом слоев и видом материала на том или ином участке изделия, устройством узлов и соединений хорошей посадки изделия на теле человека, удобства и надежности в эксплуатации, комфортных условий для жизнедеятельности организма, экономичности в производстве и т.п.

Известны следующие *системы моделирования верха обуви*:

- копировальная;
- копировально-графическая;
- система проектирования по жесткой оболочке;
- комбинированная.

**Копировальная система моделирования** верха обуви предусматривает получение деталей в виде копий с рисунка на колодке с помощью кальки и других материалов без построения рабочего чертежа. Данную систему моделирования можно отнести к 3D-моделированию, осуществляемому ручным способом. Она не предполагает нанесения на колодку вспомогательных линий, характеризующих положение основных анатомических точек стопы, и требует от конструктора достаточных практических навыков и опыта в области моделирования.

Копировальная система применяется чаще всего при моделировании обуви ремешкового типа и открытых туфель и неприемлема для закрытой обуви.

В соответствии с эскизом утвержденной модели обуви конструктор наносит на боковую поверхность колодки контуры деталей, опираясь на свой опыт и глазомер. Вырезанные из кальки примерно по форме деталей, но большие по размеру шаблоны прикладываются к колодке, закрепляются на ней клеем НК<sup>1</sup>, а на них переносятся линии деталей модели. Затем кальки наклеиваются на тонкую бумагу, детали вырезаются с припусками на затяжную кромку и швы, еще раз уточняются на колодке и при необходимости корректируются. Полученная *сборочная модель*<sup>2</sup> проверяется

---

<sup>1</sup> Клей НК — клей-раствор, представляющий собой раствор натурального каучука в растворителе. Данный клей называют также резиновым.

<sup>2</sup> **Сборочная модель** — это детали верха обуви в сборке в развернутом виде.

на колодке, после чего в нее могут быть внесены новые коррективы, улучшающие внешний вид и формовочные свойства заготовки.

К копирующей системе можно отнести и систему получения деталей обуви открытого типа по жесткой оболочке без расчета основных параметров.

*Преимуществами* копирующей системы являются:

- возможность применения недорогих материалов;
- наглядность получаемых деталей асимметричных моделей.

К *недостаткам* системы могут быть отнесены трудоемкость получения копий деталей и невозможность применения ее для закрытой обуви с высокими берцами. Кроме того, учет анатомического строения стопы производится визуально, вследствие чего при моделировании возможны ошибки.

*Копировально-графическая система моделирования* предусматривает копирование боковой поверхности колодки и графическое построение деталей модели. При построении учитываются анатомо-физиологическое строение стопы, основные размеры деталей по государственному стандарту или техническим условиям на готовую обувь и опыт конструктора.

Выбрав эскиз, конструктор:

- копирует поверхность колодки наиболее рациональным способом;
- получает шаблон условной развертки колодки (УРК);
- вписывает его в систему прямоугольных координат  $XOY$ ;
- наносит базисные линии, соответствующие положению анатомических точек стопы;
- отмечает контрольные точки в соответствии с требованиями государственного стандарта на готовую обувь и проводит вспомогательные и контрольные линии;
- осуществляет построение конструктивной основы верха утвержденной модели, опираясь на принятую методику и анализ контрольных чертежей действующих моделей.

*Преимущества* копирующей-графической системы:

1) позволяет учитывать размеры колодки, анатомо-физиологическое строение стопы и практический опыт в области моделирования и конструирования тех видов и конструкций обуви, которые внедрены в производство;

2) обучение моделированию верха обуви по данной системе позволяет лучше усвоить конструктивные особенности различных моделей и на основе полученных знаний быстро перейти к самостоятельной работе и творческому восприятию теоретических основ на практике.

*Недостатками* копировально-графической системы являются затруднения, возникающие при воспроизводстве линий модели на чертеже, по эскизу, и, как следствие, отклонения от художественного замысла.

*Система проектирования деталей по жесткой оболочке* предусматривает копирование боковой поверхности «одетой» колодки методом жесткой оболочки и индивидуальный метод уплощения полученной оболочки для различных типов заготовок верха обуви.

Чертеж модели выполняют путем корректировки перенесенного с оболочки рисунка модели с учетом технологических нормативов и деформации деталей при формовании заготовки на колодке, определяемых расчетным методом.

Для выполнения рисунка деталей модели на объемную оболочку наносятся вспомогательные линии через основные анатомические точки стопы. Система проектирования деталей по жесткой оболочке требует наличия справочных данных для определения деформации различных систем материалов, составляющих заготовку верха обуви, которые часто изменяются. Поэтому для каждой новой конструкции верха обуви необходимо определить удлинение системы материалов и рассчитать деформацию конкретных деталей проектируемой модели.

*Преимуществом* системы является возможность получить представление об эстетических, технологических и потребительских свойствах новой модели по рисунку на оболочке. Кроме того, система позволяет наносить рисунок модели с учетом анатомо-физиологического строения стопы, требований государственных стандартов и технологических нормативов, а также перейти от практического конструирования к методу проектирования деталей с учетом их толщины и деформации при формовании на колодке.

К *недостаткам* можно отнести трудоемкость данной системы, поэтому проектирование деталей по системе жесткой оболочки рекомендуется применять при разработке моделей для автоматических линий, высокомеханизированных потоков и агрегатов.

Наиболее распространенной системой моделирования является *комбинированная*, в основу которой положены достоинства копировально-графической системы и системы проектирования деталей по жесткой оболочке. Боковая поверхность «неодетой» колодки копируется методом жесткой оболочки или слепка<sup>1</sup>. Одновременно на слепок наносится рисунок модели с учетом анатомо-физиологического строения стопы, основных параметров деталей по государ-

---

<sup>1</sup> Методы жесткой оболочки или слепка будут рассмотрены ниже.

ственному стандарту или технических условий, контрольных точек, линий и технологических нормативов.

Построение чертежа модели производится по УРК путем корректировки контуров деталей, перенесенных со слепка (или жесткой оболочки). При этом учитываются графическое положение контрольных линий, толщина облегающих деталей и их деформация при формовании, полученные на основании практического опыта моделирования и анализа размеров деталей обуви, действующих в производстве аналогичных моделей.

Успех деятельности обувных предприятий сегодня всецело зависит от действенности существующих процессов и методов проектирования обуви, внедрения и широкого использования систем автоматизированного проектирования (САПР).

В настоящее время существуют различные САПР обуви, работающие в режиме как 2D-, так и 3D-моделирования, проектирования:

- АСКО-2Д<sup>1</sup> (Россия) — 2D-система;
- МГАЛП-2Д (Россия) — 2D-система;
- Ассоль-обувь<sup>2</sup> (Россия) — 2D-система;
- *APEX-10* (фирма *GERBER-CAMSCO*, США);
- *Microdynamic* (США) — 2D-система;
- *DIGITON* (Канада) — 2D-система;
- *CIXI* (Франция);
- *GRISPIN* (фирма *USM Osterreich*, Австрия) — 3D-система проектирования колодки, 2D-система моделирования верха обуви;
- *Classi CAD* (Чехия);
- *Naxos 3D* (фирма *Teseo*, Италия) — 3D-система эскизного проектирования и 2D-система моделирования верха обуви;
- *Delcam Crispin* (фирма *Delcam*, Великобритания) — 3D-система проектирования колодки и верха обуви.

Система *APEX-10* предусматривает получение информации о сечениях колодки, производит запись в цифровой форме соответствующих линий модели, нанесенных на колодку, расчет и получение на экране графического дисплея условных разверток боковой поверхности колодки, градирование деталей верха в соответствии с размерно-полнотным ассортиментом, изготовление чертежей, составление необходимой документации и изготовление шаблонов деталей. При подключении к ней комплекса МАРМАТИК-500 возможно производить раскладку деталей верха обуви и изготовление шаблонов деталей верха.

---

<sup>1</sup> АСКО-2Д разработана под руководством В.М. Кагана.

<sup>2</sup> Ассоль-обувь разработана в Московском физико-техническом институте.

Система *DIGITON* позволяет осуществлять ввод данных о колодке, моделирование верха обуви в интерактивном режиме, развертку и детализировку верха обуви, градирование, раскладку деталей верха обуви и получать шаблоны деталей верха.

Особенность системы *CIXI* — возможность ввода антропометрических данных о стопе посредством телеустановки.

Система *GRISPIN* применяется для трехмерного проектирования колодки, двухмерного моделирования и градирования деталей обуви, дает возможность управлять процессом проектирования и контролировать цвет, форму, структуру материала в трехмерной системе измерения, получать фотографии или фильмы о спроектированных моделях с помощью кинокамеры.

Система *Naxos 3D* позволяет выполнять трехмерное эскизное проектирование модели и моделирование верха обуви в двухмерной системе с последующим градированием.

Для систем АСКО-2Д, МГАЛП-2Д, Ассоль-обувь, *Classi CAD*, *Microdynamic* характерны ввод модели с чертежа или УПК, модификация линий, построение чертежей деталей, маркировка, градирование деталей, расчет средневзвешенной укладываемости<sup>1</sup>, составление модельных паспортов<sup>2</sup>.

Система *Delcam Crispin* позволяет оцифровать физический прототип колодки или импортировать модель, полученную, например, из специализированного ателье, при необходимости ее отредактировать, сохранить в электронной базе данных, использовать ее на всех последующих этапах проектирования и изготовления всех элементов обуви. Виртуальные 3D-модели колодки ускоряют принятие решений в пользу той или иной модели. Интернет-технологии и программа для просмотра компьютерных моделей (*Crispin Viewers*) позволяют обсуждать модель на расстоянии. Развертка 3D-модели на плоскость позволяет получить цифровые 2D-шаблоны верха обуви для всего размерного ряда.

Специализированная система *Delcam Crispin Orthopaedic* используется для создания ортопедической обуви. Она включает следующие программы: *OrthoScan*, *OrthoLast*, *OrthoDesign*, *OrthoStyle*, *OrthoTec*.

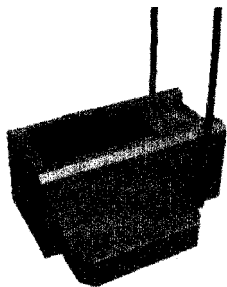
Особенностью изготовления ортопедической обуви является ее производство в единичном экземпляре для конкретного человека. Ниже рассмотрены основные этапы проектирования ортопедической обуви с использованием данного программного обеспечения.

<sup>1</sup> **Средневзвешенная укладываемость** — один из показателей материалоемкости конструкции верха обуви.

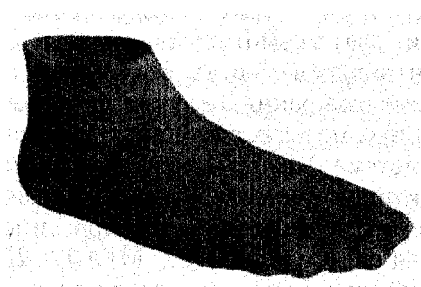
<sup>2</sup> **Модельный паспорт** представляет собой таблицу, в которой приводятся все детали обуви, их количество на пару, материал, нормативный документ на материал, толщина детали.

На первом этапе (☁️ рис. 2.1) осуществляется сканирование стопы или ноги в специализированном лазерном сканере (*INFOOT USB 3D Foot Scanner*).

В результате сканирования получается объемная компьютерная модель стопы (☁️ рис. 2.2).

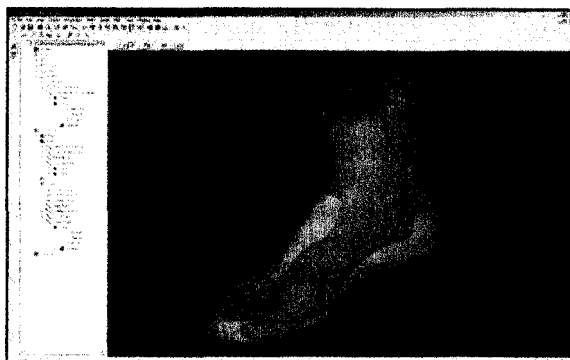


☁️ **Рис. 2.1.** Лазерный сканер *INFOOT USB 3D Foot Scanner*



☁️ **Рис. 2.2.** Компьютерная модель стопы

На втором этапе проектируется колодка будущей обуви (☁️ рис. 2.3).



☁️ **Рис. 2.3.** Проектирование колодки

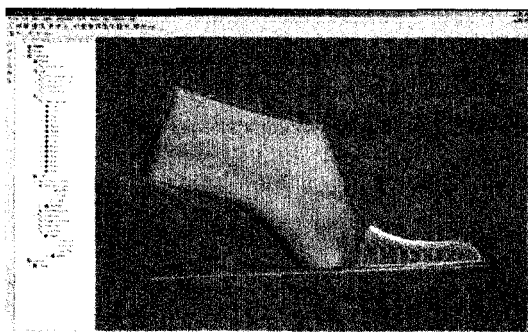
Для этого в программе *OrthoScan* данные от сканнера преобразовываются в формат STL и передаются в программу *OrtoLast*, где проектируется индивидуальная колодка (☁️ рис. 2.4) по име-

ющейся трехмерной модели стопы. Программа *OrtoLast* содержит библиотеку колодок, которая позволяет выбрать подходящую или скомбинировать колодку из нескольких. Программа позволяет в интерактивном режиме изменять любые части колодки, увеличивать или уменьшать размер, создавать шаблоны для проверки.

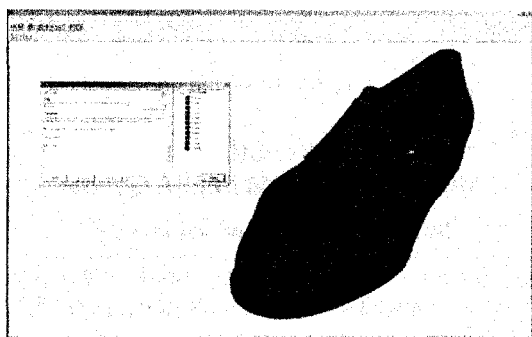
Спроектированная в программе *OrtoLast* колодка может быть получена из материала резанием на четырехосевом фрезерном станке. Время обработки такой колодки составляет несколько часов.


На третьем этапе, после создания колодки, осуществляется проектирование обуви в программах *OrtoDesign* и *OrtoStyle*. Программы позволяют непосредственно на колодке моделировать верх обуви, учитывая толщину материала, ширину затяжной кромки, располагая вспомогательные элементы, шнуровку, швы и т.п.

( рис. 2.5).

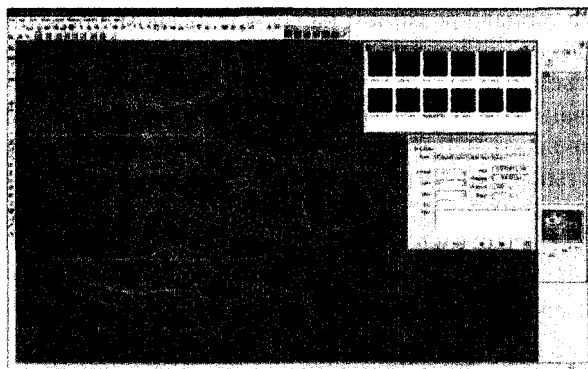


( **Рис. 2.4.** Проектирование индивидуальной колодки

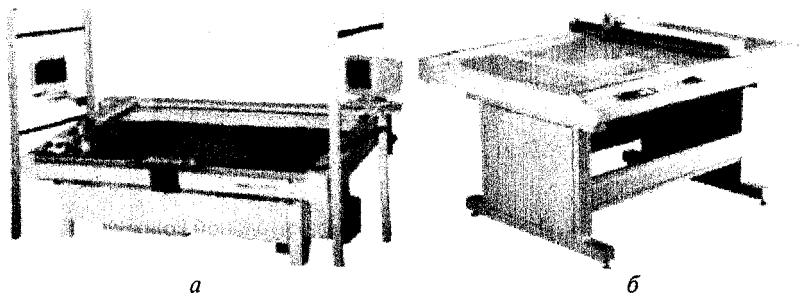


( **Рис. 2.5.** Эскизное проектирование деталей верха обуви в программе *OrtoDesign*

На последнем этапе производятся развертки всех деталей верха обуви и получение шаблонов на режущих плоттерах (☁️ рис. 2.6).  
 На рис. 2.7 (☁️) приведены примеры режущих плоттеров и роу-теров.



☁️ **Рис. 2.6.** Развертка всех элементов будущей обуви



☁️ **Рис. 2.7.** Режущие плоттеры

## 2.2. КОПИРОВАЛЬНАЯ СИСТЕМА МОДЕЛИРОВАНИЯ ВЕРХА ОБУВИ

### Краткое содержание параграфа

Копировальная система моделирования верха обуви	Детали получают в виде копий с рисунка на колодке с помощью кальки и других материалов без построения рабочего чертежа. Применяется при моделировании обуви ремешкового типа и открытых туфель
---	---

Этапы проектирования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение размеров припусков на соединение деталей и обработку.</li> <li>2. Нанесение контуров деталей модели на поверхность колодки.</li> <li>3. Получение шаблонов деталей с припусками на соединение деталей и обработку.</li> <li>4. Получение сборочной модели, ее проверка на колодке и внесение корректировок в оформление контуров деталей при необходимости</li> </ol>
Размеры припусков на соединение деталей и обработку	<p>Для деталей из натуральной кожи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 мм — припуск под настрочной шов при двухрядной строчке;</li> <li>• 6 мм — припуск под настрочной шов при однорядной строчке;</li> <li>• 2 мм — припуск на тачной и выворотный шов (при размере канта 0 мм);</li> <li>• 4 мм — припуск на загибку.</li> </ul> <p>Для деталей из текстильных материалов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 мм — припуск под настрочной шов при двухрядной строчке;</li> <li>• 8 мм — припуск под настрочной шов при однорядной строчке;</li> <li>• 4 мм — припуск на тачной и выворотный шов (при размере канта 0 мм)</li> </ul>
Сборочная модель	Это детали верха обуви в сборке в развернутом виде

Копировальная система моделирования верха обуви предполагает **выполнение следующих этапов.**

1. Определение размеров припусков на соединение деталей и обработку.
2. Нанесение контуров деталей модели на поверхность колодки.
3. Получение шаблонов деталей с припусками на соединение деталей и обработку.
4. Получение сборочной модели, ее проверка на колодке и внесение корректировок в оформление контуров деталей при необходимости.

### **2.2.1. Определение размеров припусков на соединение деталей и обработку**

В соответствии с техническим эскизом, модельным паспортом утвержденной модели и ее конструктивно-технологической харак-

теристикой определяются размеры припусков на соединение деталей и обработку.

В параграфе 2.2 учебника «Конструирование изделий легкой промышленности»<sup>1</sup> приведена характеристика способов соединения. Вид шва определяет *размер припуска* при проектировании деталей. Классификация ниточных соединений представлена в табл. 2.1. Разновидности тачного шва приведены в табл. 2.2. Этапы получения различных видов ниточных швов представлены в табл. 2.3.

Как правило, копировальная система моделирования верха обуви используется для получения деталей ремешковых или открытых туфель, например таких, как туфли типа «деленки» (рис. 2.8).

Таблица 2.1

Классификация ниточных швов

Признак	Вид шва	Схема шва
Количество ниток в строчке	Однони-точный	
	Двухни-точный	
Количество строчек	Одно-рядный	
	Двухрядный	
	Много-рядный	
Способ наложения деталей	Настрочной	

<sup>1</sup> См.: Махоткина Л.Ю, Никитина Л.Л., Гаврилова О.Е. Конструирование изделий легкой промышленности: теоретические основы проектирования : учебник.

Признак	Вид шва	Схема шва
Способ наложения деталей	Тачной	
	Перемоточный	
	Выворотный	
	Подкладочный	

Примечания: Л — лицевая сторона детали из натуральной кожи; ~ — бахтармянная сторона детали из натуральной кожи.

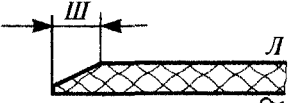
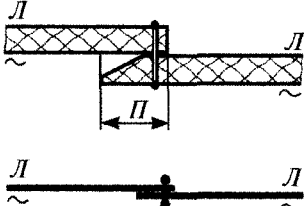
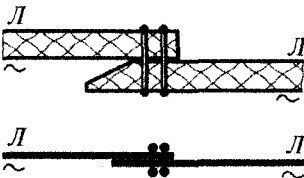
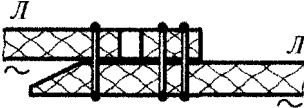
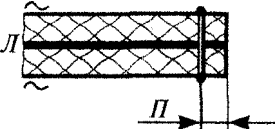
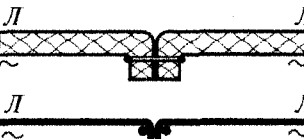

Таблица 2.2

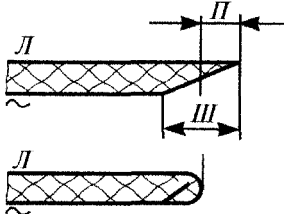
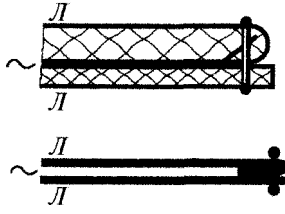
### Разновидности тачного шва

Разновидность	Схема шва
Тачные швы с прошивой	
Тачные швы с расстрочкой	

Примечания: Л — лицевая сторона детали из натуральной кожи; ~ — бахтармянная сторона детали из натуральной кожи.

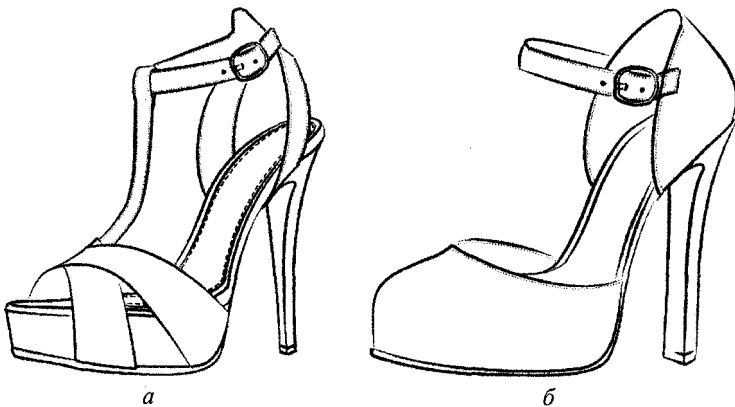
Виды ниточных швов, этапы получения и схемы швов

Наименование шва	Этапы получения шва	Схема шва
Настрочной шов с однорядной строчкой	1. Спускание с лицевой стороны нижней детали (детали с припуском на шов). 	
Настрочной шов с двухрядной строчкой	2. Окрашивание или загибка видимого края верхней детали (детали без припуска). 3. Наложение верхней детали бахтармянной стороной на припуск с лицевой стороны нижней детали и прокладывание строчки. В случае наличия перфорационного рисунка на верхней детали прокладывается еще одна строчка для его закрепления	
Настрочной шов с трехрядной строчкой	В случае наличия перфорационного рисунка на верхней детали прокладывается еще одна строчка для его закрепления	
Тачной шов	1. Состврачивание двух деталей, совмещенных по краю (припуску) и уложенных лицевыми сторонами вовнутрь.  2. Разворачивание деталей на 180° и разглаживание шва с одновременным наклеиванием укрепляющей тесьмы	
Подкладочный шов	1. Спускание на загибку с бахтармянной стороны одной детали и загибка видимого края.	

Наименование шва	Этапы получения шва	Схема шва
	 <p data-bbox="238 430 569 606">           2. Нанесение клея на бахтармяные стороны скрепляемых деталей, склеивание деталей.            3. Прокладывание строчки по краю детали         </p>	

*Примечания:* *П* — припуск на шов или загибку; *Ш* — ширина спущенного края; *Л* — лицевая сторона детали из натуральной кожи; ~ — бахтармяная сторона детали из натуральной кожи

В большинстве случаев детали ремешковых туфель соединяются настрочным, тачным и подкладочным швами (см. табл. 2.1).



**Рис. 2.8.** Ремешковые туфли (а) и туфли типа «деленки» (б) клеевого метода крепления

В табл. 2.4 приведены нормативы, принятые в обувной промышленности, для расчета припуска под настрочной шов.

## Нормативы расчета припуска под настрочной шов

Участок	Норматив, мм
Расстояние до первой строчки от края для детали: – из натуральной кожи; – для искусственной кожи	0,8–1,0 1,5–2,0
Между смежными строчками: – без перфорации; – с перфорацией диаметром $d$	1,0–4,0 $d + 1,6$
Расстояние от последней строчки до спущенного края нижней детали	0,8–1,0
Ширина спущенного края нижней детали	3,0–4,0

Например, при данных:

- расстояние от края детали до первой строчки равно 1,0 мм;
  - расстояние между строчками — 2,0 мм;
  - расстояние от последней строчки до спущенного края нижней детали — 1,0 мм;
  - ширина спущенного края нижней детали — 4,0 мм
- припуск под настрочной шов для двухрядной строчки составит 8 мм.

Видимые края деталей верха обрабатывают для улучшения внешнего вида обуви. Выбор способа обработки зависит от материала детали, вида и назначения обуви.

Распространены следующие *способы обработки* видимых краев деталей верха обуви:

- окрашивание;
- обжиг (горячее формование);
- загибка;
- отсекание;
- окантовывание.

В табл. 2.5 приведены характеристики способов обработки видимых краев для деталей верха обуви.

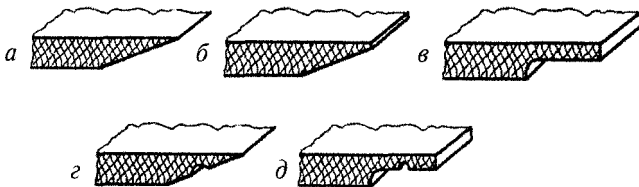
Таблица 2.5

## Способы обработки видимых краев для деталей верха обуви

Способ обработки	Размер припуска, мм	Вспомогательные материалы и технологические средства и (или) оборудование
<i>Видимые края деталей из кожи</i>		
Окрашивание	0	Водостойкие краски в цвет лицевой поверхности материала

Способ обработки	Размер припуска, мм	Вспомогательные материалы и технологические средства и (или) оборудование
Загибка	4,0–5,0	На специальных машинах на клеи-расплавы на основе низкомолекулярных полиамидов с одновременным укреплением тесьмой; вручную с использованием клея НК
Обжиг (горячее формование)	0,5–1,0	С помощью вибрирующего нагреваемого элемента в виде скобы, при соприкосновении которого с бахтармянной стороной детали волокна кожи сокращаются
Отсекание	Определяется в зависимости от размеров рисунка отсечки	С помощью резачков, лезвие которых имеет зубчики полукруглой, треугольной и других форм различной величины
<i>Видимые края, в большей степени — деталей из текстильных материалов, в меньшей — из кожи</i>		
Окантовывание	0	Полоски материала из искусственной, синтетической или натуральной кож, ткани для верха обуви, хлопчатобумажная, шелковая, капроновая, кожеподобная тесьма, поливинилхлоридный (ПВХ) окантовочный материал

Для получения тонкого красивого канта при загибке видимые края деталей верха обуви *спускают (утоняют)*. Спускают также припуски на швы. Ширина и толщина утонения (спускания) деталей зависит от назначения операции. При обработке деталей верха под загибку, выворотку, обрезку и горячее формование наружные края утоняют с бахтармянной стороны с таким расчетом, чтобы толщина обработанного края была равна первоначальной толщине материала. На рис. 2.9 приведены профили утонения.



**Рис. 2.9.** Профили утоненных краев деталей верха обуви:

- а* — наклонный с острым краем; *б* — наклонный с притупленным краем; *в* — прямой; *г* — наклонный с желобком; *д* — прямой с желобком

Припуск на затяжную кромку для обуви клеевого метода крепления откладывается согласно принятым нормативам. Ориентировочные размеры припуска на затяжную кромку для клеевого метода крепления низа обуви приведены в табл. 2.6.

Величина припуска на затяжную кромку зависит от конструкции, свойств и толщины используемых при ее изготовлении материалов, методов формования заготовки и крепления низа обуви, а также применяемого оборудования.

Таблица 2.6

**Ориентировочные размеры припуска на затяжную кромку обуви с верхом из кож хромового дубления для различных методов крепления**

Типовая конструкция верха обуви	Нормируемый припуск на затяжную кромку, мм	Ориентировочный припуск на затяжную кромку, мм, на участке					
		носочном		пучковом	геленочном	пяточном	
		по длине	по ширине			по длине	по ширине
<i>Рантовый метод крепления</i>							
Ботинки, полуботинки с настрочной союзкой	14 ± 0,5	15–16	15–16	16–17	18–20	—	—
Ботинки, полуботинки с настрочными берцами	14 ± 0,5	14–15	14–15	15–16	19–20	—	—
<i>Клеевой, литьевой методы крепления с клеевой затяжкой на низком каблуке</i>							
Ботинки, полуботинки с настрочной союзкой	15 ± 0,5	16–17	15–16	17–18	20–22	15	15–17
Ботинки, полуботинки с настрочными берцами	15 ± 0,5	14–15	15–16	16–17	21–23	15	15–17
<i>Клеевой метод крепления</i>							
Туфли закрытые	15 ± 0,5	13–14	14–15	15–16	20–23	15	15–17
Туфли-лодочки	15 ± 0,5	12–13	14–15	15–16	21–23	15	15–17
Туфли с открытыми носочной и пяточной частями	15 ± 0,5	—	17–18	18–20	20–21	—	—

Типовая конструкция верха обуви	Нормируемый припуск на затяжную кромку, мм	Ориентировочный припуск на затяжную кромку, мм, на участке					
		носочном		пучковом	геленочном	пяточном	
		по длине	по ширине			по длине	по ширине
<i>Строчечно-клеевой метод крепления</i>							
Туфли с открытыми носочной и пяточной частями	$4 \pm 0,5$	—	3–4	3–4	2–3	4	4–5
<i>Доппельный метод крепления</i>							
Ботинки, полуботинки с настрочной союзкой	$12 \pm 0,5$	13–14	14–15	15–17	17–18	—	—
Ботинки, полуботинки с настрочными берцами	$12 \pm 0,5$	12–13	15–16	16–17	17–19	—	—
Сандалеты, туфли	$12 \pm 0,5$	12–13	14–15	15–16	17–18	—	5
<i>Сандальный метод крепления</i>							
Сандалии, чупяки	$10 \pm 0,5$	5	6–7	8–9	9–10	10	10

### 2.2.2. Нанесение контуров деталей модели на поверхность колодки

*Основные точки* на боковой поверхности колодки, на которые опирается конструктор при нанесении контуров деталей, — точка высоты туфель ( $B_m$ ) и точки наружного и внутреннего пучков ( $P_n$  и  $P_g$ ).

Для определения точек пучков колодка устанавливается так, чтобы плоскость следа была вертикальна опорной поверхности (рис. 2.10), и отмечается середина касания в наиболее выпуклых местах пучка с наружной, а затем с внутренней стороны.

Точка высоты туфель ( $B_m$ )<sup>1</sup> отмечается на задней осевой линии ( $B_k B_{cn}$ ) от точки пресечения линии с гранью следа колодки  $B_k$  (рис. 2.11).

<sup>1</sup> Формулы для расчета основных размеров деталей верха обуви приведены в подпараграфе 2.3.3.

На рис. 2.12 приведен пример колодки с нанесенными на ее боковую поверхность контурами деталей.

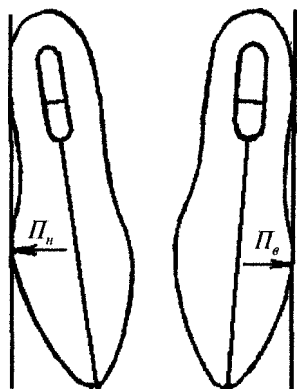


Рис. 2.10. Нанесение точек наружного и внутреннего пучков на колодку

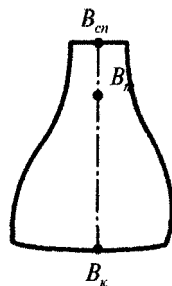


Рис. 2.11. Точка высоты туфель на задней осевой линии

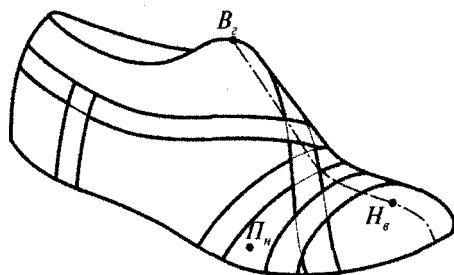


Рис. 2.12. Колодка с нанесенными контурами модели верха обуви

### 2.2.3. Получение шаблонов деталей с припусками на соединение деталей и обработку

Для получения шаблонов деталей вырезаются шаблоны из кальки примерно по форме получаемых деталей, но бóльшие по размеру.

Шаблоны из кальки закрепляются на поверхности колодки клеем НК, на них переносятся линии деталей модели.

Затем кальки с нанесенными контурами деталей снимаются и наклеиваются на тонкую бумагу. К контурам деталей прибавляются припуски на затяжную кромку, швы. Шаблоны вырезаются, контуры еще раз уточняются на колодке и при необходимости корректируются.

Полученные копии служат основой для изготовления шаблонов деталей — оригиналов, загибочных, сборочных и раскройных.

#### **2.2.4. Получение сборочной модели, ее проверка на колодке и внесение корректировок в оформление контуров деталей при необходимости**

**Сборочная модель** — это детали верха обуви в сборке в развернутом виде.

Сборочная модель может быть получена склеиванием бумажных шаблонов деталей.

Полученная сборочная модель проверяется на колодке. При необходимости в нее могут быть внесены новые коррективы.

### **2.3. КОПИРОВАЛЬНО-ГРАФИЧЕСКАЯ СИСТЕМА МОДЕЛИРОВАНИЯ ВЕРХА ОБУВИ**

#### **Краткое содержание параграфа**

Копировально-графическая система моделирования верха обуви	Предусматривает копирование боковой поверхности колодки и графическое построение деталей модели с учетом анатомо-физиологического строения стопы, основных размеров деталей по государственному стандарту или техническим условиям на готовую обувь
Методики моделирования верха обуви	1. Методика общесоюзного дома моделей обуви (ОДМО). 2. Методика <i>ARS Sutoria</i>
Этапы	1. Определение размеров припусков на соединение деталей и обработку. 2. Получение условной развертки боковой поверхности колодки (УРК). 3. Построение конструктивной основы верха обуви в соответствии с принятой методикой
Способы получения УРК	1. Способы «жесткой оболочки»: с помощью ткани и с помощью поливинилхлоридной пленки. 2. Упрощенный (шаблонный или с помощью бумажных шаблонов). 3. Способ получения с помощью футора. 4. Способ получения по методике <i>ARS Sutoria</i>
АРК	Асимметричные развертки внутренней и наружной боковых поверхностей колодки
УРК	Условная (усредненная) развертка боковой поверхности колодки

Методика ОДМО построения конструктивной основы верха обуви	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет основных размеров деталей верха обуви.</li> <li>2. Вписывание УРК в систему прямоугольных координат и нанесение базисных линий.</li> <li>3. Нанесение вспомогательных и контрольных линий.</li> <li>4. Нанесение контуров деталей верха модели</li> </ol>
Базисные линии	Проекция поперечных сечений стопы, проходящие через наиболее характерные анатомические точки
Методика <i>ARS Sutoria</i> построения конструктивной основы верха обуви	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Расчет основных размеров деталей верха обуви.</li> <li>2) Вписывание УРК в систему прямоугольных координат.</li> <li>3) Нанесение контрольных точек и линий.</li> <li>4) Нанесение контуров деталей верха модели</li> </ol>
Точка кальцаты С	Точка пересечения линии кальцаты и осевой линии гребня

Наибольшее распространение на отечественных обувных предприятиях нашли **методики**, которые можно отнести к копировально-графической системе моделирования верха обуви:

- отечественная — *Общесоюзного дома моделей обуви* (ОДМО);
- итальянская — *ARS Sutoria*.

Данная система моделирования верха обуви предполагает выполнение следующих **этапов**.

1. Определение размеров припусков на соединение деталей и обработку.
2. Получение условной развертки колодки (УРК).
3. Построение конструктивной основы верха обуви в соответствии с принятой методикой.

Содержание первого этапа для данных двух методик, как и для других систем моделирования и проектирования верха обуви, одинаково.

### **2.3.1. Определение размеров припусков на соединение деталей и обработку**

На основе конструктивной характеристики обуви устанавливаются способы соединения деталей, определяются виды швов и в зависимости от вида шва, его расположения в заготовке верха обуви, способа обработки видимых краев определяются размеры припусков на соединение деталей и их обработку.

В подпараграфе 2.2.1 приведены примеры расчета размера припуска на соединение деталей настрочным швом и принятые в обувной

промышленности нормативы припусков на соединение другими видами швов, обработку видимых краев деталей верха и затяжную кромку.

### 2.3.2. Получение условной развертки колодки

Основой построения конструкций верха обуви в копировально-графической системе являются плоскостные развертки боковой поверхности колодок. Теоретические основы получения разверток с неразвертываемых поверхностей рассмотрены в учебнике «Конструирование изделий легкой промышленности»<sup>1</sup>.

В настоящее время существует много различных способов получения условной развертки боковой поверхности колодки (УРК):

1) жесткой оболочки — с помощью ткани и поливинилхлоридной пленки;

2) упрощенный (шаблонный или с помощью бумажных шаблонов);

3) получения с помощью футора;

4) получения по методике *ARS Sutoria*.

Первые три способа получения УРК используются для построения конструктивных основ верха обуви по методике ОДМО.

УРК, полученные различными способами, отличаются по форме и размерам. Форма и размеры УРК также зависят от способа формования, способности материала к растяжению и способа членения жесткой оболочки.

Все способы получения УРК имеют одинаковую *последовательность этапов* получения:

1) подготовка колодки к копированию;

2) подготовка шаблонов;

3) копирование боковых поверхностей колодки (получение оболочек);

4) уплощение оболочек боковых поверхностей колодки (получение асимметричных разверток колодки (АРК));

5) усреднение АРК (получение УРК).

Содержание этапа «подготовка колодки к копированию» практически одинаково для всех способов получения УРК. Содержание этапов «подготовка шаблонов», «копирование боковых поверхностей колодки», «уплощение оболочек» имеет свои особенности в зависимости от способа получения УРК.

<sup>1</sup> См.: Махоткина Л.Ю., Никитина Л.Л., Гаврилова О.Е. Конструирование изделий легкой промышленности: теоретические основы проектирования : учебник. Гл. 4 «Основы формообразования изделий легкой промышленности».

### Подготовка колодки к копированию

Данный этап предполагает нанесение на колодку *пограничных (осевых) линий (гребня и пятки)*, условно делящих ее поверхность на внутреннюю и наружную стороны.

Для правильного нанесения линий на колодке отмечаются контрольные точки (рис. 2.13):

- $B_c$  — вершина гребня колодки;
- $H_g$  — наиболее выпуклая точка носка;
- $B_k$  — наиболее выпуклая точка в пятке по грани следа колодки;
- $B_{cn}$  — наиболее выступающая точка в пятке по грани верхней площадки колодки.

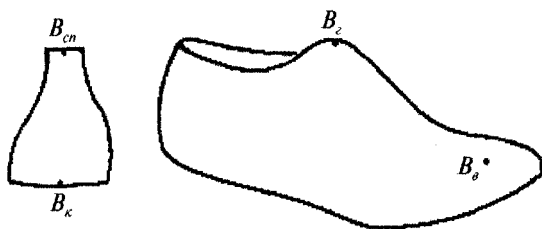
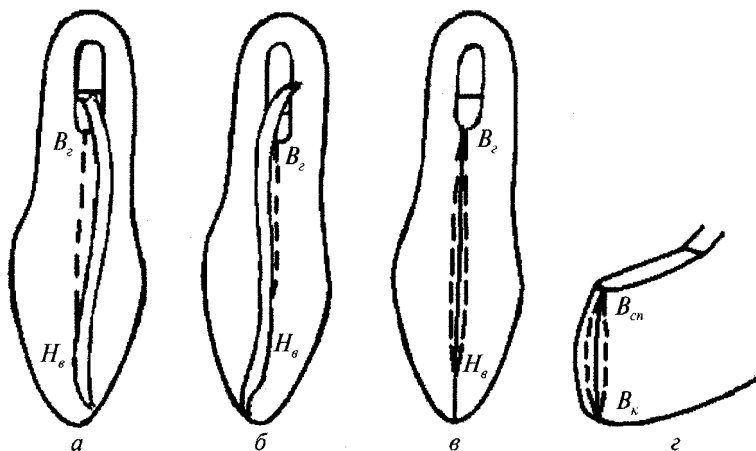


Рис. 2.13. Контрольные точки для проведения осевых линий колодки

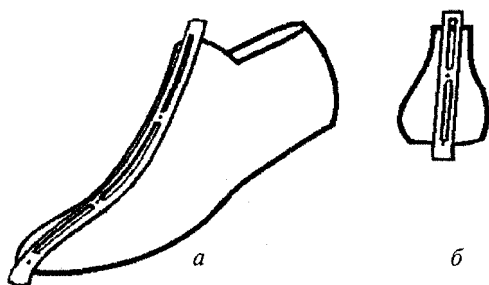
Способы проведения пограничных линий следующие.

- *Первый способ.* Пограничные линии наносятся *при помощи гибкой линейки*, ширина которой 8–10 мм. Линейка накладывается на наружную сторону колодки так, чтобы она проходила через точки  $B_c$  и  $H_g$ , и проводится прямая линия. Аналогично при помощи гибкой линейки проводится вторая линия с внутренней стороны, соединяя точки  $B_c$  и  $H_g$ . Между двумя полученными линиями проводится средняя — осевая линия гребня. Пограничную линию по пяточному закруглению проводят таким же способом, соединяя точки  $B_k$  и  $B_{cn}$  (рис. 2.14).
- *Второй способ.* Для проведения пограничной линии по гребню и пяточному закруглению используется специальный шаблон. Шаблон закрепляется на ней тексом. Передняя линия проходит от вершины  $B_c$  вдоль оси гребня к носку до контура грани следа колодки, точки  $H$ . Задняя линия — от наиболее выступающей точки базисной площадки  $B_{cn}$  вдоль оси симметрии пяточного закругления до точки  $B_k$ , расположенной на грани следа колодки. Прикрепленный шаблон плотно прижимается к телу колодки, и через щели в шаблоне карандашом отмечаются пограничные линии (рис. 2.15).



**Рис. 2.14.** Проведение пограничных линий на колодке с помощью гибкой ленты:

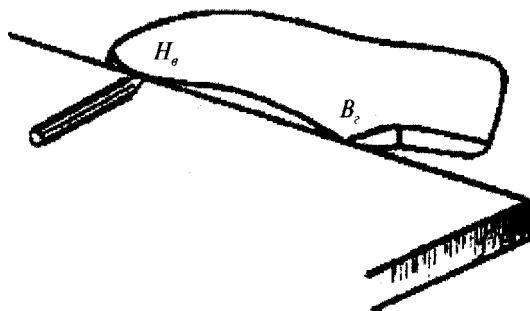
*a* — гибкая лента накладывается на наружную сторону колодки; *б* — гибкая лента накладывается на внутреннюю сторону колодки; *в* — средняя линия, являющаяся пограничной или осевой линией гребня колодки; *z* — средняя линия, являющаяся пограничной или осевой линией пяточного закругления колодки



**Рис. 2.15.** Проведение осевых линий на колодке с помощью специального шаблона:

*a* — проведение осевой линии гребня колодки;  
*б* — проведение осевой линии пяточного закругления колодки

- *Третий способ.* Для проведения пограничной линии гребня используется грань края стола. Колодка держится на весу и касается точками  $B_2$  и  $H_6$  грани стола, карандаш передвигается по поверхности стола, соединяя эти точки на колодке. Для проведения пограничной линии пяточного закругления используется один из двух предыдущих способов (рис. 2.16).



**Рис. 2.16.** Проведение осевой линии гребня на колодке

Если по следу колодки отсутствует металлическая пластина, то по утвержденному для данной колодки шаблону стельки очерчивается ее контур с внутренней стороны геленочной части, определяя грань следа колодки.

После проведения пограничных линий приступают к получению УРК.

### **Получение условной развертки боковой поверхности колодки способом «жесткой оболочки»**

#### **1. Подготовка колодки к копированию.**

К колодке прикрепляются все внутренние и промежуточные детали (основная стелька, подкладка, межподкладка, подносок, задник, подблочники), предусматриваемые в проектируемой конструкции обуви. Это необходимо для учета толщины внутренних и промежуточных деталей. Для получения шаблона стельки снимается развертка со следа колодки, для внутренних и промежуточных деталей верха обуви используются шаблоны аналогичных моделей, разработанных ранее.

Для обеспечения лучшего прилегания задников стелька перед прикреплением к колодке уменьшается в пяточной части: в наиболее выступающей точке — на 2–2,5 мм, с боковых сторон — на 1,5 мм. В зависимости от толщины стельки эти величины могут быть изменены. Стелька не должна выступать за ребро колодки. Она прикрепляется к колодке гвоздями или скобками. Кожаную и тканевую подкладки можно предварительно скрепить на швейной машине или соединить клеем НК непосредственно на колодке. При прикреплении подкладки и межподкладки необходимо следить за тем, чтобы на грани стельки не было складок. Детали прикрепляются с помощью клея НК.

Для деталей задников и подносков применяются материалы, используемые в проектируемой модели. С подготовленной «одетой» колодки снимается жесткая оболочка.

Жесткую оболочку можно получить двумя способами.

**Первый способ:** жесткая оболочка из поливинилхлоридной пленки с малым содержанием пластификатора (около 70%), толщиной 0,3—0,5 мм на вакуум-аппарате методом горячего вакуумного формования.

**2. Копирование** боковых поверхностей колодки (получение оболочек).

Пленка под воздействием повышенной температуры 60—120°C размягчается. Мягкой пластичной пленкой вакуумным формованием на приборе обтягивается «одетая» колодка без складок и морщин. Пленка после охлаждения сохраняет приданную ей форму и остается гибкой.

В корпусе аппарата размещен двухклапанный ручной насос с рукояткой, выведенной наружу. При возвратно-поступательном движении рукоятки во время работы аппарата создается устойчивое разрежение (не менее 300 Па). На задней стенке корпуса на петлях расположена нижняя часть рамки (рабочие размеры 250 × 500 мм) с рукояткой, на которой на петлях, в свою очередь, закреплена верхняя часть рамки таких же размеров с замком. К корпусу барашками через кронштейн прикреплен нагреватель с ТЭНами мощностью 1 кВт (сопротивление 40 Ом). Между уплотнителями верхней и нижней рамок при работе на аппарате расщемляется пленка поливинилхлорида или другого размягчаемого под действием температуры материала.

Колодку (рис. 2.17, а) или любой другой предмет, с которого необходимо получить жесткую оболочку, размещают на сменных подставках, необходимых для того, чтобы пленка при работе аппарата попадала на след колодки, имитируя затяжную кромку. Колодку с подставками устанавливают на съемную пластину с мелкими отверстиями, через которые при работе аппарата насосом выкачивается воздух. Рамка закрепляется рукояткой в зажиме.

При помощи вакуум-аппарата в тот момент, когда колодка поднимается вверх для формирования, там создается разрежение, которое приводит к плотному обхвату пленкой всей боковой поверхности колодки.

Дав остыть полученной оболочке, аппарат выключают и вырезают из рамки участок, точно копирующий поверхность колодки.

**Второй способ:** жесткая оболочка из ткани (тик-саржа, бязь, трикотаж).

## 2. Подготовка шаблона.

Ткань складывается по диагонали. На нее накладывают колодку, совмещая линию диагонали с наиболее выступающими точками осевой линии гребня — выступающими точками носка и гребня, и колодку обводят по линии стелечной грани и пяточному закруглению, фиксируя колодку так, чтобы верхняя площадка была перпендикулярна поверхности стола. К полученному контуру прибавляют 25–30 мм и проводят линию шаблона. Шаблон из ткани вырезают по отмеченной линии, не разрезая его по линии перегиба ткани (см. рис. 2.17, б).

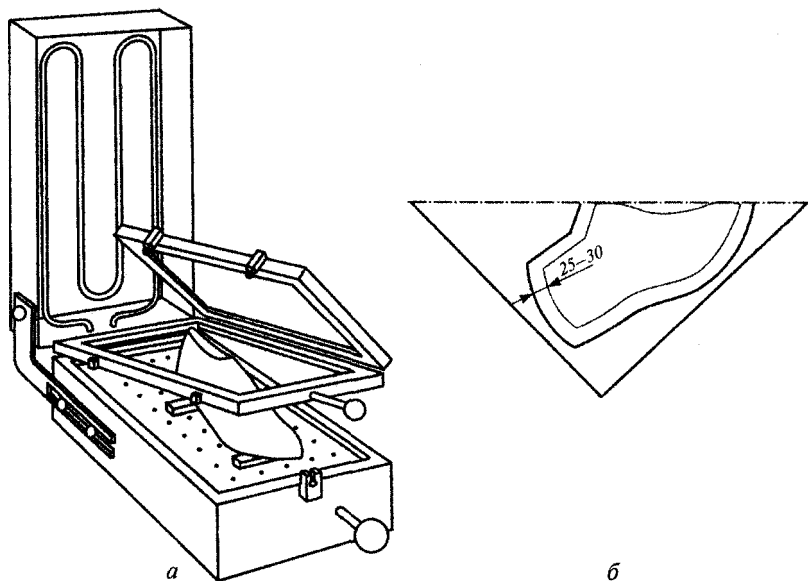


Рис. 2.17. Получение жесткой оболочки:

а — из ПВХ-пленки на вакуум-аппарате; б — из ткани

3. Копирование боковых поверхностей колодки (получение оболочек).

Перед обтягиванием тканью на поверхность «одетой» колодки наносится тонкий слой вазелина, чтобы ткань не прилипла к нижним слоям.

На колодку равномерно натягивается ткань, начиная от носка к пятке, при этом линия перегиба ткани должна совпадать с осевой линией гребня. Шаблон закрепляется на колодке клеем НК. Обтянутая тканью поверхность должна быть без складок и морщин.

В пяточной части ткань склеивают внахлест. Затем на ткань наносится пленкообразующее вещество, которое пропитывает ее и образует «жесткую оболочку».

В качестве пленкообразующего вещества может применяться клей 15—18% нитроцеллюлозный, БФ-2 и конторский (силикатный).

Полученная «жесткая оболочка» имеет поверхность готовой обуви.

### **Получение условной развертки боковой поверхности колодки с помощью бумажных шаблонов**

#### **1. Подготовка шаблонов** внутренней и наружной сторон *из кальки.*

Колодка накладывается внутренней стороной на два листа бумаги, сложенных вместе, так, чтобы базисная площадка была перпендикулярна поверхности стола, и обводится вертикально поставленным карандашом. От полученного контура по всему периметру наружу откладывается 20—25 мм и проводится эквидистантный контур.

Из двух листов бумаги, сложенных вместе, по наружному контуру вырезаются сразу два шаблона. Они надрезаются. Надрезы располагаются перпендикулярно контуру, а в носочной части — веерообразно. Расстояние между надрезами — от 6 до 10 мм в зависимости от кривизны копируемого участка: чем больше кривизна, тем меньше расстояние между надрезами. Надрезы не должны сходиться в одной точке во избежание отрыва лепестков (рис. 2.18, а).

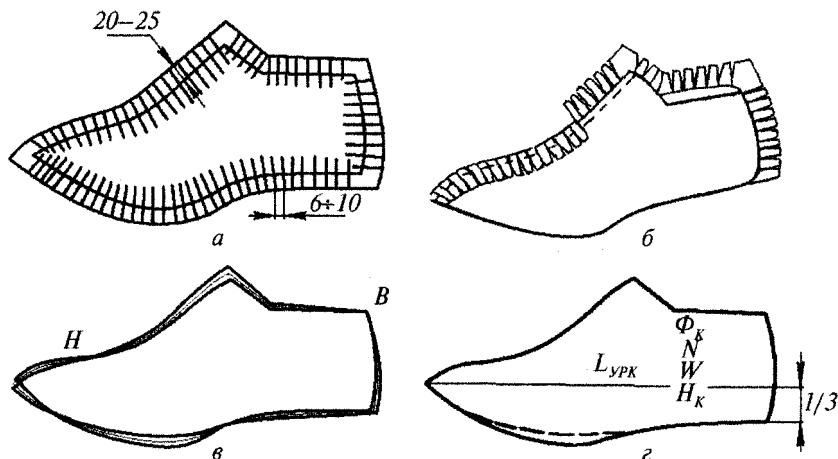
**2. Копирование** боковых поверхностей колодки (получение оболочек).

Два надрезанных шаблона разъединяются, с одной стороны промазываются тонким слоем резинового клея, просушиваются, затем поочередно накладываются на боковые поверхности колодки для их копирования. Предварительно каждый шаблон накладывается на одну боковую поверхность колодки так, чтобы лепестки шаблона перекрывали пограничные линии или совпадали с ними.

Шаблон наклеивают без складок, плотно прижимая к колодке. При копировании лепестки шаблона поочередно прижимают к колодке. На них отмечают пограничные линии и наиболее выпуклую точку носка, перенесенные с колодки (см. рис. 2.18, б).

Большое влияние на форму и размер развертки оказывают направление надрезов шаблона, а также последовательность укладки лепестков на поверхности колодки. Наибольшее отклонение получается в носке, оно может влиять на дальнейшее построение. На плоских участках колодки лепестки располагаются рядом, на выпуклой поверхности — расходятся, а на вогнутой — накла-

дываются один на другой. Это приводит к неточности контура при получении УРК.



**Рис. 2.18.** Получение УРК копировальным способом с помощью бумажных шаблонов:

а — надрезание шаблона; б — копирование боковой поверхности колодки; в — усреднение АРК; г — шаблон УРК с обозначенными паспортными данными колодки (фасон, размер, полнота, высота приподнятости пяточной части колодки)

**3. Уплотнение оболочек боковых поверхностей колодки (получение асимметричных разверток колодки).**

Шаблон аккуратно снимается с поверхности колодки и наклеивается на чистый лист бумаги. Лепестки расправляются. По пограничным линиям, отмеченным на шаблоне, вырезается развертка боковой поверхности колодки. Аналогичным способом получается развертка второй боковой поверхности колодки.

Развертки с наружной и внутренней боковых поверхностей колодки называются *асимметричными развертками внутренней и наружной боковых поверхностей колодки (АРК)*. Они используются при построении моделей, в которых предусматривается точное совпадение периметра заготовки по затяжной кромке с периметром стельки, например заготовки с втачной стелькой.

**4. Усреднение АРК (получение УРК).**

Построение туфель, полуботинок, ботинок, полусапожек и сапожек выполняется по УРК.

Для получения УРК АРК внутренней и наружной сторон совмещаются. Для этого на листе бумаги очерчивается АРК наружной

стороны, отмечаются на ней наиболее выпуклая точка носка —  $H_n$  и верхняя точка пяточного закругления  $B_{сн}$ . На нее накладывается АРК внутренней стороны так, чтобы в отмеченных точках произошло совпадение, и очерчивается контур.

В местах несовпадения контурных линий АРК расстояние между ними делятся пополам и проводится усредненный контур, кроме носочно-пучковой и частично геленочной частей линий граней следа колодки. На этих участках сохраняется различие линейных и площадных размеров внутренней и наружной сторон УРК. Такая асимметрия способствует предотвращению перекосов заготовки при ее формовании на колодке (см. рис. 2.18, в). Контур УРК показан на рис. 2.18, г.

### Получение условной развертки боковой поверхности колодки с помощью футора

1. *Подготовка шаблонов* внутренней и наружной сторон из футора. Колодка накладывается вдоль основы футора так, чтобы плоскость базисной площадки колодки была перпендикулярна опорной поверхности.

В таком положении колодка очерчивается вертикально поставленным карандашом. От полученного контура наружу откладывается припуск вдоль осевых линий гребня и пяточного закругления 25–30 мм, вдоль линии следа и базисной площадки — 15 мм (рис. 2.19).

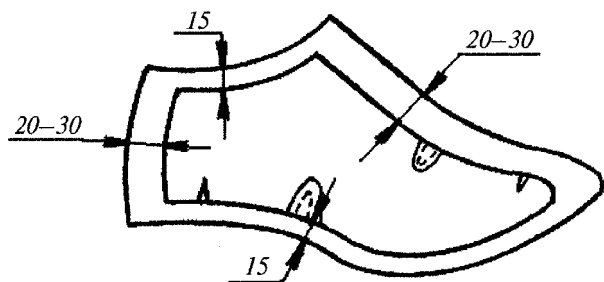


Рис. 2.19. Схема расположения припусков для получения шаблонов из футора

По наружному контуру вырезаются из футора два шаблона для наружной и внутренней сторон колодки.

2. *Копирование* боковых поверхностей колодки (получение оболочек).

Полученные шаблоны с одной стороны промазываются тонким слоем резинового клея и просушиваются. Затем шаблоны поочередно наклеиваются на боковые поверхности колодки.

При этом в наиболее выпуклых точках носка и боковой точке пятки, расположенной примерно в сечении  $0,18L$ , образуются складки. Они срезаются так, чтобы срезанные края располагались встык. В местах наибольшего прогиба по осевой линии гребня и с внутренней стороны геленочной части образуется натяжение футора. В этих местах производят надрезы для плотного приклеивания футора к колодке. При этом края надрезов расходятся, образуя выточки, которые заклеиваются кусочками футора.

*Излишки футора срезаются по граничным линиям:* осевым линиям гребня и пятки, граням следа и базисной площадки колодки. *Края укрепляются нерастягивающейся полоской липкой ленты, ширина которой 5 мм.*

**3. Уплотнение оболочек боковых поверхностей колодки (получение асимметричных разверток колодки).**

Оболочка снимается с боковых поверхностей колодки последовательно с наружной и внутренней сторон, а затем каждая из них *уплощается*.

Существует два способа уплощения оболочек в зависимости от расположения надрезов на оболочке. Первый — способ наружных надрезов, второй — способ внутренних надрезов (итальянский способ), который будет рассмотрен ниже при описании получения УРК по итальянской методике.

При любом из способов уплощения вначале уплощается оболочка, полученная с наружной стороны колодки.

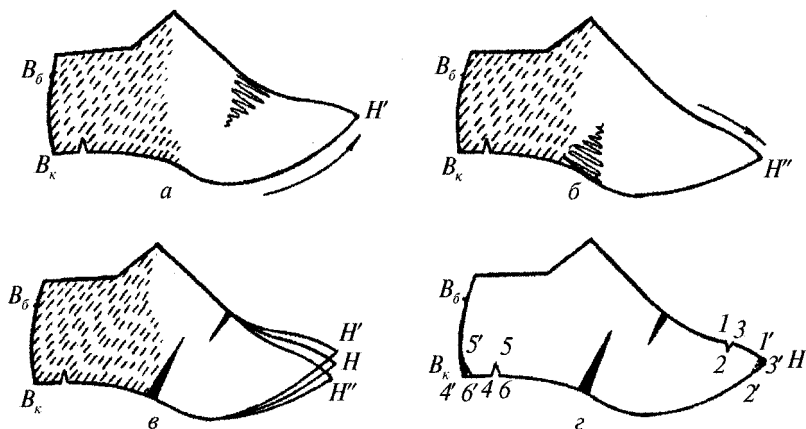
Способ *наружных надрезов*. На плотный лист бумаги, промазанный клеем НК, приклеивается пяточная часть полученной АРК, при этом носочная часть остается подвижной.

Для определения положения носочной части УРК расправляется ее нижняя часть передвижением носочной части по листу бумаги вверх и отмечается точка конца носка  $H'$  (рис. 2.20, а). Аналогично расправляется верхняя часть АРК передвижением носочной части вниз и отмечается точка  $H''$  (см. рис. 2.20, б). Расстояние  $H'H''$  делится пополам, получается точка  $H$ , с которой совмещается конец носка, и в таком положении обводится АРК (см. рис. 2.20, в). Оболочка из футора в области наибольшего прогиба на гребне и геленочной части, где образуются небольшие фалды, надрезается. Края надрезов накладываются друг на друга, образуя нахлест.

*Нахлест* указывает на недостаток материала на плоскости по сравнению с размерами колодки, однако корректировка не про-

водится, так как величина нахлеста учитывается при проектировании крыла союзки (или берцев) в геленочной части, а нахлест в области гребня не оказывает существенного влияния на проектирование деталей по копировально-графической системе.

При распластывании срезы в наиболее выпуклых точках носка и боковой поверхности пятки, выполненные на колодке, расходятся, образуя вытачки.



**Рис. 2.20.** Уплощение оболочек способом наружных надрезов:

*a* — определение точки конца носка при расправлении нижней носочной части УРК — точка  $H'$ ; *б* — определение точки конца носка при расправлении верхней носочной части УРК — точка  $H''$ ; *в* — получение точки  $H$  и закрепление носочной части АРК на бумаге; *г* — корректировка контуров АРК с учетом величины вытачек

Вытачки указывают на избыток материала на плоскости по сравнению с размерами колодки. На их величину необходимо уменьшить площадь плоского шаблона путем корректировки его на величину вытачки в пяточной и носочной частях.

Площадь этих вытачек корректируется по осевым линиям гребня и пятки.

*Откорректированные шаблоны* должны иметь четкие контуры, а их размеры по геодезической линии — соответствовать размерам боковой поверхности колодки.

Процедуры уплощения внутренней и наружной АРК одинаковы. Уплощенные АРК вырезают.

#### 4. Усреднение АРК (получение УРК).

Для получения УРК на листе бумаги обводится контур наружной АРК и на него накладывается внутренняя АРК. При наложении не-

обходимо совместить с максимальным совпадением осевые линии гребня и линии следа в пяточной части двух АРК. АРК обводится с внутренней стороны. Корректировка выточек 1–2–3 сносится к носку, а 4–5–6 к осевой линии пятки (см. рис. 2.20, з).

УРК получается в результате усреднения расстояния между контурами АРК. Усреднение УРК по линии следа в носочно-пучковой части не производится и сохраняется линия внутренней и наружной АРК. Полученный контур УРК вырезается, по линии АРК внутренней стороны производятся наколы или прорезаются окошки. На УРК фиксируют паспортные данные колодки: фасон, полноту, высоту приподнятости пяточной части колодки (см. рис. 2.20, з).

### **Получение условной развертки боковой поверхности колодки по методике *ARS Sutoria***

УРК по итальянской методике *ARS Sutoria* получается при помощи скотч-ленты. Скотч-лента должна хорошо приклеиваться к поверхности колодки, слегка деформироваться при обклеивании и не деформироваться при снятии оболочки с колодки.

**1. Копирование боковых поверхностей колодки (получение оболочек).**

В зависимости от ширины рулона скотч-ленты на колодку наклеивают с боковых сторон по одной, две или три полосы. Наклеивание скотч-ленты начинается с пятки вдоль геодезической линии, т.е. вдоль линии, соединяющей наиболее выступающую точку пятки и конец носка.

Обклеивается без складок вначале наружная боковая поверхность колодки, затем внутренняя. При наклеивании полосы скотч-ленты накладываются одна на другую с припуском 10 мм. От первой полосы скотч-ленты поверхность колодки обклеивается до грани базисной площадки вверх, а затем от первой полосы вниз до грани следа колодки.

#### **2. Подготовка к получению АРК.**

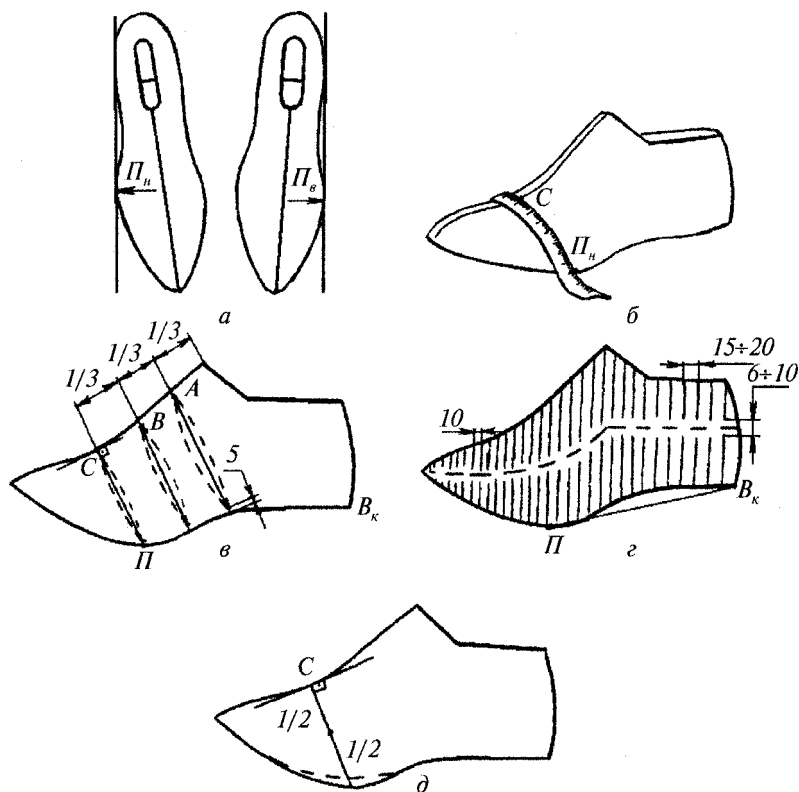
Излишки скотч-ленты срезаются по пограничным линиям: осевым линиям гребня и пятки, граням следа и верхней (базисной) площадки.

На обклеенной колодке определяются точки внутреннего и наружного пучков. Колодка устанавливается так, чтобы плоскость следа была вертикальна опорной поверхности (рис. 2.21, а), и отмечается середина касания в наиболее выпуклых местах пучка с наружной и затем с внутренней стороны.

Проводится линия кальцаты, для чего отмеченные точки внутреннего и наружного пучков соединяются гибкой лентой, ширина

которой 8–10 мм. Точка пересечения линии кальцаты и осевой линии гребня — *точка кальцаты С* (см. рис. 2.21, б).

Для *уплощения АРК* на листе бумаги производятся внутренние надрезы (второй способ уплощения оболочки). Расстояние от точки кальцаты *С* по оси симметрии гребня до наиболее выступающей точки базисной площадки делится на три равных отрезка, получаются точки *А* и *В*.



**Рис. 2.21.** Получение УРК по итальянской методике:

*а* — определение точек наружного и внутреннего пучка; *б* — проведение линии кальцаты и определение точки кальцаты; *в* — определение расположения линий внутренних надрезов наружной АРК; *г* — шаблон для получения АРК с внутренней боковой поверхностью колодки; *д* — определение линии надрезов на УРК для последующего ее разведения

На наружной АРК через полученные точки *А* и *В* при помощи гибкой линейки проводятся линии, параллельные линии кальцаты.

**3. Уплотнение** оболочек боковых поверхностей колодки (получение асимметричных разверток колодки).

Оболочка АРК снимается с колодки, начиная от пятки к носку, и производятся надрезы по намеченным параллельным линиям, не доходя 3—5 мм до линии гребня и следа (см. рис. 2.21, в).

Полученная оболочка расплывается и наклеивается на бумагу, начиная от пятки к носку, без складок и морщин. При этом в местах произведенных надрезов по линиям, проведенным из точек *A*, *B* и *C*, образуются расхождения. Полученная развертка наружной боковой поверхности колодки вырезается.

Для получения развертки внутренней боковой поверхности колодки развертка наружной поверхности колодки, полученная ранее, обводится на листе писчей бумаги. Точки *П* и *B<sub>к</sub>* соединяются прямой линией (см. рис. 2.21, г). Проводится линия посредине условной развертки наружной стороны боковой поверхности колодки. Начиная с пятки, проводятся параллельные линии перпендикулярно верхней площадке шаблона на расстоянии 15—20 мм и продолжают по направлению к носку, уменьшая расстояние между параллельными линиями до 10 мм.

По намеченным линиям производят надрезы, оставляя неразрезанной перемычку вдоль средней линии развертки. Ширина перемычки — 6—10 мм.

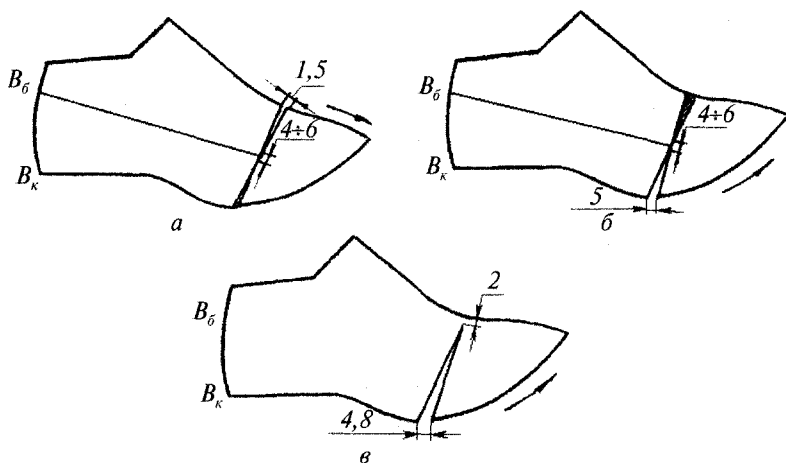
Полученный шаблон вырезают и наклеивают на внутреннюю боковую поверхность колодки, строго совмещая его с осевой линией гребня и пятки и гранью базисной площадки. На шаблоне отмечается контур стелечной грани с внутренней стороны колодки и снимается. Шаблон внутренней стороны боковой поверхности колодки получается обрезанием излишков по отмеченному контуру грани следа внутренней боковой поверхности колодки.

#### **4. Усреднение АРК (получение УРК).**

Развертки боковых поверхностей колодки (наружную и внутреннюю) совмещают, и получается усредненная развертка боковой поверхности колодки. Для этого на листе ватмана обводят развертку наружной стороны боковой поверхности колодки и на нее накладывают внутреннюю так, чтобы контуры разверток совпали по осевым линиям пятки и гребня и по грани базисной площадки. В таком положении переводят нижний контур боковой развертки колодки внутренней стороны. Полученную УРК вырезают. На нее переносят точку кальцаты *C*. В этой точке к контуру проводят касательную, к которой восстанавливают перпендикуляр. Полученный отрезок делят пополам и от краев к центру делают сквозные надрезы, оставляя в центре неразрезанной перемычку шириной 2—3 мм (см. рис. 2.21, д).

В зависимости от вида и конструкции обуви выполняют разведение УРК (рис. 2.22).

*Нормальная УРК* используется при построении конструкции с передним швом, узкой прошвой спереди, сабо, асимметричных конструкций, спортивных ботинок типа «тренинг», сапог и дерби. Для построения нормальной УРК по линии гребня в точке *С* ее контур разводится на 1–1,5 мм, при этом в нижней части УРК образуется наложение. В этом положении УРК фиксируется скотч-лентой (см. рис. 2.22, *а*).



**Рис. 2.22.** Разведение УРК по итальянской методике в зависимости от конструкции и вида обуви:

*а* — разведение для получения нормальной УРК; *б* — разведение для получения УРК «декольте»; *в* — разведение УРК для построения полуботинок с настрочной союзкой и с мокасиновой вставкой

«*Декольте*» используется для построения моделей туфель-лодочек и всех открытых конструкций. Для получения «декольте» УРК разводится по линии следа на 5 мм от линии кальцаты к носку. При этом носочная часть УРК поднимается вверх, и в точке *С* образуется наложение. В этом положении УРК фиксируется скотч-лентой (см. рис. 2.22, *б*).

УРК для построения полуботинок с настрочной союзкой и мокасиновой вставкой получается следующим образом: из точки *С* опускается перпендикуляр — линия кальцаты, которая надрезается от линии следа по всей длине, не доходя до точки *С* 2 мм, тем самым образуется перемычка. УРК разводится по линии следа от линии

кальцаты к носку на 8 мм для мужских моделей и на 4 мм — для женских и детских моделей (см. рис. 2.22, в).

### 2.3.3. Построение конструктивных основ верха обуви по методике Общесоюзного дома моделей обуви

В соответствии с данной методикой построение конструктивных основ верха обуви предполагает выполнение следующих этапов.

1. Расчет основных размеров деталей верха обуви.
2. Вписывание УРК в систему прямоугольных координат и нанесение базисных линий.
3. Нанесение вспомогательных и контрольных линий.
4. Нанесение контуров деталей верха модели.

#### Расчет основных размеров деталей верха обуви

Основными размерами деталей верха обуви являются:

- высота берцев:
  - туфель ( $B'_k B'_m$ );
  - полуботинок ( $B'_k B'_n$ );
  - ботинок ( $B'_o B'_o'$ );
  - полусапог, полусапожек ( $B'_c B'_c'$ );
- высота голенища сапог ( $B'_c B'_c'$ );
- высота отрезной задники ( $B'_k B'_z$ );
- высота жесткого задника ( $B'_k B'_{ж.з}$ );
- ширина берцев ботинка ( $Ш'_o Ш'_o'$ );
- ширина голенища сапог, сапожек ( $Ш'_c Ш'_c'$ );
- длина крыла жесткого задника;
- длина подноски ( $Д_{n/n}$ ).

Некоторые из размеров определяются государственными стандартами на готовую обувь<sup>1</sup> (табл. 2.7), другие определяются на основе закономерностей связей размерных признаков стопы (табл. 2.8). Высоту обуви допускается изменять по согласованию с потребителем (торгующими организациями) в соответствии с утвержденным образцом.

Не допускается изготовление малодетской и дошкольной обуви с открытой пяточной частью.

В соответствии с государственными стандартами на готовую обувь разница в высоте обуви смежных размеров должна быть, мм:

- для сапожек — 4;
- полусапожек — 3;
- ботинок — 2;
- полуботинок и туфель — 1.

<sup>1</sup> Перечень стандартов на готовую обувь приведен в параграфе 1.4.

Основные размеры деталей верха обуви, определяемые государственными стандартами

Группа обуви	Исходный размер $N_m$	Высота						Высота задника	
		полуботинок, туфель	ботинок	сапог		полусапожек	сапожек	ботинок, полуботинок, туфель	сапог, сапожек
				из кожи хромового дубления	текстильных, комбинированных				
Для ясельного возраста	130	43	94	—	—	—	120	30	—
Малодетская	155	49	118	—	—	—	150	36	—
Дошкольная	185	49	118	—	—	—	150	42	—
Школьная для девочек	225	57	135	—	—	140	170	42	—
Школьная для мальчиков	230	57	110	—	—	140	170	44	—
Девичья	235	61	143	—	—	160	190	44	—
Мальчиковая	265	61	117	—	—	160	195	44	—
Женская	240	61	156	345	—	180	210	44	53
Мужская	270	66	126	410	440	180	215	48	57

Основные размеры деталей верха обуви, определяемые размерными признаками стопы

Группа обуви	Исходный размер $N_m$	Исходная полнота* $W$	Высота берцев**		Высота жесткого задника** $B'_k B_{ж.з}$	Ширина берцев в верхней части ( $Ш_6 Ш'_6$ )
			ботинок $B_6 B'_6$	полуботинки $B'_k B'_n$ , туфель*** $B'_k B'_t$ , сандалет $B'_k B'_s$		
Пинетки	110	3	$0,3N_m + 55$	—	—	$0,4N_m + 2W + 20$
Для ясельного возраста	130	3	$0,3N_m + 53$	$0,15N_m + 23^{**}$	$0,15N_m + 10^{**}$	$0,4N_m + 2W + 18$
Малодетская	155	3	$0,3N_m + 62,5$	$0,15N_m + 21$	$0,15N_m + 9$	$0,4N_m + 2W + 17$
Дошкольная	185	3	$0,3N_m + 62,5$	$0,15N_m + 21$	$0,15N_m + 9$	$0,4N_m + 2W + 17$
Школьная для девочек	225	3	$0,4N_m + 49$	$0,15N_m + 25$	$0,15N_m + 9$	$0,4N_m + 2W + 13$
Школьная для мальчиков	230	3	$0,3N_m + 45$	$0,15N_m + 25$	$0,15N_m + 9$	$0,4N_m + 2W + 16$
Девичья	235	4	$0,34N_m + 49$	$0,15N_m + 25,5$	$0,15N_m + (8-9)$	$0,4N_m + 2W + 14$
Мальчишковая	265	4	$0,3N_m + 45$	$0,15N_m + 25,5$	$0,15N_m + 9$	$0,4N_m + 2W + 9$
Женская	240	4*	$0,4N_m + 60$	$0,15N_m + 25,5$	$0,15N_m + (8-9)$	$0,4N_m + 2W + (22-26)$
Мужская	270	4	$0,3N_m + 5$	$0,15N_m + 25,5$	$0,15N_m + (8-9)$	$0,4N_m + 2W + 11$

\*Исходная полнота указана для закрытой обуви, кроме утепленной; для женской модельной обуви — 3.

\*\*Высота берцев полуботинки, туфели, сандалет и высота жесткого задника в обуви с втачной стелькой и в обуви для ясельного возраста с ниточной затяжкой должна быть на 5–6 мм выше расчетной.

\*\*\*Высота берцев туфель-лодочек и туфель с открытой пяточной частью увеличивается по сравнению с высотой берцев полуботинки соответственно на 3 и 5–6 мм, чтобы обувь лучше удерживалась на стопе. Высота берцев полуботинки и туфели с втачной мягкой стелькой уменьшается на 4–5 мм, так как в обуви нет суммарной толщины деталей по следу в точке  $B'_k$ .

Разница по высоте в смежных размерах задников должна быть 2 мм.

Допускается по согласованию изготовителя с потребителем изменять высоту обуви.

### **Вписывание УРК в систему прямоугольных координат и нанесение базисных линий**

*Основой построения* конструктивных основ верха обуви является УРК с нанесенными на нее базисными линиями.

**Базисные линии** — проекции поперечных сечений стопы, проходящие через наиболее характерные анатомические точки.

В основу расчета расстояний до базисных линий положена третья закономерность связей размерных признаков стопы (см. параграф 1.1).

Расчет расстояний до базисных линий производится по формуле

$$P_n = kL_{УРК}, \quad (2.1)$$

где  $P_n$  — расстояние до базисной линии, мм;  $k$  — коэффициент пропорциональности;  $L_{УРК}$  — длина условной развертки колодки (длина геодезической линии), мм<sup>1</sup>.

В табл. 2.9 приведены характеристика базисных линий и значения коэффициента пропорциональности для расчета расстояний до базисных линий.

Таблица 2.9

#### **Характеристика базисных линий и значения коэффициента пропорциональности для расчета расстояний до них**

Обозначение	Анатомическая точка	Коэффициент пропорциональности
I — первая базисная линия	Центр наружной лодыжки	0,23
II — вторая базисная линия	Сгиб стопы	0,41
III — третья базисная линия	Середина стопы	0,48
IV — четвертая базисная линия	Внутренний пучок	0,68
V — пятая базисная линия	Конец мизинца	0,78

<sup>1</sup> **Геодезическая линия УРК** (длина УРК,  $L_{УРК}$ ) — линия, соединяющая наиболее выступающую точку пятки и конец носка УРК (см. рис. 2.18, з).

Для построения конструктивных основ различных видов обуви по рассматриваемой методике УРК вписывается в систему координат  $XOY$  и на нее наносятся базисные линии. Алгоритм действий следующий.

1. По оси  $OY$  от точки  $O$  вверх откладывается высота приподнятости пяточной части колодки  $OB_k$ .

В индексации колодки в метрической системе третья цифра индекса обозначает высоту приподнятости пяточной части колодки.

От точки  $B_k$  вверх откладывается величина, равная сумме толщин деталей низа, — точка  $B'_k$ . В среднем она составляет 5 мм.

2. Вписывается УРК в систему координат  $XOY$ :

1) в случае если нижний контур УРК образован одной линией (нижние контуры наружной и внутренней АРК совпали при усреднении), шаблон УРК укладывается так, чтобы нижний угол пяточной части лежал в точке  $B'_k$ , а нижний контур УРК касался оси  $OX$ . Уложенный таким образом шаблон УРК обводится тонко заточенным карандашом (рис. 2.23);

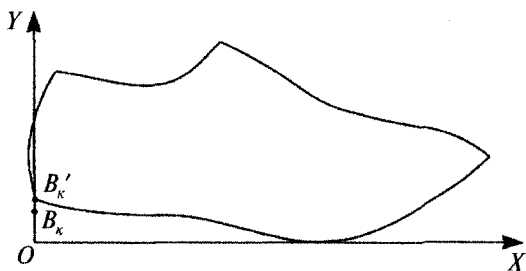
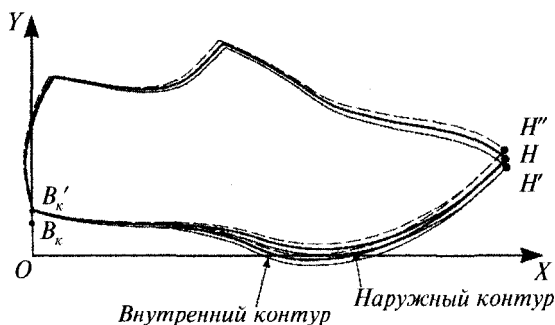


Рис. 2.23. УРК с симметричными нижними контурами, вписанная в оси координат

2) в случае если *нижний контур УРК образован двумя линиями* (нижние контуры разверток наружной и внутренней АРК не совпали при усреднении), нижний угол пяточной части УРК удерживается в точке  $B'_k$ , нижний контур наружной стороны УРК касается оси  $OX$ . В данном положении отмечают точку  $H'$ , соответствующую выступающей точке носка; затем, также удерживая нижний угол пяточной части УРК в точке  $B'_k$ , нижний контур внутренней стороны УРК доводят до касания с осью  $OX$  и отмечают точку  $H''$ . Далее находят середину между точками  $H'$  и  $H''$  — точку  $H$ . Нижний угол пяточной части УРК совмещают с точкой  $B'_k$ , а конец носка — с точкой  $H$ . Уложенный таким образом шаблон УРК обводят тонко заточенным карандашом (рис. 2.24).



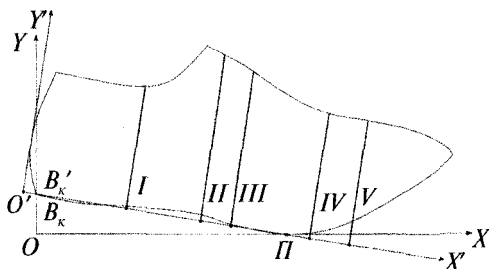
**Рис. 2.24.** УРК с асимметричными нижними контурами, вписанная в оси координат

3. Для нанесения базисных линий на УРК проводят новые оси координат  $X'O'Y'$  с использованием прозрачного прямоугольного треугольника:

1) на горизонтальном катете треугольника откладывается расстояние до точки середины пучков  $\Pi$ , которое равно 0,62 от длины УРК ( $L_{УРК}$ );

2) треугольник укладывается на чертеж таким образом, чтобы вертикальный катет прямоугольного треугольника был касательным к пятточному контуру УРК, а горизонтальный катет проходил через точку  $B'_\kappa$  и пересекал ось  $OX$  в точке  $\Pi$ . Катеты уложенного таким образом прямоугольного треугольника являются новыми осями координат: вертикальный катет — это ось  $O'Y'$ , а горизонтальный — ось  $O'X'$ .

4. Расстояние до базисной линии откладывается от точки  $O'$  по оси  $O'X'$ . Через полученные точки проводятся базисные линии перпендикулярно линии  $O'X'$  до пересечения с верхним контуром УРК (рис. 2.25).

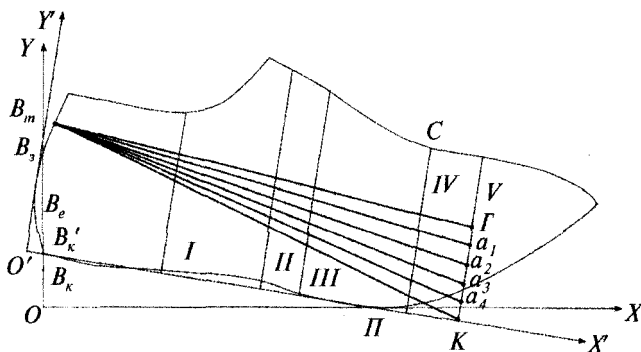


**Рис. 2.25.** УРК, вписанная в оси координат с нанесенными базисными линиями

## Нанесение вспомогательных и контрольных линий

После вписывания УРК в оси координат и нанесения базисных линий на чертеже проводятся для построения:

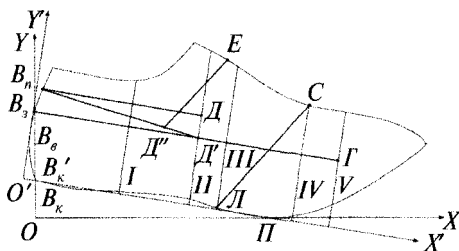
- **туфель-лодочек** (рис. 2.26) — *вспомогательные линии*, которые служат для построения линии канта:
  - $B_m\Gamma$  — верхняя граница для туфель с различной высотой каблука;
  - $B_m a_1$  — нижняя граница для туфель на низком каблуке;
  - $B_m a_2$  — нижняя граница для туфель на среднем каблуке;
  - $B_m a_3$  — нижняя граница для туфель на высоком каблуке;
  - $B_m a_4$  — нижняя граница для туфель на особо высоком каблуке,
 где точка  $\Gamma$  — точка середины отрезка базисной линии  $V$ , ограниченной контурами УРК; точка  $K$  — точка пересечения базисной линии  $V$  с осью  $O'X'$ ; отрезок  $\Gamma K$  делится на пять равных частей — получаются точки  $a_1, a_2, a_3, a_4$ ;



**Рис. 2.26.** Расположение на УРК вспомогательных линий, необходимых для построения туфель-лодочек

- **полуботинок с настрочными берцами** (рис. 2.27):
  - 1) *вспомогательные линии*:
    - $B_3\Gamma$  — большая вспомогательная линия;
    - $B_n\Delta$  — малая вспомогательная линия. Она проводится от точки  $B_n$  параллельно большой вспомогательной до пересечения с базисной линией  $II$  (точка  $\Delta$ );
  - 2) *контрольные линии*:
    - $B_n\Delta'$ ,  $\Delta'E$  — линии, определяющие верхнюю и переднюю границу края берцев;
    - $СЛ$  — линия верхней границы положения точки углубления союзки  $З$ ,

где точка  $D'$  — точка пересечения большой вспомогательной линии с базисной линией  $II$ ; точка  $D''$  — середина отрезка линии  $B_n D'$ , ограниченного базисными линиями  $I$  и  $II$ ; точка  $E$  располагается на верхнем контуре УРК между базисными линиями  $II$  и  $III$ ; точка  $L$  — точка пересечения базисной линии  $III$  с нижним контуром УРК; точка  $C$  — точка пересечения базисной линии  $IV$  с верхним контуром УРК;



**Рис. 2.27.** Расположение на УРК вспомогательных и контрольных линий, необходимых для построения полуботинок с настрочными берцами

• **полуботинок с настрочной союзкой** (рис. 2.28):

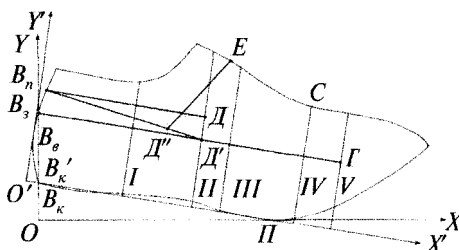
1) вспомогательные линии:

- $B_3 \Gamma$  — большая вспомогательная линия;
- $B_n D$  — малая вспомогательная;

2) контрольные линии:

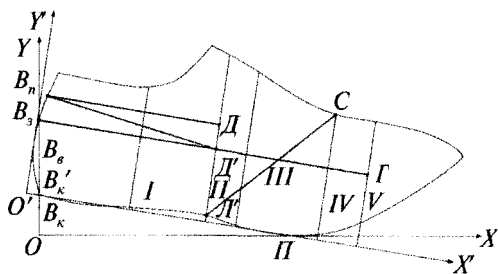
- $B_n D'$  — линия, определяющая верхнюю и переднюю границу края берцев;
- $CL'$  — линия верхней границы положения точки углубления союзки — точки  $Z$  в заготовках плоского типа,

где точка  $L'$  — точка пересечения базисной линии  $II$  с нижним контуром УРК;



**Рис. 2.28.** Расположение на УРК вспомогательных и контрольных линий, необходимых для построения полуботинок с настрочной союзкой

- **полуботинок с боковыми резинками** (рис. 2.29):
  - 1) вспомогательные линии:
    - $B_3\Gamma$  — большая вспомогательная линия;
    - $B_nД$  — малая вспомогательная;
  - 2) контрольные линии:
    - $B_nД'$  — линия, определяющая верхнюю границу края берцев;
    - $СЛ'$  — линия верхней границы положения точки углубления союзки — точки  $З$  в заготовках плоского типа;



**Рис. 2.29.** Расположение на УРК вспомогательных и контрольных линий, необходимых для построения полуботинок с боковыми резинками

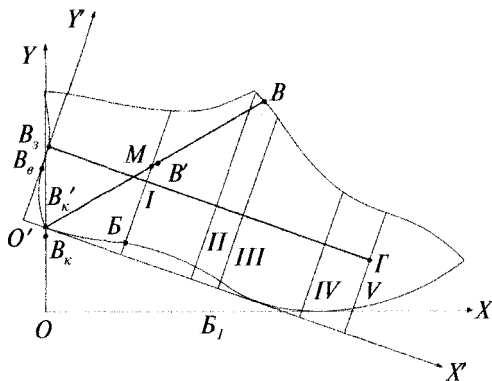
- **полуботинок типа «лоафер»** (см. рис. 2.29):
  - 1) вспомогательные линии:
    - $B_3\Gamma$  — большая вспомогательная линия;
    - $B_nД$  — малая вспомогательная;
  - 2) контрольные линии:
    - $B_nД'$  — линия, определяющая верхнюю границу края берцев;
    - $СЛ'$  — линия верхней границы положения точки углубления союзки  $З$  в заготовках плоского типа;

- **ботинок, полусапог, полусапожек, сапог, сапожек** (рис. 2.30):
  - 1) вспомогательная линия  $B_3\Gamma$  — большая вспомогательная линия;
  - 2) контрольная линия  $B_k'В$  — линия косога взъема,

где точка  $В$  — точка пересечения линии косога взъема с верхним контуром УРК, проведенной через точки  $B_k'$  и  $М$ ; точка  $М$  — точка центра наружной лодыжки, которая располагается на базисной линии  $I$  и откладывается от точки  $В$ , точки пересечения базисной линии  $I$  с нижним контуром УРК. Расстояние от точки  $В$  до  $М$  определяется как

$$BM = 0,21L,$$

где  $L$  — длина стопы (размер обуви в метрической системе нумерации), мм.



**Рис. 2.30.** Расположение на УРК вспомогательных и контрольных линий, необходимых для построения ботинок, полусапог, полусапожек, сапог, сапожек

### Нанесение контуров деталей верха модели

Нанесение контуров деталей верха модели осуществляется с учетом нанесенных на УРК базисных и контрольных линий, анализа контрольных чертежей действующих моделей и в соответствии с утвержденным эскизом модели.

**Построение конструктивной основы<sup>1</sup> верха туфель-лодочек.** Туфли-лодочки образуются единой линией верхнего края берцев и выреза союзки и удерживаются на стопе благодаря натяжению ее и крыльев жесткого задника. Форма выреза союзки и верхнего края меняется в зависимости от моды, высоты каблука, назначения обуви, технологии изготовления, материала верха обуви и способа обработки верхнего края.

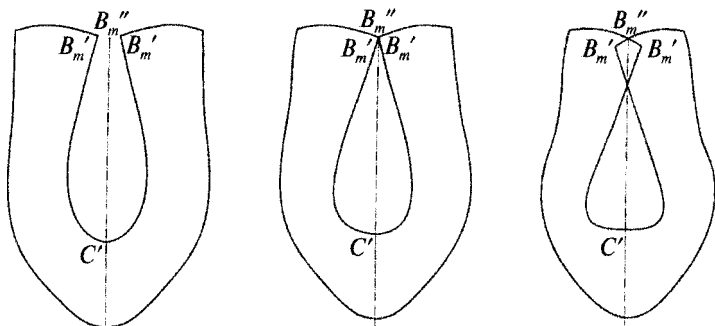
Выделяют три основные **формы выреза союзки** туфель-лодочек: *овальный, круглый, каре* (рис. 2.31). Разновидность овального — *V-образный* вырез.

Форма выреза союзки и верхнего края туфель-лодочек должна обеспечивать удобство при эксплуатации обуви: при ходьбе плотно прилегать к стопе; вырез союзки не должен травмировать тыльную часть стопы, открывать фаланги пальцев и травмировать наиболее выступающую часть в плюснефаланговом сочленении с внутренней стороны стопы.

**Вырез союзки** может быть *глубокий* (открывающий большую часть тыльной поверхности стопы) и *неглубокий*. Существует взаимосвязь

<sup>1</sup> **Конструктивная основа** — чертеж наружного контура деталей.

между глубиной выреза и высотой каблука обуви. Высота каблука определяет объем сгибания-разгибания стопы в плюснефаланговом сочленении при эксплуатации обуви. В обуви на низком каблуке этот объем максимален, а с повышением каблука уменьшается до минимума.



**Рис. 2.31.** Форма выреза союзки туфель-лодочек и положение крыльев в зависимости от высоты каблука:

*a* — овальный; *б* — круглый; *в* — каре

Таким образом, туфли-лодочки на высоком каблуке проектируют с глубоким или неглубоким вырезом, с прямой или фигурной линией верхнего края, что одинаково обеспечивает хорошее прилегание его к стопе.

*Этапы построения:*

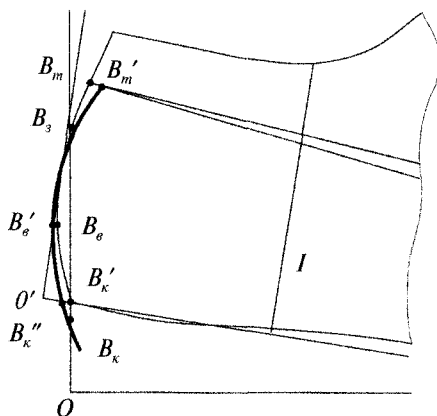
- 1) построение линии пяточного закругления;
- 2) построение линии перегиба союзки;
- 3) построение линии канта союзки;
- 4) построение линии отреза внутренней задинки.

### **1. Построение линии пяточного закругления.**

От линии пяточного закругления УРК откладываются величины:

- *вовнутрь* от точки  $B_m$  откладывается 3,5–7 мм, точка  $B_m'$ . Точное значение этой величины составляет 3% длины  $C'B_m''$  по линии перегиба модели. Убавление длины линии канта на величину  $B_mB_m'$  обеспечивает его натяжение;
- *наружу* от наиболее выступающей точки линии пяточного закругления УРК — точки  $B_g$  — откладывается 1–1,5 мм, точка  $B_g'$ , и от точки  $B_k'$  — 2 мм, точка  $B_k''$ . Эти припуски учитывают толщину внутренних и промежуточных деталей в области пятки.

Точки  $B_m'$ ,  $B_g'$  и  $B_k''$  соединяются лекальной линией, которая пересекает контур УРК несколько ниже точки  $B_3$  (рис. 2.32).



**Рис. 2.32.** Схема оформления линии пяточного закругления туфель-лодочек

**2. Построение линии перегиба союзки** осуществляется через точки  $B_m''$  и  $C'$ . От точки  $B_m$  по линии пяточного закругления УРК откладывается величина  $B_m B_m''$ :

- для туфель на высоком каблуке:

$$B_m B_m'' = 0,5 \cdot (60 - h_k), \text{ мм};$$

- для туфель на низком и среднем каблуке:

$$B_m B_m'' = 0,5 \cdot (70 - h_k), \text{ мм},$$

вверх при положительном значении данной величины, вниз — при отрицательном.

В зависимости от фасона модели, художественного замысла и высоты каблука точка  $C'$  может располагаться в любом месте между точками  $C_1$  и  $C_2$  на линии УРК. От точки  $C$ , точки пересечения базисной линии  $IV$  с верхней линией контура УРК, вверх по линии контура УРК откладывается 10 мм — точка  $C_1$ , и вниз 18 мм — точка  $C_2$ .

Чем выше каблук, тем более глубокий вырез линии канта туфель-лодочек, и точка глубины выреза союзки  $C'$  опускается или совпадает с точкой  $C_2$ . При высоте каблука от 20 до 25 мм положение точки  $C'$  приближается или совпадает с точкой  $C_1$ , если в подготовке отсутствуют дополнительные крепители обуви на стопе, например чересподъемный ремень; в противном случае положение точки  $C'$  может быть смещено вниз.

Через точки  $B_m''$  и  $C'$  проводится линия перегиба союзки за точку  $H$  на ширину припуска на затяжную кромку (рис. 2.33).

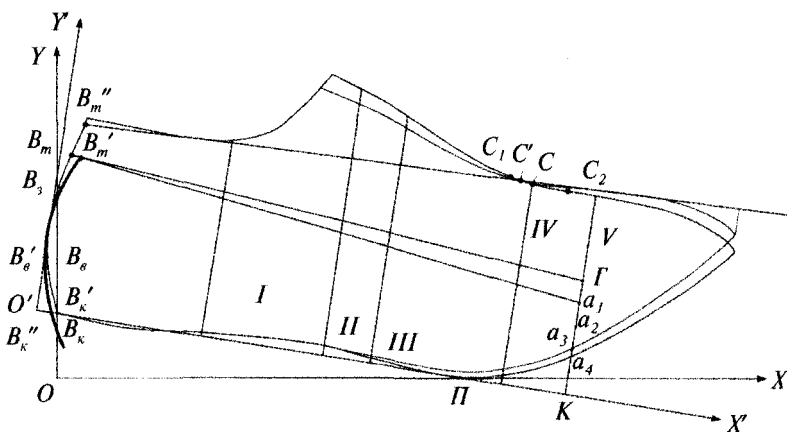


Рис. 2.33. Построение линии перегиба союзки туфель-лодочек

**3. Построение линии канта союзки** осуществляется относительно вспомогательных линий  $B'_m \Gamma$  и, в зависимости от высоты каблука —  $B'_m a_1$ ,  $B'_m a_2$ ,  $B'_m a_3$ ,  $B'_m a_4$ .

В обуви на среднем и высоком каблуке верхний край проектируется *асимметричным* в геленочной части: внутренняя сторона выше наружной на 3–11 мм, чтобы закрыть естественную выемку стопы с внутренней стороны. Максимальная асимметрия рекомендуется в обуви на особо высоком каблуке.

В обуви на низком каблуке верхний край проектируется *симметричным* и со средней глубиной выреза, что обеспечивает плотное прилегание его к стопе в готовой обуви и облегчает равномерную вытяжку материала заготовки по краю при формовании.

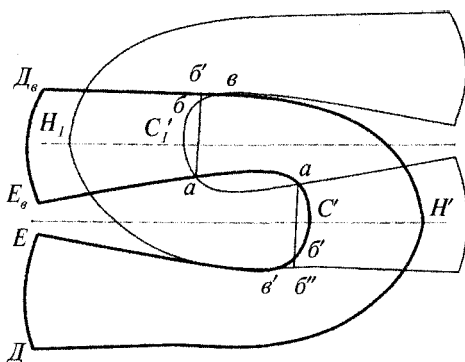
#### 4. Построение линии отреза внутренней задинки.

Для повышения процента использования кож при раскрое деталей верха модели рекомендуется проектировать верх обуви с отрезными деталями (одной или двумя задинками, носком), разрезной союзкой. Наиболее распространенный вариант туфель-лодочек — с одной или двумя отрезными задинками.

Положение линии отреза задинки зависит от *формы выреза союзки*.

Определение линии разреза верха туфель-лодочек с *одной задинкой*:

1) вырезается *шаблон конструктивной основы* с припусками на затяжную кромку и загибку по канту из плотной бумаги и отмеченной линией перегиба  $HC'$  (рис. 2.34);



**Рис. 2.34.** Схема построения линии разреза верха туфель-лодочек с одной задинкой

2) на листе бумаги проводится прямая линия, и на него укладывается шаблон так, чтобы линия перегиба союзки совпала с линией, проведенной на бумаге (*первое положение шаблона*). Контур шаблона очерчивается тонкой сплошной линией. Затем шаблон поворачивается на  $180^\circ$  и совмещается с контуром первого положения так, чтобы часть внутреннего крыла союзки располагалась в его вырезе. Линия перегиба  $H_1C'_1$  должна быть параллельна  $HC'$ . Нижний контур шаблона должен касаться верхнего канта союзки максимально возможным количеством точек (*второе положение шаблона*). Контур шаблона второй раз очерчивается тонкой сплошной линией (см. рис. 2.34);

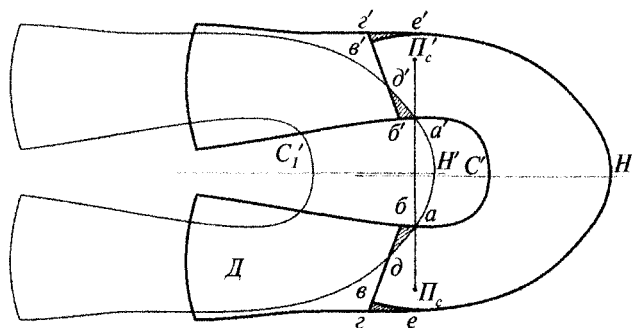
3) линия разреза союзки с внутренней стороны проводится через точки  $a$  — точку пересечения контуров верхнего канта шаблонов в двух положениях и  $b$ , расположенную на контуре верхнего канта шаблона во втором положении на расстоянии 7–6 мм от крайней точки  $в$  — точки касания нижнего контура шаблона в первом положении и верхнего канта — во втором. Получаются две детали: союзка, ограниченная контуром  $аввНДЕС'a$ , и задинка  $абб'ДвЕва$  (см. рис. 2.34).

Определение линии разреза верха туфель-лодочек с двумя отрезными задинками:

1) на вырезанный шаблон конструктивной основы с припусками наносится линия перегиба союзки  $HC'$  и точки  $P_c$  и  $P'_c$  середины пучков на внутренней и наружной сторонах (рис. 2.35);

2) на листе бумаги очерчивается контур шаблона сплошной линией, с шаблона на лист переносится линия перегиба  $HC'$  и точки  $P_c$  и  $P'_c$ , которые соединяют прямой. Шаблон без поворота накла-

дывается на очерченный контур так, чтобы носочная часть шаблона располагалась в вырезе контура, при этом линия  $H'C'_1$  была бы параллельна  $HC'$ , а точки  $a$  и  $a'$  — точки пересечения контуров шаблона в двух положениях — максимально приближались к линии  $П_cП'_c$  и лежали бы на перпендикуляре к  $C'H$  с целью обеспечения симметричности разрезов с внутренней и наружной сторон относительно линии перегиба союзки. В этом положении второй раз обводится контур шаблона (см. рис. 2.35);



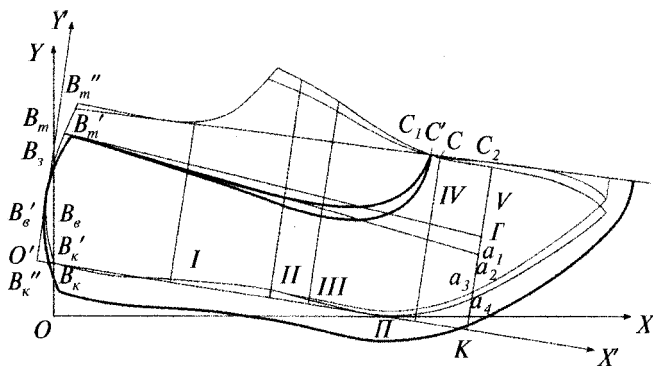
**Рис. 2.35.** Схема построения линии разреза верха туфель-лодочек с двумя отрезными задинками

3) линия разреза союзки должна быть смещена относительно линии середины пучков  $П_cП'_c$  в сторону пятки на 6–7 мм так, чтобы шов, скрепляющий союзку с задинкой, не располагался в области изгиба стопы. Из точек  $бб'$  проводится линия  $бг$  и  $б'г'$  в соответствии с эскизом модели.

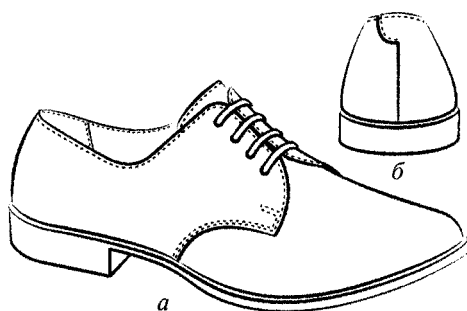
Второй, наложенный, контур модели определяет  $збд$  и  $з'б'д'$  — линии соединения союзки с двумя задинками на первом контуре. Для получения высокого процента укладываемости деталей площадь союзки уменьшается на величину, соответствующую участкам  $абд$  и  $а'б'д'$ . Углы крыльев союзки в точках  $з$  и  $з'$  срезаются. Конфигурация линий  $ве$  и  $в'е'$  должна соответствовать форме выреза союзки для обеспечения хорошей взаимокладываемости деталей. В местах разреза вычерчиваются припуски на соединение деталей.

Припуски на затяжную кромку откладывают в соответствии с табл. 2.6. На рис. 2.36 приведена конструктивная основа туфель-лодочек.

**Построение конструктивной основы верха полуботинок с настроенными берцами.** Технический эскиз модели полуботинок с настроенными берцами приведен на рис. 2.37.



**Рис. 2.36.** Конструктивная основа верха туфель-лодочек



**Рис. 2.37.** Полуботинки с настрочными берцами:

*а* — вид сбоку; *б* — вид сзади

Верхний и передний края берцев обрабатываются взагибку, остальные видимые края деталей окрашиваются. Берцы по пяточному контуру скрепляются тачным швом, укрепленным боковой закрежкой «флажок».

Конструкция полуботинок с настрочными берцами может быть *со свободной подкладкой* и *с подкладкой, закрепляемой строчкой берцев* («закрывающаяся»).

Конструкция свободной подкладки позволяет проектировать модели с различной конфигурацией берцев (удлиненные, укороченные) и снизить возможность образования складок на подкладке под берцы.

*Этапы построения:*

- 1) построение берцев;
- 2) построение союзки;
- 3) построение язычка.

1. **Построение берцев** производится в следующем порядке.

1. **Линия пяточного контура берцев** проводится через точки  $B_k''$ ,  $B_\sigma'$ ,  $B_n'$ .

В точке  $B_k'$  прибавляется 2–2,5 мм, в точке  $B_\sigma$  — 1–1,5 мм, в точке  $B_n$  уменьшается периметр канта берцев  $L_k$  на 2–3%, чтобы верхний край полуботинок плотно прилегал к колодке и к стопе:

$$B_n B_n' = (0,02-0,03)L_k, \text{ мм.} \quad (2.3)$$

Через полученные точки  $B_k''$ ,  $B_\sigma'$ ,  $B_n'$  плавной кривой линией проводится пяточный контур берцев, верхняя часть пяточного закругления вычерчивается по прямой от точки  $B_n'$  на расстоянии приблизительно 15 мм. Этот участок будет служить линией перегиба боковой закрепки «флажок» (рис. 2.38).

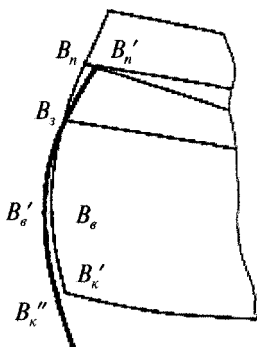


Рис. 2.38. Схема оформления пяточного контура берцев

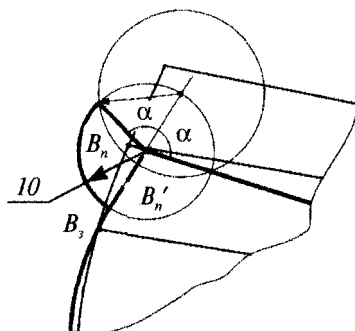


Рис. 2.39. Схема построения боковой закрепки

Схема построения боковой закрепки «флажок» на наружном берце показана на рис. 2.39: тонкой линией отмечается расположение боковой закрепки в готовом виде; боковая закрепка разворачивается с помощью кальки или с помощью углов. На внутреннем берце проектируется вырез (на схеме обозначена штриховой линией): от контура боковой закрепки наружного берца откладывается припуск на настрочной шов 8 мм.

2. Вычерчивание линии канта берцев производится по контрольным линиям  $B_n D'$ ,  $D'' E$ .

3. Построение переднего края берцев начинается после определения рационального положения ниточной закрепки.

Точку закрепки  $З$  рекомендуется располагать на участке  $бб'$  линии  $СЛ$ :

$$Сб = 0,5СЛ;$$

$$Сб' = 0,3СЛ,$$

где точка  $б$  — нижний предел; точка  $б'$  — верхний предел углубления союзки.

Для заготовок полуплоского типа, формуемых на колодках с высоким гребнем (при средней и высокой приподнятости пяточной части), точку  $З$  не рекомендуется проектировать в сторону пятки от линии  $СЛ$ , так как в условиях производства это может привести к плохому приформовыванию союзки, а иногда и к ее разрыву в местах ниточных закрепок.

Для колодок с низким гребнем мужской и мальчиковой обуви точку  $З$  допускается проектировать на линии  $СЛ'$  без снижения качества формования заготовки.

Положение точки  $З$  в сторону носка от линии  $СЛ$  улучшает формование союзки. В этом случае необходимо учитывать работу стопы при ходьбе и сгибание ее в плюснефаланговом сочленении.

Ниточные закрепки не должны находиться в области максимального сгиба стопы, т.е. на участке между базисными линиями  $IV$  и  $V$ , чтобы предохранить закрепки от разрыва при эксплуатации обуви.

Таким образом, чем выше (в сторону пятки) проектируется точка углубления союзки  $З$ , тем ближе к нижнему пределу она располагается, т.е. увеличивается расстояние между ниточными закрепками, и наоборот.

*Длина закрепки  $ЗЗ'$  равна 10–12 мм.*

При формовании заготовки большие усилия приходится на ниточные закрепки. Если сила будет действовать одновременно на все стежки закрепки, то шов окажет необходимое сопротивление разрыву. Чтобы стежки ниточной закрепки не разрушались при формовании обуви и ее снятии с колодок, *ниточные закрепки* проектируются параллельно линии перегиба союзки или большой вспомогательной линии  $В_3Г$ , если формование происходит на машинах гидравлического действия (машины фирмы «Шен», ЗНК-О и т.п.). Эти машины позволяют получить бóльшую поперечную деформацию заготовки в носочно-пучковой части, и после формования ниточные закрепки окажутся сонаправленными с линией перегиба союзки.

Для построения верхней части берцев, называемой головкой, проводятся две касательные линии:  $ии'$  — через точку  $З'$  и  $дд'$  — к контуру гребня УРК. Положение касательной  $ии'$  определяется по выбранному эскизу (рис. 2.40). Оформление головки берцев показано на рис. 2.41.

4. Оформление *линии переднего края берцев* определяется эскизом модели и конструкцией подкладки.

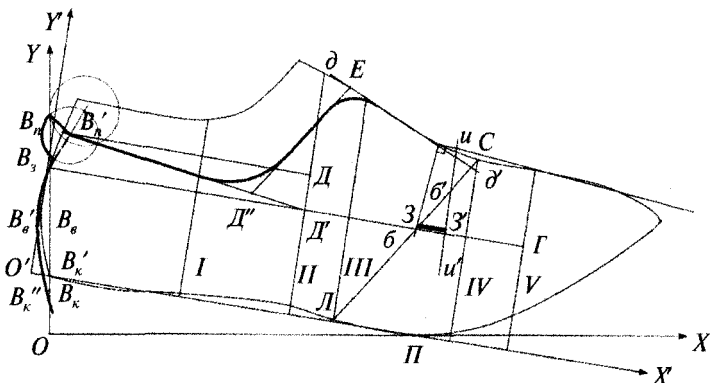


Рис. 2.40. Схема определения оптимального расположения пяточной закрепки 33'

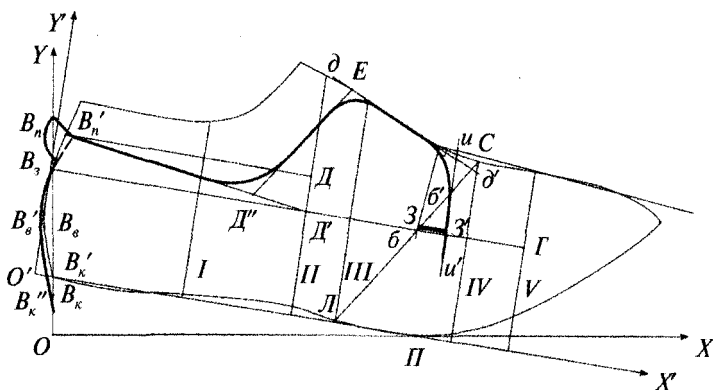


Рис. 2.41. Оформление верхней части берцев

В конструкции полуботинок с подкладкой, закрепляемой строчкой берцев, для обеспечения возможности вставки задника в заготовку верха обуви линия переднего края берцев по нижнему контуру УРК может располагаться в обуви:

- с *низкой* приподнятостью пяточной части — на участке от базисной линии II в сторону носочной части;
- *средней* приподнятостью пяточной части — на участке от середины расстояния между базисными линиями II и III в сторону носочной части;
- *высокой* приподнятостью пяточной части — на участке от базисной линии III в сторону носочной части (рис. 2.42).

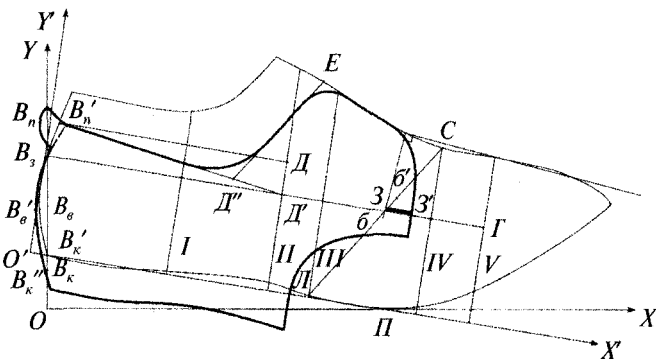


Рис. 2.42. Оформление переднего края берцев

5. После определения контура берцев отмечается *расположение блочек* (рис. 2.43).

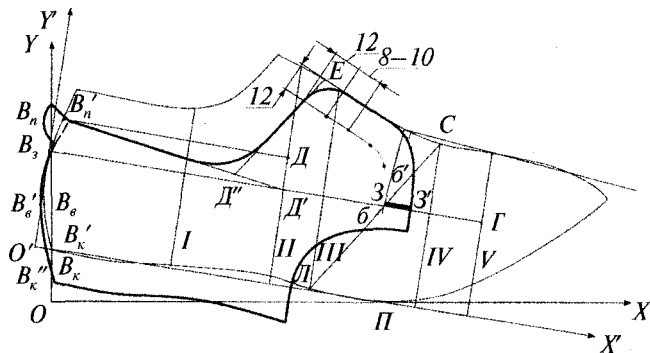


Рис. 2.43. Схема расположения блочек

## 2. Построение союски.

Формование заготовок на колодке во многом определяется положением *линии перегиба союски*. В первый момент формования заготовки на колодку линия перегиба союски стремится занять свое положение на колодке, т.е. выше наиболее выпуклой точки носка *v* на сумму толщин облегающих деталей.

В это время в области верхнего края берцев и ниточных закрепок образуются излишки материала в виде фалды, а по затяжной кромке происходит натяжение без складок. При дальнейшем формовании действующие силы продольного и поперечного растяжения заготовки сначала ликвидируют фалду по краю берцев, а затем будут

действовать на всех участки заготовки, в том числе и на ниточные закрепки.

Средняя часть союзки между ниточными закрепками имеет продольную деформацию (тягучесть) больше, чем нижняя, закрепленная строчкой берцев.

В связи с этой особенностью конструкции осуществляется следующее построение союзки.

1. Построение *линии перегиба союзки* производится с помощью прямоугольного треугольника: один его катет касается точки *З*, вершина прямого угла совмещается с контуром УРК, а другой катет, который будет являться линией перегиба, должен располагаться наиболее оптимальным образом: касаться точки *в* — точки выпуклости носочной части, если избыток, образованный в вогнутой части, не превышает 5–7 мм, или засекается на 2–5 мм, образованный при этом в вогнутой части избыток не должен превышать 5–7 мм (рис. 2.44).

2. Вычерчивание *крыла союзки* производится относительно переднего контура берцев с припуском 8 мм на настрочной шов при двухрядной строчке. В месте углубления союзки припуск под строчку проектируется на 2–3 мм больше расчетного, не менее 10 мм.

3. **Построение язычка.** Язычок предохраняет стопу от натирания блячками. Для построения язычка определяются его длина и ширина.

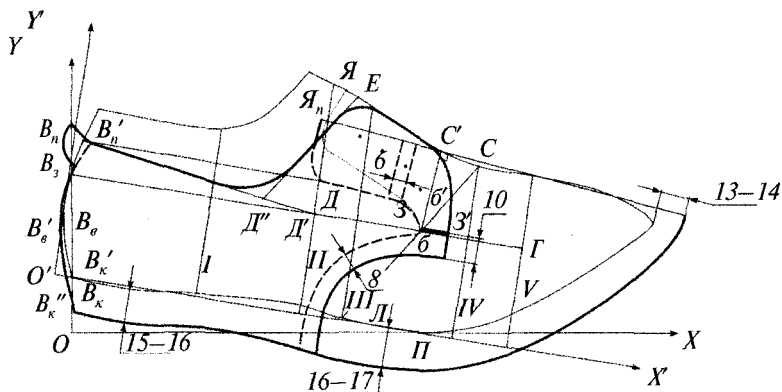
По переднему краю берцев измеряется длина язычка в готовом виде, *С'Я*, точка *С'* — точка пересечения линии перегиба союзки с контуром УРК.

Измеренная длина язычка с прибавкой 6 мм, учитывающей смещение верхнего края язычка при формовании заготовки, откладывается по линии перегиба союзки *С'Я<sub>н</sub>*.

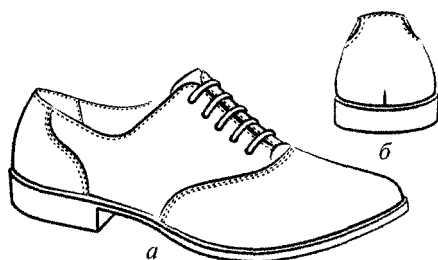
Ширина язычка определяется как удвоенное расстояние от переднего края берцев до блячек и откладывается по перпендикуляру к линии перегиба. При расстоянии от края берцев до блячек, равном 10–12 мм, ширина язычка вверху будет соответственно составлять 22–25 мм.

На рис. 2.44 приведена схема построения конструктивной основы верха полуботинок с настрочными берцами клеевого метода крепления низа обуви.

**Построение конструктивной основы верха полуботинок с настрочной союзкой.** Технический эскиз модели полуботинок с настрочной союзкой приведен на рис. 2.45. Верхний и передний края берцев обрабатываются *взагибку*, остальные видимые края деталей окрашиваются. Детали задинки и союзки настрачиваются на берцы.



**Рис. 2.44.** Схема построения конструктивной основы верха полуботинок с настрочными берцами



**Рис. 2.45.** Полуботинки с настрочной союзкой:  
а — вид сбоку; б — вид спереди

Конструкция подкладки может быть не закрепляемой строчкой союзки и закрепляемой строчкой союзки. В конструкции подкладки, не закрепляемой строчкой союзки, после ее отгибания и настрачивания союзок на берцы расправляется текстильная подкладка и сострачивается по переднему контуру с одновременным пристрачиванием язычка. Чтобы при сборке заготовки подкладка не попала под строчку союзки, в берцах (подблочниках) проектируется надрез.

На рис. 2.28 показано расположение на УРК вспомогательных и контрольных линий, необходимых для построения полуботинок с настрочной союзкой.

*Этапы построения:*

- 1) построение союзки;
- 2) построение язычка;



На рис. 2.47 приведена схема построения язычка.

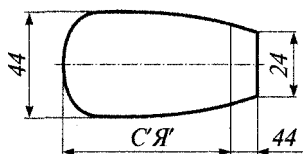
**3. Построение задинки** производится в следующем порядке.

1. *Линия перегиба задинки* проводится через точки  $B'_g$  и  $B'_n$  тонкой линией.

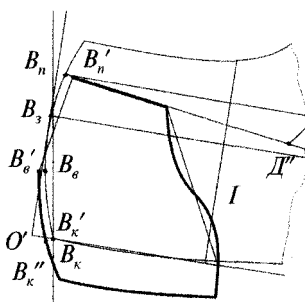
В точке  $B_g$  — 1,0–1,5 мм, в точке  $B_n$  уменьшается периметр канта берцев  $L_k$  на 2–3%, чтобы верхний край полуботинок плотно прилегал к колодке и стопе.

Через точки  $B''_k$ ,  $B'_g$  плавной кривой линией проводится контур вытачки задинки (рис. 2.48).

2. *Линия отреза задинки* проводится в соответствии с эскизной проработкой линии.



**Рис. 2.47.** Схема построения язычка



**Рис. 2.48.** Построение задинки

**4. Построение берцев** выполняется относительно контуров задинки и союзки установлением припусков на настрачивание.

При двурядной строчке припуск на настрачивание задинки на берцы составляет приблизительно 8 мм. Припуск на настрачивание союзки на берцы составляет 8 мм в области крыльев союзки и 10–12 мм — в точке  $C'$ . Линия канта берцев проводится по контрольным линиям  $B_n D'$ ,  $D' E$ .

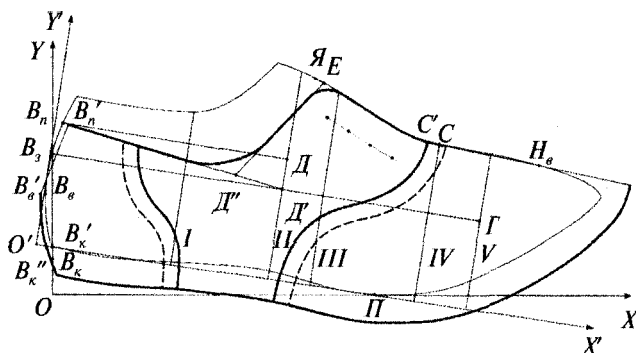
Схема расположения блочек аналогична конструкции полуботинок с настрочными берцами.

**5. Построение закрепки.**

Закрепка служит для укрепления места стыка передних краев берцев и скрытия дефекта неплотного прилегания берцев друг к другу в месте скрепления берцев и союзки.

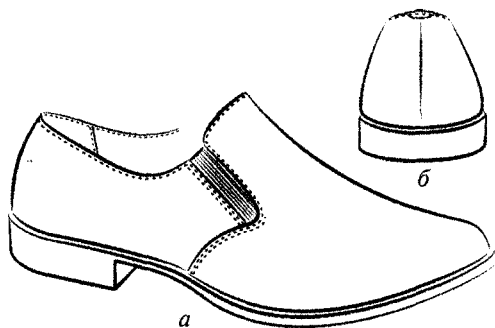
Закрепка может иметь произвольную конфигурацию. Ширина закрепки может быть 10–15 мм. Длина закрепки складывается из длины видимой части 10–13 мм, припуска для скрепления с берцами и союзкой 12 мм и составляет 22–25 мм.

На рис. 2.49 показана схема построения конструктивной основы верха полуботинок с настрочной союзкой.



**Рис. 2.49.** Схема построения конструктивной основы верха полуботинок с настрочной союзкой

**Построение конструктивной основы верха полуботинок с боковыми резинками.** Технический эскиз модели полуботинок с боковыми резинками приведен на рис. 2.50. Видимые края обрабатываются окрашиванием, кроме верхнего края берцев и язычка, обрабатываемых взагибку.



**Рис. 2.50.** Полуботинки с боковыми резинками:  
а — вид сбоку; б — вид сзади

Полуботинки удерживаются на стопе с помощью боковых резинок. Резинки не должны растягиваться в процессе формования. Поэтому при сборке заготовки по верхнему краю резинок между верхом и подкладкой пристрачивают кромочную тесьму шириной

10–12 мм, которая вырезается в готовой обуви. Подкладка не закрепляется строчкой союзки. Деформация заготовки полуботинок с боковыми резинками аналогична деформации заготовки полуботинок с настрочной союзкой со свободной подкладкой. Точной шов укрепляется прямоугольной закрепкой.

*Этапы построения:*

- 1) построение первоначального контура союзки;
- 2) построение берцев;
- 3) получение союзки цельного края.

### **1. Построение первоначального контура союзки.**

1. Определяется *положение точки углубления союзки*  $Z$  на участке  $bb'$  линии  $CL'$ :

- $Cb = 0,5CL'$ ;
- $Cb' = 0,3CL'$ ,

где точка  $b$  — нижний предел, точка  $b'$  — верхний предел углубления союзки.

2. *Линия перегиба союзки* проводится с помощью прямоугольного треугольника аналогично тому, как это делается в полуботинках с настрочными берцами.

3. Положение *язычка союзки* определяется точками  $E'$  и  $Я$ . Точка  $E'$  — засечка в точке  $E$ , располагающейся на верхнем контуре УРК между базисными линиями  $II$  и  $III$ . Точка  $Я$  располагается на перпендикуляре, восстановленном в точке  $E'$  к вспомогательной линии  $E'C$  на расстоянии от точки  $E'$ , равном половине ширины язычка в готовом виде. Ориентировочно  $E'Я$  равно 30 мм.

4. *Первоначальный контур язычка союзки* получается соединением точек  $E'$ ,  $Я$  и  $Z$ .

5. *Крыло союзки* вычерчивается с учетом взаимоукладываемости и хорошего формования на колодке.

### **2. Построение берцев.**

1. *Линия пяточного контура берцев* проводится через точки  $B_k''$ ,  $B_g'$ ,  $B_n'$  аналогично построению в полуботинках с настрочными берцами.

2. Вычерчивание *линии канта берцев* производится по контрольной линии  $B_nD'$  и линии, проведенной из точки  $Я$  к линии  $B_nD'$  под углом  $120$ – $130^\circ$ .

3. *Длина резинки ЯЯ'* определяется расчетным методом с учетом изменения размеров стопы при сгибе ее в плюснефаланговом сочленении.

Условная ось сгиба стопы находится на базисной линии  $IV$  и отмечается точкой  $P$ :  $KP$  равна  $1/3$  отрезка базисной линии  $IV$ , ограниченной контуром УРК ( $СК$ ). Величину растяжения верхнего края берцев характеризует угол  $\alpha$ . Практически установлено, что угол  $\alpha$

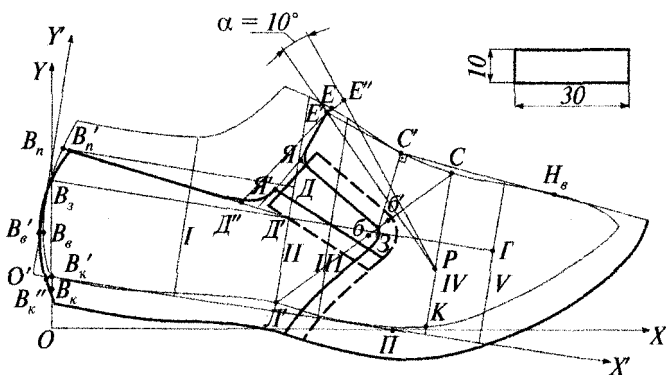
составляет  $10^\circ$ .  $E'E''$  — кратчайшее расстояние между сторонами угла (перпендикуляр из точки  $E'$  на противоположную сторону угла). Растяжение резинки составляет 50–70%.

Если предположить, что максимальное растяжение резинки ( $E'E''$ ) равно 60%, то ее длина, для того чтобы при растяжении периметр верхнего края заготовки верха обуви увеличился на 100%, равна:

$$YA' = L_{\text{рез}} = E'E'' \cdot 100 / 60.$$

Верхний край резинки проектируется ниже линии канта берцев на 1–2 мм с учетом толщины резинки. Длина резинки внизу определяется внешним видом модели.

На рис. 2.51 показана схема построения конструктивной основы верха полуботинок с боковыми резинками.



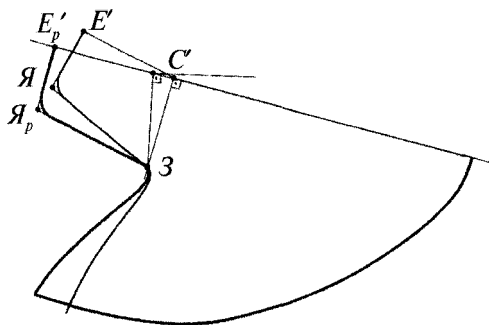
**Рис. 2.51.** Схема построения конструктивной основы верха полуботинок с боковыми резинками

### 3. Получение союзки цельного края.

1. Язычок союзки ( $C'E'ЯЗ$ ) копируется на кальку или тонкую бумагу.

2. Вырезанный шаблон удерживается в точке  $Z$  и разворачивается, пока линия  $C'E'$  не совпадет с линией перегиба союзки (рис. 2.52).

После разворота язычка длина союзки цельного края увеличивается на величину  $CC''$ . Корректировка союзки не производится, так как учитывается нахлест на скате гребня при уплощении слепка и уменьшается припуск на затяжную кромку на 1–2 мм по длине и по ширине (в пучках). Чем больше величина  $CC''$ , тем труднее приформовывается союзка к колодке на скате гребня.



**Рис. 2.52.** Схема разворачивания язычка союзки для получения союзки цельного края

При выборе точки углубления союзки необходимо учесть следующее: чем меньше ширина союзки по линии  $C'Z$ , тем лучше она приформовывается к колодке.

Конфигурация союзки цельного края в точке углубления союзки не должна иметь острых углов для ее предохранения от возможных разрывов при формовании. Все детали полуботинок с боковыми резинками строятся относительно первоначального контура союзки.

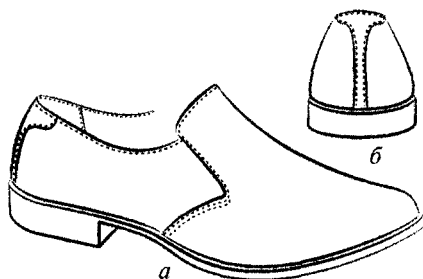
**Построение конструктивной основы верха полуботинок типа «лоафер».** Полуботинки удерживаются на стопе с помощью скрытой резинки, расположенной под широкой, выступающей в виде язычка частью союзки. При ходьбе резинка не должна быть видна из-под союзки. Союзка настрачивается на берцы не по всему периметру с выполнением ниточной закрепки, в результате чего средняя часть ее имеет большую по сравнению с берцами тягучесть. Полуботинки надеваются и снимаются со стопы в результате растяжения верхнего края берцев.

*Конструкция* полуботинок типа «лоафер» может быть со свободной и с закрепляемой подкладкой. Видимые края обрабатываются окрашиванием, кроме верхнего края берцев и язычка, обрабатываемых взагибку. Технический эскиз модели полуботинок типа «лоафер» приведен на рис. 2.53.

*Этапы построения:*

- 1) построение первоначального контура союзки;
- 2) построение берцев;
- 3) получение союзки цельного края.

**1. Построение первоначального контура союзки** осуществляется аналогично построению полуботинок с боковыми резинками.



**Рис. 2.53.** Полуботинки типа «лоафер»:

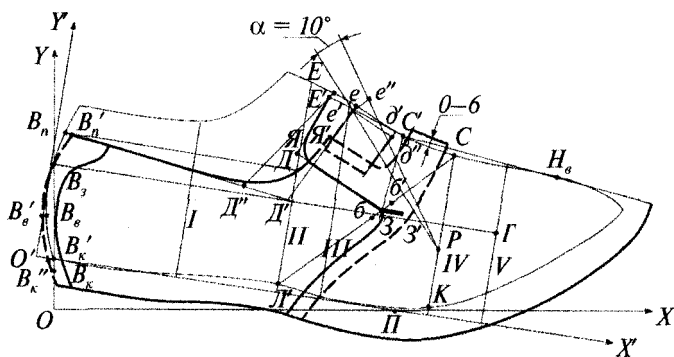
*a* — вид сбоку; *б* — вид сзади

**2. Построение берцев и расчет длины резинки** осуществляются аналогично построению полуботинок с боковыми резинками:

- $ee'$  равно 2–3 мм с учетом толщины деталей;
- конфигурация берцев с выступом на подъемной части стопы для скрепления настрочным швом имеет припуск к одной из сторон 6 мм;
- выступ по линии  $\delta\delta''$  проектируется на 2–3 мм ниже сгиба союзки с учетом толщины деталей;
- размер припуска берцев по линии ниточной закрепки для сострачивания с союзкой составляет не менее 14–15 мм.

**3. Получение союзки цельного края** осуществляется аналогично построению полуботинок с боковыми резинками.

На рис. 2.54 показана схема построения конструктивной основы верха полуботинок типа «лоафер».



**Рис. 2.54.** Схема построения конструктивной основы верха полуботинок типа «лоафер»

**Построение конструктивной основы верха ботинок с настрочными берцами.** Технический эскиз модели ботинок с настрочными берцами приведен на рис. 2.55.



**Рис. 2.55.** Ботинки с настрочными берцами

Верхний и передний контуры наружных деталей берцев обрабатываются взагибку, остальные видимые края окрашиваются, а язычок обметывается с подкладкой.

Конструкция ботинок с настрочными берцами, как и полуботинок с настрочными берцами, может быть как *со свободной подкладкой*, так и *с подкладкой, закрепляемой строчкой берцев* («закрытая»).

Сборка заготовки ботинок с настрочными берцами условно подразделяется на три основных этапа: сборка узла берцев, сборка узла союзки и окончательная сборка. При окончательной сборке узел союзки вкладывается в узел берцев и оба узла сострачиваются сквозной строчкой. Таким образом, одновременно сострачивается четыре слоя. В последнюю очередь скрепляется текстильная подкладка с верхом по линии затяжной кромки, если это предусмотрено при проектировании деталей ботинок с настрочными берцами.

*Этапы построения:*

- 1) построение берцев;
- 2) построение союзки;
- 3) построение язычка.

**1. Построение берцев** производится в следующем порядке.

1. *Линия высоты берцев* (рис. 2.56) проводится перпендикулярно оси  $OX$  через точку  $B'$  — середину линии косога  $B_k B$ . Точка  $B_0$  — точка пересечения линии высоты берцев, от которой вверх откладывается рассчитанный ранее размер высоты берцев  $B_0 B_0'$  (см. выше).

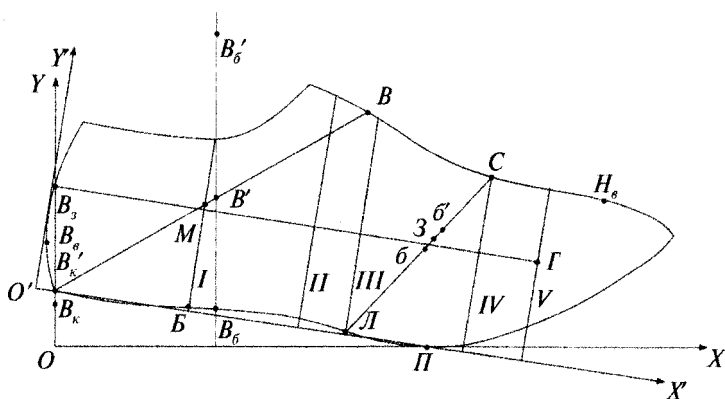


Рис. 2.56. Схема построения линии высоты берцов ботинок

2. Линия ширины берцов проводится под углом  $83^\circ$  к линии  $B_6B_6'$  через точку  $B_6'$ . Учитывая меньшую деформацию берцов и смещение переднего угла в сторону носка, чем в ботинках с настрочной союзкой, ширина берцов распределяется на равные части от линии высоты, т.е. по  $0,5ШШ'$  в сторону пятки и носка (рис. 2.57).

3. Линия пяточного контура берцов проводится через точки  $B_{\kappa}''$ ,  $B_6'$ ,  $B_3$ , III. Пяточный контур берцов проектируется с большим припуском на толщину утепленной подкладки, т.е. в точке  $B_{\kappa}'$  прибавляется 3–3,5 мм, в точке  $B_6$  — 2,5–3 мм, в точке  $B_3$  — 3–3,5 мм.

4. Через полученные точки  $B_{\kappa}''$ ,  $B_6'$ ,  $B_3$  плавной кривой линией проводится пяточный контур берцов (рис. 2.58).

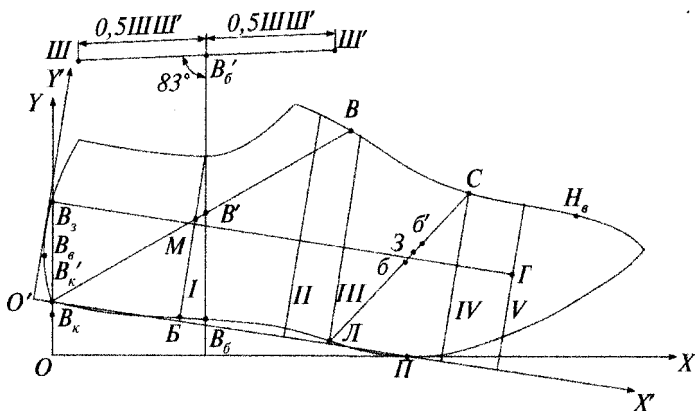
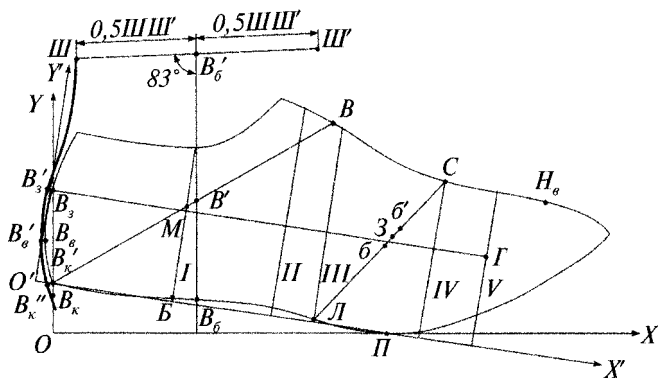


Рис. 2.57. Схема построения ширины берцов



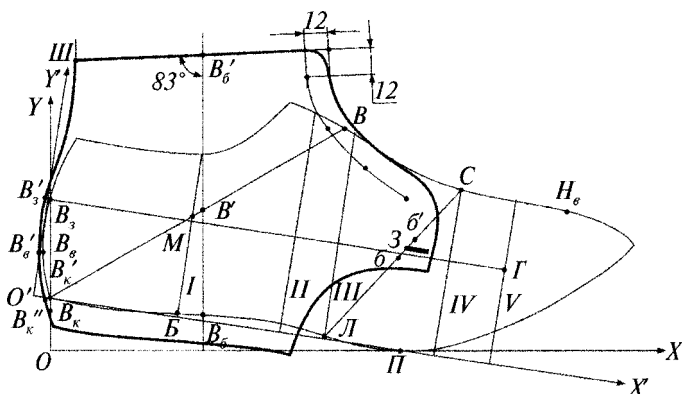
**Рис. 2.58.** Схема построения пяточного контура берцев ботинок

5. Построение *переднего края берцев* осуществляется аналогично построению полуботинок с настрочными берцами и начинается после определения рационального положения ниточной закрепки. Для утепленных ботинок расстояние между ниточными закрепками рекомендуется проектировать максимальным: точка 3 занимает близкое к точке 6 положение.

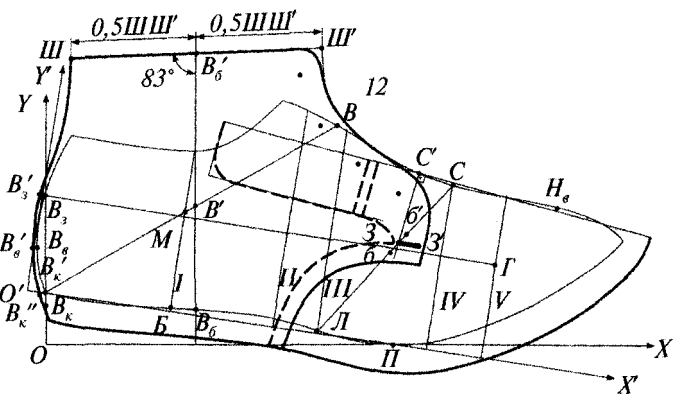
6. Отмечается *расположение блочек* (рис. 2.59).

**2. Построение союзки и язычка** осуществляется аналогично построению в полуботинках с настрочными берцами.

На рис. 2.60 приведена схема построения конструктивной основы верха ботинок с настрочными берцами клеевого метода крепления низа обуви.



**Рис. 2.59.** Схема расположения блочек



**Рис. 2.60.** Схема построения конструктивной основы верха ботинок с настрочными берцами

**Построение конструктивной основы верха ботинок с настрочной союзкой.** Технический эскиз модели ботинок с настрочной союзкой приведен на рис. 2.61.



**Рис. 2.61.** Ботинки с настрочной союзкой

Особенность конструкции ботинок с настрочной союзкой состоит в том, что берцы расположены между собой встык и союзка настрачивается на них по всему периметру. Это снижает продольную деформацию заготовки при формовании. Одновременно повышается напряжение на центральную часть союзки и вдоль задинки, позволяющее при продольном растяжении заготовки лучше отформовать детали верха обуви на колодке. Во время стачивания союзки с берцами стык берцев укрепляется кожаной закрепкой.

Верхний контур берцев соединяется с подкладкой выворотным швом. Передний контуры берцев обрабатываются взагибку, остальные видимые края окрашиваются.

*Этапы построения:*

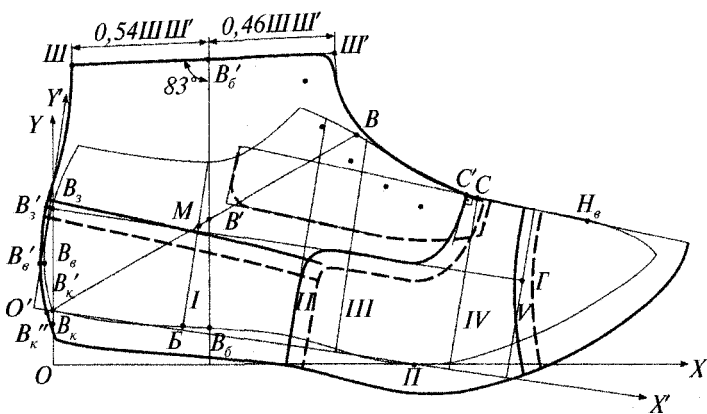
- 1) построение берцев;
- 2) построение союзки;
- 3) построение отрезных деталей: носка, задинки;
- 4) построение заднего наружного ремня;
- 5) построение язычка;
- 6) построение закрепки.

**1. Построение берцев** производится в следующем порядке.

1. *Линия высоты берцев* проводится аналогично построению в ботинках с настрочными берцами.

2. *Линия ширины берцев* проводится под углом  $83^\circ$  к линии  $B_6B'_6$  через точку  $B'_6$ . Ширина берцев ботинок  $ШШ'$  откладывается от точки  $B'_6$  в сторону пятки и равна  $0,54ШШ'$  (рис. 2.62), а от точки  $Ш$  в сторону носка — вся ширина берцев.

3. *Линия пяточного контура берцев* проводится через точки  $B'_k, B'_6, B'_3, Ш$ . В точке  $B'_k$  прибавляется 2–2,5 мм, в точке  $B'_6$  — 1–1,5 мм, в точке  $B'_3$  — 2 мм. Через полученные точки  $B'_k, B'_6, B'_3$  плавной кривой линией проводится пяточный контур берцев (см. рис. 2.62).



**Рис. 2.62.** Схема построения конструктивной основы верха ботинок с настрочной союзкой

4. Построение *переднего края берцев* осуществляется по нормали к линии ширины берцев из точки  $Ш'$  через наиболее выпуклую

точку на гребне УРК и по касательной до точки союшки *С*. Контур проводится плавной линией *Ш'С* (см. рис. 2.62).

5. Отмечается *расположение блочек*.

## **2. Построение союшки.**

1. *Построение линии перегиба союшки.* Линия проводится через точку союшки *С'* касательно наиболее выпуклой точке носочной части *Н<sub>с</sub>*. Точка *С'* может совпадать с точкой *С* — точкой пересечения базисной линии *IV* с верхним контуром УРК, или располагаться на расстоянии до 4 мм от нее в сторону пятки для обуви на низком каблуке, или на расстоянии до 4 мм от нее в сторону носка для обуви на среднем и высоком каблуке. Располагать точку *С'* в сторону носка более чем на 4 мм не рекомендуется, так как в готовой обуви передний край берцов (припуск) при ходьбе будет натирать фаланги пальцев.

2. *Построение крыла союшки* производится в соответствии с эскизной проработкой и с учетом экономической целесообразности (см. рис. 2.62).

Длина крыла союшки зависит от *конструкции подкладки*. При конструкции подкладки, не закрепляемой строчкой союшки, длина крыла союшки может быть произвольной. При конструкции подкладки, закрепляемой строчкой союшки, — зависит от длины крыла жесткого задника, которая в обуви на низком каблуке доходит до базисной линии *II*, на среднем каблуке располагается между базисными линиями *II* и *III*, на высоком каблуке — до базисной линии *III*.

Форма выреза союшки определяется таким образом, чтобы получить оптимальную взаимоукладываемость союшки при ее раскрое при сохранении эскизной проработки линии модели.

## **3. Построение отрезных деталей: носка и задника.**

Ориентиром для построения носка является базисная линия *V*. Вычерчивание линии носка между базисными линиями *IV* и *V* приводит к быстрому разрушению шва, соединяющего его с союшкой, так как на этом участке происходит максимальный изгиб стопы в плюснефаланговом сочленении.

Ориентиром для построения задника служит большая вспомогательная линия *В,Г*.

## **4. Построение заднего наружного ремня (ЗНР).**

Задний наружный ремень укрепляет переметочный шов, соединяющий берцы по пяточному контуру. Ширина ЗНР сверху — 10 мм, внизу — 20 мм. Его длина равна периметру пяточного контура берцов с припуском на обработку. При настрачивании ремень вытягивается на 2%, но не корректируется, так как величина является поправкой на смещение толщин в точке *Ш''*.

### 5. Построение закрепки.

Закрепка может быть круглой, овальной или прямоугольной. Ширина (диаметр) может составлять 15–20 мм. Закрепка прямоугольной формы применяется сложенной вдвое.

### 6. Построение язычка (см. рис. 2.62).

Ширина язычка вдвое больше расстояния от переднего края берцев до центра блочков. Длина язычка, не выступающего за верхний край берцев, равна периметру переднего контура берцев  $C'zIII'$  с припуском под строчку  $Cб$  и поправкой 2–3 мм на смещение толщин облегающих деталей, чтобы не создавать утолщения в точке б.

**Построение конструктивной основы верха ботинок с боковыми резинками.** Особенностью конструкции ботинок с боковыми резинками является способность берцев растягиваться при надевании и снятии обуви со стопы в результате растяжения резинок. Верхний контур берцев обрабатывается взагибку, остальные видимые края окрашиваются. Технический эскиз модели ботинок с боковыми резинками приведен на рис. 2.63.

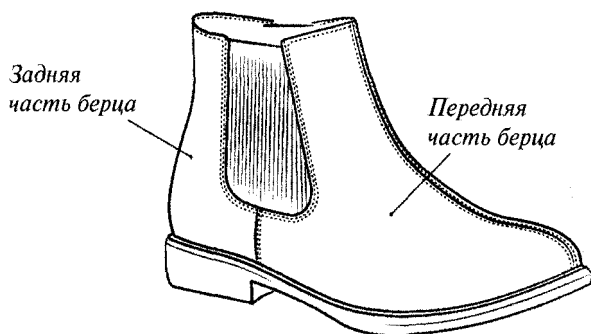


Рис. 2.63. Ботинки с боковыми резинками

*Этапы построения:*

- 1) построение берцев;
- 2) построение ЗНР.

**1. Построение берцев** аналогично построению в ботинках с настрочной союзкой.

Положение резинок определяется внешним видом, а их ширина рассчитывается. Во время перемещения пятки до положения ее в точку  $B_0$  берцы должны увеличить поперечные размеры в результате растяжения резинки. Их ширина должна быть равна половине обхвата косога взяма стопы с учетом сокращения объемных размеров стопы в висячем положении на 4–5%.

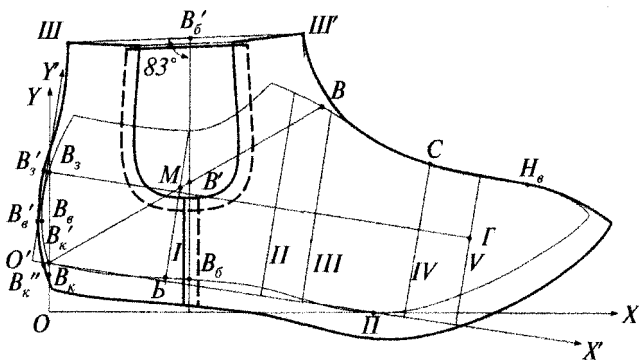
Например, ширина берцов мужских ботинок в готовом виде составляет 130 мм. Половина обхвата косога взъема стопы составила 180 мм, а с учетом сокращения объемных размеров в висячем положении — 171 мм. Соответственно, ширина берцов должна увеличиться на 41 мм ( $171 - 130 = 41$  мм). Тогда ширина резинки  $L_{рез}$ , растягивающейся на 60%, составит:

$$L_{рез} = 41 \cdot 100 / 60 = 68,3 \text{ мм.}$$

При настрачивании берцов на резинки происходит их растяжение, поэтому верхний контур строится ниже линии ширины берцов  $ШШ'$  на 2–2,5 мм. Верхний край резинки строится короче линии берцов на 1–2 мм с учетом ее толщины, а припуск под строчку увеличивается до 10 мм. Припуск берцов под настрочной шов в точке  $C$  строится с надсечкой для улучшения приформовывания берцов к союзке на колодке.

**2. Построение ЗНР** аналогично построению в ботинках с настрочной союзкой.

Схема построения конструктивной основы верха ботинок с боковыми резинками приведена на рис. 2.64.



**Рис. 2.64.** Схема построения конструктивной основы верха ботинок с боковыми резинками

**Построение конструктивной основы верха сапог и сапожек.** Большая площадь деталей сапог и сапожек приходится на голенище, которое в формовании на колодке не участвует, поэтому размеры голенища должны соответствовать размерам голени с припуском на толщину облегающих деталей, а также учитывать работу стопы и направление моды. Размеры нижней части верха сапог и сапожек должны соответствовать размерам и форме колодки

и учитывать толщину деталей, их деформацию при формовании и припуск на свободное движение стопы в области голеностопного сустава.

Сапожки могут быть с подкладкой как утепленной, так и неутепленной.

По верхнему контуру голенища может проектироваться укрепляющая кожаная штаферка или меховая опушка. Соединение с подкладкой по верхнему контуру голенища может осуществляться выворотным или подкладочным швом.

Женские сапожки и полусапожки могут быть с верхом из шевро, велюра, спилка, кожи хромового дубления повышенной эластичности, искусственных и текстильных материалов. Мужские сапоги — из юфти, кожи хромового дубления, а также из искусственных материалов. Для верха детских сапожек используются натуральные материалы, кроме кож тяжелых и средних развесов, нетканые материалы. В сапогах специального назначения под перед и голенище применяется неокрашенная кожа хромового дубления.

В качестве подкладки для утепленных сапожек и полусапожек применяются искусственный и натуральный мех, байка шерстяная и полушерстяная, также может быть использована ткань типа технического сукна. Для сапожек и полусапожек, предназначенных для эксплуатации в весенне-осенний период, в качестве подкладки используются текстильные материалы, подкладочная кожа. В обуви для детей в качестве подкладки разрешается применять искусственный мех без пропитки.

Для укрепления пяточной части всех сапог используется задний внутренний ремень и карман для жесткого задника из подкладочной кожи.

В сапожках с застежкой-молнией проектируется клапан из материала верха или подкладочных кож, или цельный с подкладкой под заднюю часть голенища сапог из меха (искусственного или натурального).

В сапогах внутренние размеры определяются не только для стопы, но и для голени. На основании обмеров для максимального обхвата икры принят интервал 12 мм, при котором нога не ощущает неудобств. Для того чтобы женские сапожки были впорными, их рекомендуется проектировать и изготавливать с голенищем в трех полнотах: узкой, средней и широкой с интервалом 12 мм.

Сапоги и сапожки могут быть построены с использованием шаблона *усредненной развертки голени (УРГ)* или без нее.

**Построение верха сапог и сапожек с использованием шаблона УРГ.** На основе данных обмера голени ног были разработаны шаблоны

УРГ для половозрастных групп 2, 3, 4, 8, 9 для обуви размеров 155, 185, 215, 240 и 270 (табл. 2.10) и шаблоны УРГ в трех полнотах для половозрастной группы 8 (табл. 2.11).

Интервал между смежными полнотами УРГ по ширине ( $\Delta III$ ) составляет 6 мм, что соответствует интервалу по максимальному обхвату голени 12 мм. Изменение поперечных размеров УРГ смежных полнот осуществляется путем откладывания в сторону пятки величины приблизительно равной  $2/3 \Delta III$ .

Обхват голени между смежными размерами изменяется на 4 мм. Это означает, что ширина шаблона УРГ будет изменяться от размера к размеру на 2 мм (по линии  $E\Phi$ ) в самом широком месте голени.

Таблица 2.10

**Размеры усредненной развертки голени  
для разных половозрастных групп**

Размер обуви исходный	Основные параметры УРГ	Размеры УРГ по направлениям, мм						
		<i>аб</i>	<i>ТЗ</i>	<i>ДИ</i>	<i>ЕФ</i>	<i>ЖА</i>	<i>ШШУ</i>	<i>Х<sub>2</sub>Х<sub>3</sub></i>
155	Высота	46	88	148	188	223	277	—
	Ширина:	94	76	95	114	122	120	94
	— к пятке;	37	33,5	52	66	72	72	62
	— к носку	57	42,5	43	48	50	48	32
185	Высота	52	98	164	207	245	307	—
	Ширина	105	88	107	126	134	132	105
	— к пятке;	42	38	57	73	79	77,5	78
	— к носку	63	50	50	53	55	54,5	27
215	Высота	60	109	181	228	270	338	—
	Ширина:	116	100	119	139	147	140	116
	— к пятке	48	45	64	80	87	82	78
	— к носку	68	55	55	59	60	58	38
240	Высота	67	97	230	300	380	400	—
	Ширина:	124	116	157	182	172	169	115
	— к пятке;	59,5	59	96	116	112,5	110	102
	— к носку	64,5	57	61	66	60,5	59	13
270	Высота	70	140	260	328	390	—	—
	Ширина:	133	122,5	168	194	191	—	127
	— к пятке;	63	32,5	102,5	125	124	—	100
	— к носку	70	60	65,5	69	67	—	27

## Размеры УРГ смежных полнот половозрастной группы 8

Полнота голени	Поперечные размеры шаблона УРГ ( $N_m = 240; W = 5$ )					
	<i>аб</i>	<i>ТЗ</i>	<i>ДИ</i>	<i>ЕФ</i>	<i>ЖА</i>	<i>ШШ</i>
Узкая	118	110	151	175	167	163
Средняя	124	116	157	181	173	169
Широкая	130	122	163	187	179	175

1. Принцип построения шаблона УРГ один для всех половозрастных групп (рис. 2.65).

2. На горизонтальной линии  $X_2X_3$  определяется положение точки  $O_2$  и линии  $O_2Y_2$ .

3. На линии  $O_2Y_2$  определяется положение точек  $h_m, h_1, h_2, h_3$  и  $h_4$  на соответствующих им расстояниях от точки  $O_2$ .

4. Через названные точки проводятся вспомогательные линии под углом  $84-86^\circ$  к  $O_2Y_2$ , на которых отмечаются поперечные размеры шаблона УРГ.

5. Точки *Ш, Ж, Е, Д, Т, а*, а также точки *ШФ, А, Ф, И, З, б* соединяются плавными кривыми линиями.

6. Шаблон УРГ вырезается из плотного материала (бумаги, картона, целлулоида). На шаблоне шилом отмечаются все линии, цифровые и буквенные обозначения.

Основой для нанесения контуров деталей сапог, сапожек с использованием шаблона УРГ является УРК в осях координат  $XOY$  с вписанным в него шаблоном УРГ.

Шаблон УРГ накладывается на чертеж так, чтобы его линия  $O_2Y_2$  совпала с линией высоты сапога  $B_1B_2$ , а линия  $X_2X_3$  шаблона при этом касалась точки *Б*, обводятся и переносятся все вспомогательные линии. На рис. 2.66 показано вписывание шаблона УРГ в УРК.

При построении голенища сапожка учитывается толщина облегающих ногу деталей (с обеих сторон УРГ), направление моды, припуск на движение стопы и свободное прилегание голенища к ноге.

Построение нижней части сапожек (полусапожек, сапог) осуществляется в соответствии с принятой методикой проектирования ботинок. При этом увеличиваются поперечные размеры по линии косога взема и линии ширины голени в узком месте, что обеспечивает свободу движения стопы в обуви и удобство при эксплуатации.

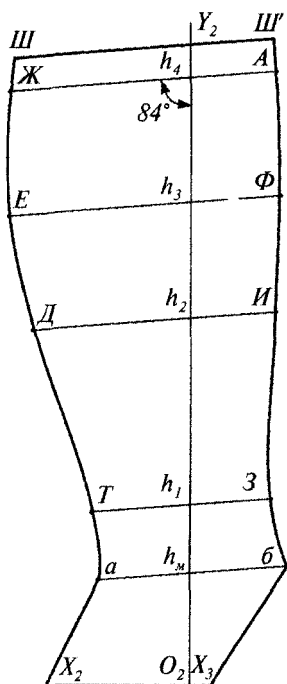


Рис. 2.65. Шаблон УРГ

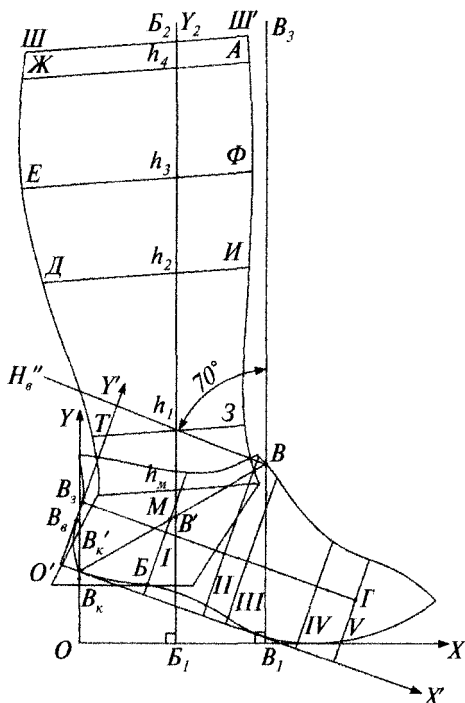


Рис. 2.66. Вписывание шаблона УРГ и нанесение контрольных линий для построения сапог

Проектные нормативы конструктивной основы верха женских сапожек приведены в табл. 2.12, мужских сапог и сапожек — в табл. 2.13, детских сапожек — в табл. 2.14 без учета припуска на внутренние детали верха обуви (подкладку). В зависимости от применяемых материалов эти припуски будут увеличиваться при проектировании конкретных моделей.

Таблица 2.12

**Проектные нормативы построения конструктивной основы верха женских сапожек по УРК и УРГ**

Условные обозначения	Сапожки без застежки-молнии с высотой каблука, мм					Сапожки с застежкой-молнией с высотой каблука, мм			
	20	40	60	80	100	20	40	60	80
$B'_k B$	168	166	164	162	158	168	166	164	162
$BB''$	10–12	9–10	8–9	5–6	2	5–6	4–5	3	1–2

Условные обозначения	Сапожки без застежки-молнии с высотой каблука, мм					Сапожки с застежкой-молнией с высотой каблука, мм			
	20	40	60	80	100	20	40	60	80
$B'_x B''_x$	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
$B_x B'_z$	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3
$ГГ''$	16-17	15-16	15-16	15-16	15-16	7-10	7-10	7-10	8-10
$ДД'$	5-6	5-6	7	4-5	-4	2-3	2-3	2	0-1
$ЕЕ'$	0-1	0-1	0-1	-2; -3	-14	0-1	0-1	0-1	-4
$ЖЖ'$	7-8	7	7	7	-7	7-8	7-8	7-8	5
$АА'$	3	2	2	2	2-3	4-5	4-5	4-5	4
$ФФ'$	1-2	1-2	1-2	1-2	2	0-1	0-1	0-1	0-1
$ИИ'$	7-8	8	8-9	9-10	10	3-4	3-4	3-4	3-4
$ЗЗ'$	—	—	—	—	20	—	—	13-15	11-12
$B'_c B'_c$	385	385	400	400	433	—	—	—	—

Минимальная высота голенища сапожек и полусапожек определена государственным стандартом на готовую обувь. При проектировании нового ассортимента необходимо учитывать эти размеры, направление моды, а также технологические и экономические факторы. Проектируя новые модели, следует выбирать рациональную высоту голенища сапожек, учитывая, что повышение высоты ведет к увеличению материалоемкости и себестоимости готовой обуви.

Таблица 2.13

**Проектные нормативы построения конструктивной основы моделей мужских сапог и полусапог (по Ф.В. Пешкову)<sup>1</sup>**

Условные обозначения	Сапоги		Полусапоги на шнуровой застежке, мм
	без застежки-молнии, мм	с застежкой-молнией, мм	
$B'_x B$	185	185	185
$ВВ''$	12-13	5	3
$B'_x B''_x$	2-3	2-3	2-3

<sup>1</sup> См.: Пешков Ф.В. Новое в конструировании обуви. Экспресс-информация. М.: Изд-во ЦНИИТЭИлегпрома, 1972.

Условные обозначения	Сапоги		Полусапоги на шнуровой застежке, мм
	без застежки-молнии, мм	с застежкой-молнией, мм	
$B_3B'_3$	3—4	3—4	3—4
$ГГ''$	22—24	14—15	8—10
$ДД'$	7—8	—	—
$ЕЕ'$	0—2	—	—
$ФФ'$	3—5	—	—
$ИИ'$	10—12	—	—
$ЗЗ'$	22—24	13—14	8—10
$B_cB'_c$	350	215	205

Примечание. Минимальная высота сапог — 215 мм, полусапог — 180 мм.

Таблица 2.14

**Проектные нормативы построения конструктивной основы моделей детских сапожек**

Условные обозначения	Сапожки без застежки-молнии, мм			Сапожки с застежкой-молнией, мм		
	школь-ные	дошколь-ные	малодет-ские	школь-ные	дошколь-ные	малодет-ские
$B_kB$	158	146	133	158	146	133
$ВВ''$	12—13	12—13	8—10	8—9	6—8	6—7
$B'_kB''_k$	1—2	1—2	1—2	1,5—2	1,5—2	1—2
$B_3B'_3$	2—3	2—3	—	2—3	2—2,5	2
$ГГ'$	25	25	25	18—20	18—20	18—20
$ДД'$	15	15	15	8—10	8—10	8—10
$ЕЕ'$	15	15	15	8—10	8—10	8—10
$ЗЗ'$	20	20	20	14—15	13—15	13—15
$B_cB'_c$	190	170	150	190	170	150
$ШШ'$	150	137	125	140	127	113
$ГЗ'$	145	133	121	134	122	110

Примечание. Минимальная высота сапожек: школьных — 170 мм, дошкольных и малодетских — 150 мм.

**Построение конструктивной основы верха сапог и полусапог без застежки.** К конструкциям верха сапог (полусапог), сапожек (полу-

сапожек) можно отнести мужские сапоги с втачной шейкой переда, женские сапожки типа «казачок», сапожки типа «родео», детские сапожки с овальной вставкой и т.п.

Для контроля проектируемых размеров голенища, построенных без УРГ и по УРГ, проводятся линии:

- $B_1B_3$  — передняя линия сапога;
- $BH_6''$  — линия прохода ноги в сапог (см. рис. 2.66).

Линия  $B_1B_3$  проводится через точку  $B$  (верхнее положение линии косога взъема) по нормали к  $OX$ ; линия  $BH_6''$  — под углом  $70^\circ$  к передней линии голенища сапога с учетом положения линии косога взъема стопы во время надевания сапога.

*Главное условие* построения впорного голенища сапога без застежек (для любой половозрастной группы) — примерное равенство контрольных линий: косога взъема  $B'_kV$  и линии прохода ноги в сапог  $BH_6''$ . При этом с учетом удобства сапог в эксплуатации размер отрезка  $BH_6''$  должен быть больше отрезка  $B'_kV$  на 3–5 мм, что соответствует ориентировочной толщине деталей голенища, облегающих ногу.

**Сапожки типа «казачок»** — сапожки со свободным (прямым) голенищем, образующим мелкие складки в области узкого места голени (рис. 2.67). Для их изготовления используются только тонкие и эластичные натуральные кожи.

Принцип построения сапожек этой конструкции аналогичен общему принципу построения сапог по УРК и УРГ. Схема построения конструктивной основы верха сапожек типа «казачок» без застежки приведена на рис. 2.68.

*Особенность построения* голенища сапожек типа «казачок» — смещение шаблона УРГ вверх от линии  $E\Phi$  на 40 мм, чтобы учесть образование складок в нижней части голенища в готовой обуви (см. рис. 2.68).

Голенище сапожек на высоком каблуке может проектироваться спрямленным по пяточному контуру с учетом незначительного сгиба и подъема пятки стопы при ходьбе. *Размеры припуска* при построении пяточного контура увеличиваются в зависимости от применяемых материалов. Для подкладки из искусственного меха припуск в точках  $B_6$  и  $B'_k$  (см. рис. 2.68) увеличивается до 4–5 мм, а в точке  $B_3$  — до 6–7 мм.

*Передний контур голенища* может проектироваться по линии  $B_1B_3$  или по линии  $B_3B''$ .

С учетом строения голени верхняя часть голенища с наружной стороны должна проектироваться выше внутренней на 10–12 мм и с вытачкой на наружной стороне. Ширина вытачки по линии  $ЖА$

составляет 12–14 мм, глубина — до линии максимальной ширины УРГ (икры). Форма вытачки не должна быть прямолинейной (см. рис. 2.68).



Рис. 2.67. Женские сапожки типа «казачок»

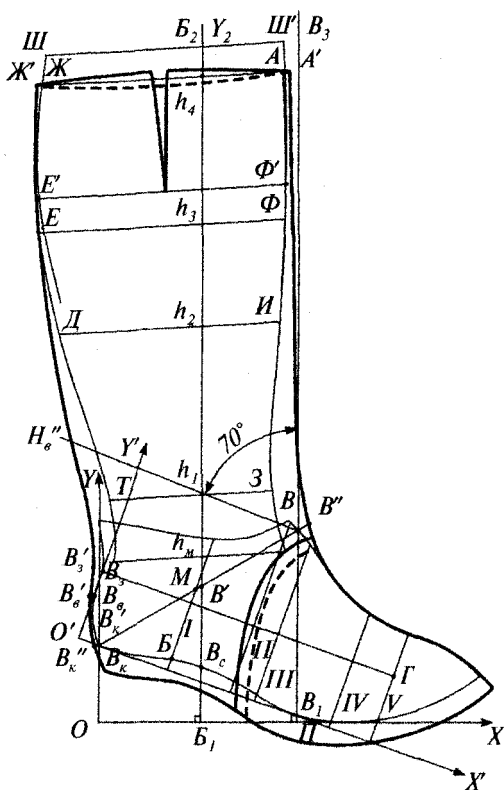


Рис. 2.68. Схема построения конструктивной основы верха женских сапожек типа «казачок»

Голенище может проектироваться без шва по переднему контуру. При этом необходимо учитывать рациональное использование материала при раскрое.

Для лучшего подбора обуви по полноте голенища разрабатываются модели с различными конструктивными решениями, позволяющими изменять степень прилегания голенища к ноге (вырезы, резинка закрытая, шнуровка и другие элементы, не снижающие эстетических свойств готовой обуви).

Эскиз и схема построения конструктивной основы верха сапожек типа «родео» показаны на рис. 2.69.





ректировкой площади переда в носочной части по линии затяжной кромки.

4. *Припуск* на затяжную кромку проектируется от вторично развернутого контура носочной части УРК относительно точки  $z$  так, чтобы точка  $в$  наибольшей выпуклости ее коснулась линии перегиба переда  $СН''$ . Разворот шейки переда производится относительно точки  $z$ . При этом на шейке союзки надрезы выполняются только по линии  $СА$ .

После уточнения контура переда и шейки производится *корректировка* голенища по линии стачивания его с крылом переда: его площадь увеличивается на площадь треугольника  $1-2'-1'$  для улучшения приформовывания заготовки в геленочной части, при этом  $1-1' = 5-6$  мм (см. рис. 2.70, б).

*Припуск голенища* на стачивание с крылом переда откладывается от скорректированного, а с шейкой — от первоначального его контура.

*Задний контур голенища* проектируется с учетом впорности его размеров без застежки. В области точки  $B_n$  голенище образует изгиб, который препятствует излишнему скольжению пятки стопы при ходьбе. Размер ширины голенища по  $BH_6''$  определяется с припуском 4–5 мм к размеру косога подъема сапога  $B'_k B$ .

Ширина голенища откладывается от передней линии  $B_1 B_3'$  в самом широком месте голени  $ЕФ = 195$  мм, вверху  $ШШ' = 192$  мм.

*Построение конструктивной основы верха детских сапожек с овальной вставкой.* Детские сапожки с овальной вставкой из ткани строчечно-клеевого метода крепления приведены на рис. 2.71.



**Рис. 2.71.** Эскиз модели детских сапожек с овальной вставкой

Построение сапожек для детей по УРК и УРГ аналогично построению сапожек для взрослых. Размеры УРГ приведены в табл. 2.10, а проектные нормативы — в табл. 2.14. При проектировании голенища сапожек без застежки можно применить методику расчета размеров контрольных линий  $B_k'V$  и  $B''H_g''$ , зная обхват голени в заданной точке высоты голенища  $B_c'$ . Размеры голенища детских сапожек дополнительно увеличиваются на толщину внутренней обуви (носки) и подкладки.

Для построения сапожек с овальной вставкой применяется УРК, полученная способом жесткой оболочки и уплощенная с выполнением дополнительного надреза по линии овальной вставки. На оболочку наносится контур овальной вставки в носочной части. Получение вставки целого края является особенностью построения. Овальная вставка может проектироваться и в сапожках других методов крепления из кож хромового дубления. Овальная вставка может быть симметричной или асимметричной в пучковой части. После получения УРК и графического построения размеров голенища по принятой методике выполняется чертеж вставки в первоначальном положении и разворот ее относительно линии перегиба.

Изменение площади вставки между линией ее сгиба и контуром УРК корректируется по нижнему контуру.

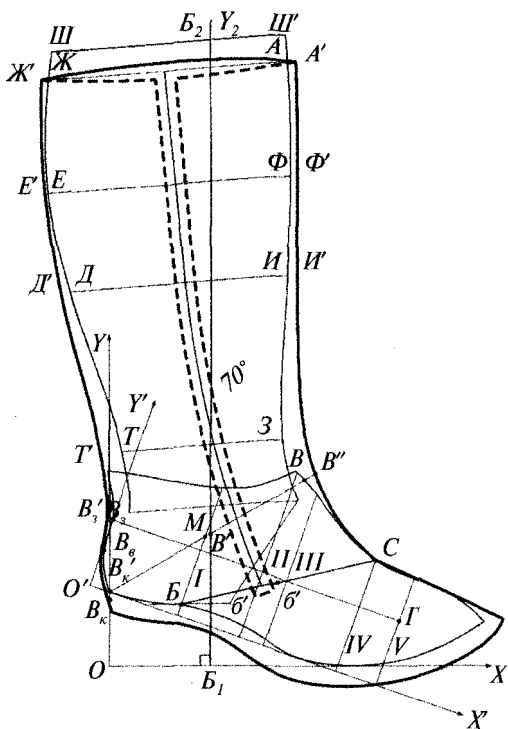
Для построения *вставки целого края* с линией перегиба на чертеже выполняется разворот верхней части шаблона. При таком развороте увеличивается периметр вставки по линии перегиба. Нижний периметр вставки по контуру незначительно сокращается, что при проектировании не учитывается.

**Построение конструктивной основы верха сапожек и полусапожек с застежкой-молнией.** Сапожки и полусапожки с застежкой-молнией изготавливаются из различных материалов для всех половозрастных групп. Застежка-молния может располагаться спереди или сбоку внутреннего, а иногда и наружного голенища.

*Основные принципы* построения конструктивной основы верха сапог одинаковы для конструкций с застежкой-молнией и без нее. Размеры для построения сапожек с застежкой-молнией приведены в табл. 2.10–2.12.

*Особенность конструкции* — построение части голенища, к которой пристрачивается застежка-молния.

Схема построения конструктивной основы верха *женских сапожек с застежкой-молнией на внутренней стороне голенища* приведена на рис. 2.72.



**Рис. 2.72.** Схема построения конструктивной основы верха сапожек с застежкой-молнией

Для правильного функционирования застежки-молнии при построении чертежа проводится контрольная линия  $CB$ , соединяющая верхнее и нижнее положения базисных линий  $I$  и  $IV$ .

На линии  $CB$  определяется положение нижнего края застежки-молнии с учетом длины крыла жесткого задника и удаления рабочей части застежки-молнии от центра лодыжки.

*Рациональное положение* края застежки-молнии — середина линии  $CB$  и участок  $bb'$ :

$$Bb' = 0,4CB;$$

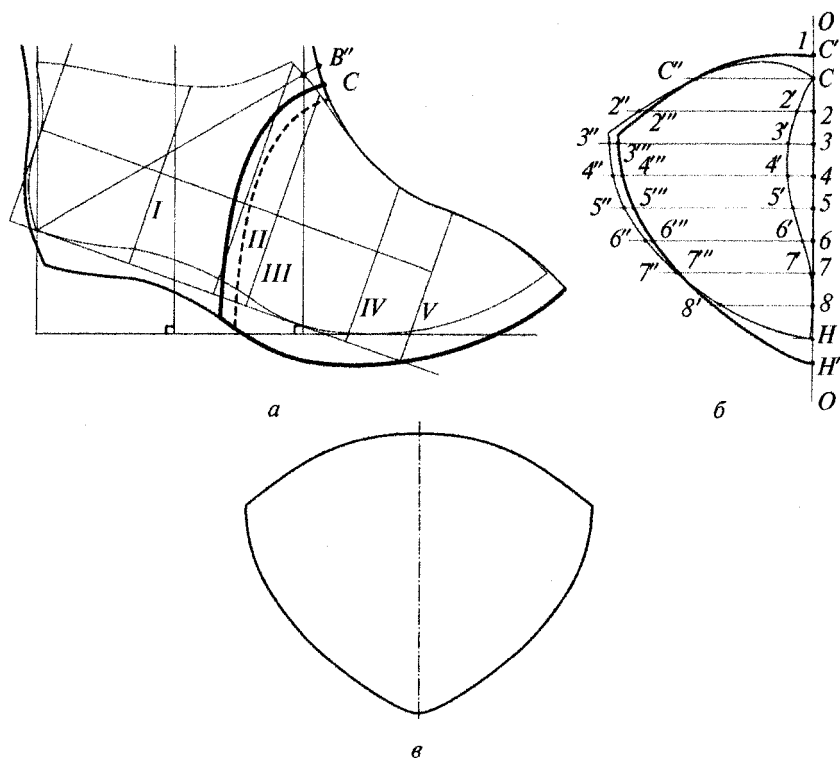
$$Bb = 0,5CB.$$

Верхний край застежки-молнии может проектироваться на середине верхнего края голенища или в сторону пятки от нее. Направление линии застежки-молнии может быть прямолинейным и с небольшим изгибом (при построении ее в точку  $b$ ).

На внутренней детали голенища проектируется вырез. Ширина выреза равна ширине рабочей части застежки-молнии с поправкой на движение шпенька. Чаще всего используется застежка-молния шириной 8 мм при вырезе голенища не менее 10 мм.

При построении голенища с застежкой-молнией спереди от намеченного переднего контура голенища проводится параллельная линия на расстоянии 5 мм с радиусом закругления в точке союзи.

**Особенности построения союзок сапожек.** При проектировании *высокой* союзки или союзки *предварительного формования* (рис. 2.73) точка *С* приближается к точке *В''*. Такую союзку невозможно отформовать обычным обтяжно-затяжным способом. Поэтому применяется предварительное формование плоской союзки на специальном оборудовании до пристрачивания ее к голенищу.



**Рис. 2.73.** Схема построения союзки предварительного формования:

*а* — на чертеже конструктивной основы верха;

*б* — получение плоской детали; *в* — деталь

*Последовательность* получения шаблона высокой союзки для предварительного формования (см. рис. 2.73) следующая.

1. Детализирование полусоюзки первоначального контура, полученной с чертежа конструктивной основы верха.

2. Шаблон полусоюзки совмещается с прямой  $OO$ , проведенной на листе бумаги так, чтобы точки  $C$  и  $H$  совпали с прямой  $OO$ .

3. Определяется разность двух отрезков ( $\Delta l$ ), замеренных между точками  $C$  и  $H$  по прямой  $OO$ , и по кривой откладываются отрезки  $CC'$  и  $HH'$  от точек  $C$  и  $H$  в противоположные стороны на прямой  $OO$ . Размер отрезков  $CC'$  и  $HH'$  учитывает  $1/2\Delta l$  и изменение конфигурации и размеров союзки  $\Delta C$  после предварительного формования.

Ориентировочно длина союзки по линии  $OO$  после формования на специальном оборудовании уменьшается на 9–11 мм. Длина союзки  $C'H'$  по линии перегиба, лежащей на прямой  $OO$ , должна быть равна  $C'H' = \Delta l + (9-11)$  мм. Соответственно, от точек  $C'$  и  $H'$  откладываются отрезки

$$CC' = 1/2\Delta l + (5-6);$$

$$HH' = 1/2\Delta l + (5-6).$$

4. Длина союзки по линии ее перегиба делится на равные отрезки с интервалом 8–10 мм. Через полученные точки проводятся вспомогательные линии по нормали к  $OO$ .

5. На каждой линии от прямой откладываются отрезки, почти равные поперечным размерам первоначального контура союзки (на линии  $2-2''$  от точки  $2''$  откладывается отрезок  $2''-2'''$ , равный  $1/3$  отрезка  $2-2''$ , и т.д.).

6. После формования союзка может получить неодинаковую с наружной и внутренней сторон конфигурацию, рекомендуется выполнить шаблон союзки для раскроя с припуском приблизительно 4 мм по всему периметру полученного шаблона союзки.

После формования излишки союзки обрезаются по контуру эталона — первоначального шаблона союзки.

В некоторых моделях высокую союзку проектируют со швом или с вытачкой. Вытачку проектируют по линии сгиба союзки с припуском 2–3 мм относительно контура УРК.

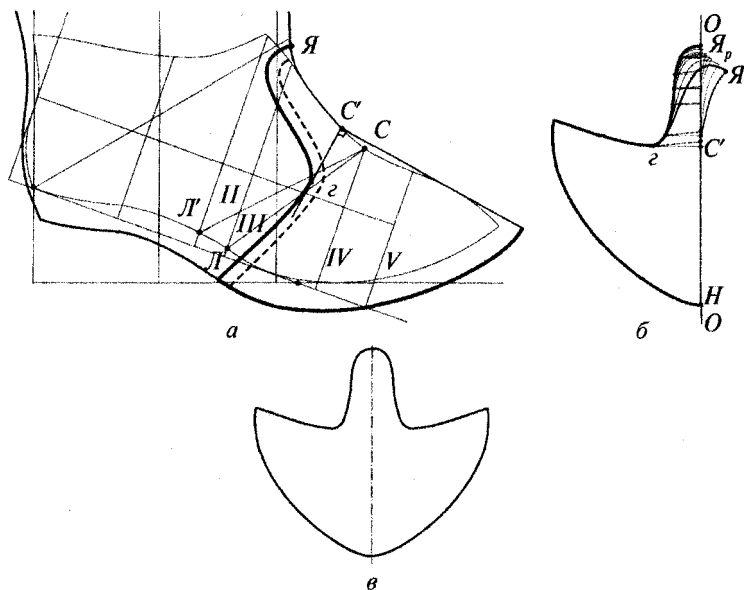
Союзка *фигурного края* с язычком на подъемной части стопы (фигурная союзка) зрительно удлиняет размер обуви.

При вычерчивании контура фигурной союзки на чертеже конструктивной основы верха определяется положение точки углубления  $z$  и точки союзки  $C'$  по правилу прямоугольного треугольника (аналогично конструкциям полуботинок с резинками и «лоафер»). Точка  $z$  (и форма язычка) определяется по эскизу и может нахо-

даться как на линиях  $СЛ$ ,  $СЛ'$ , так и между ними. *Линия перегиба* *союзки* проектируется после уточнения положения точки  $г$  так, чтобы максимальное ее удаление от УРК в точке  $С$  было равным примерно 4–5 мм (рис. 2.74).

Для получения союзки целого кроя первоначальный контур союзки укладывается к линии  $ОО$  так, чтобы линия  $СН'$  шаблона союзки и линия  $ОО$  совпали. Язычок шаблона союзки первоначального контура разворачивается таким образом, чтобы после разворачивания периметр контура язычка союзки ( $гЯ_p$ ) был равен периметру язычка шаблона первоначального контура ( $гЯ$ ), т.е.  $гЯ = гЯ_p$ . Разворачивание начинается от точки  $г$ . При необходимости носочная часть союзки корректируется относительно линии перегиба при значительной разнице кривой  $С'Я$  и  $С'Я_p$  таким образом, чтобы периметр  $гЯ$  не изменил свою длину ( $гя = гя_p$ ).

Отрезная союзка с длиной язычка  $С'Я$  до 20 мм строится без разворота. При этом линия перегиба проектируется так же, как и в конструкции с настрочной союзкой, и положение точки  $С$  не должно быть отклонено от нормативов построения союзки полуботинок с настрочной союзкой.



**Рис. 2.74.** Схема построения фигурной союзки:

- $a$  — на чертеже конструктивной основы верха;
- $б$  — получение плоской детали;  $в$  — деталь

### 2.3.4. Построение конструктивных основ верха обуви по методике *ARS Sutoria*

В соответствии с данной методикой на основе полученной УРК осуществляется построение конструктивных основ верха обуви, предполагающее выполнение *следующих этапов*:

- 1) расчет основных размеров деталей верха обуви;
- 2) вписывание УРК в систему прямоугольных координат;
- 3) нанесение контрольных точек и линий;
- 4) нанесение контуров деталей верха модели.

#### **Расчет основных размеров деталей верха обуви**

Основные размеры деталей верха обуви, высота берцев, ширина берцев ботинка, ширина голенища сапог (сапожек) определяются так же, как и в предыдущей методике.

#### **Вписывание УРК в систему прямоугольных координат**

В оси координат вписывается *разведенная УРК*, полученная по методике *ARS Sutoria*, в зависимости от вида и конструкции обуви (см. подпараграф 2.3.2).

По оси  $OY$  от точки  $O$  вверх откладывается отрезок  $OB_k$ , равный высоте приподнятости пяточной части колодки (рис. 2.75). От точки  $B_k$  влево от оси  $OY$  откладывается величина, равная 3 мм, — точка  $B'_k$ . УРК вписывается в оси так, чтобы ее нижний угол пяточной части лежал в точке  $B'_k$ , а нижний контур УРК касался оси  $OX$ . Уложенный таким образом шаблон УРК обводится тонко заточенным карандашом.

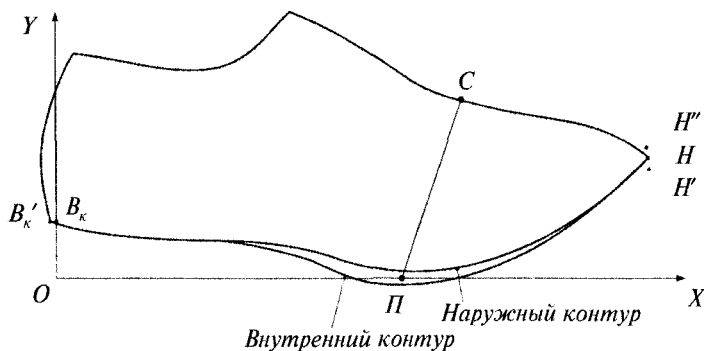


Рис. 2.75. УРК, вписанная в оси координат

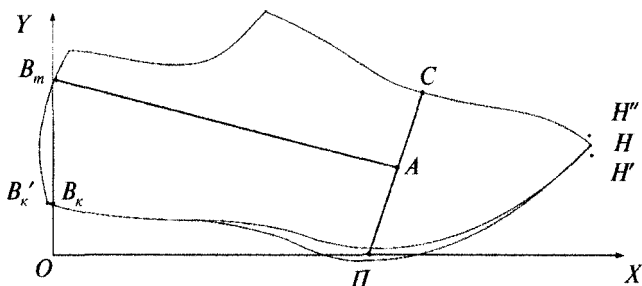
#### **Нанесение контрольных точек и линий**

В соответствии с методикой *ARS Sutoria* контрольными точками и линиями являются для построения:

- **туфель, полуботинок** (рис. 2.76):

1) линия кальцата  $СП$ , соединяющая наружный и внутренний пучок  $П$  с точкой кальцаты  $С$ ;

2) линия верхнего канта  $B_m A$ , соединяющая высоту туфель  $B_m$  с точкой  $A$  — точкой середины линии кальцаты с внутренней и наружной стороны колодки;



**Рис. 2.76.** Расположение на УРК линий, необходимых для построения конструктивных основ верха туфель, полуботинок

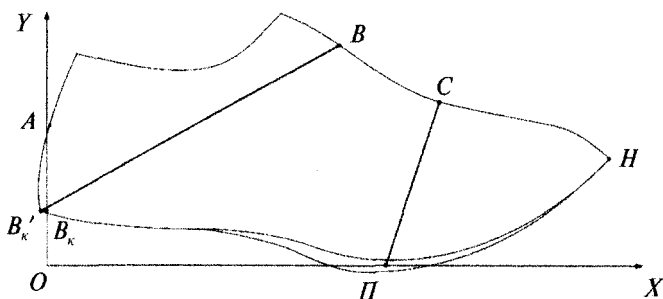
- **ботинок, полусапог, сапог (полусапожек, сапожек):**

1) точка кальцаты  $С$ ;

2) линия косога взъема  $B_k' B$ .

Точка  $B$  — точка перегиба верхнего контура УРК, полученная при совмещении точки  $A$  (точки середины линии пяточного контура УРК) и точки  $H$  (самой выступающей точки носочной части).

На рис. 2.77 приведена схема расположения контрольных линий, необходимых для построения ботинок, полусапог, сапог (полусапожек, сапожек).



**Рис. 2.77.** Расположение на УРК линий, необходимых для построения ботинок, полусапог, сапог (полусапожек, сапожек)

## Нанесение контуров деталей верха модели

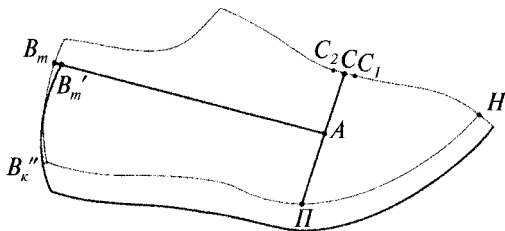
Нанесение контуров деталей верха модели осуществляется с учетом нанесенных на УРК линий, анализа контрольных чертежей действующих моделей и в соответствии с утвержденным эскизом модели.

**Построение конструктивной основы верха туфель.** Итальянская методика проектирования предусматривает после получения УРК сборку оболочки из кальки с нанесенными на нее контрольными линиями и нанесение на оболочку контура деталей модели, который затем переносится на чертеж.

*Этапы построения:*

1) построение конструктивной основы для построения туфель (рис. 2.78):

- вычерчивание линии пяточного закругления;
- определение положения точки  $C'$ ;
- вычерчивание линии затяжной кромки;



**Рис. 2.78.** Схема конструктивной основы для построения туфель

2) перенос контура деталей модели с кальки на чертеж.

1. *Построение конструктивной основы* для создания туфель.

Вычерчивание *линии пяточного закругления* осуществляется через точки  $B_m'$  и  $B_k''$ .

От линии пяточного закругления УРК откладываются величины:

- *вовнутрь* от точки  $B_m$  откладывается 2 мм, точка  $B_m'$ ;
- *наружу* от точки  $B_k'$  — 3 мм, точка  $B_k''$ , учитывающая толщину задника и внутренних деталей в области пятки.

Пределы расположения точки союзи  $C'—C_1C_2$ , где  $HC_1 = 65$  мм и  $C_1C_2$  максимально может достигнуть 10 мм.

Линия затяжной кромки строится в соответствии с технологическими нормативами для конкретного метода крепления (см. табл. 2.6).

Полученную конструктивную основу (см. рис. 2.78) можно использовать для построения любых туфель.

2. *Перенос контура* деталей модели с кальки на чертеж.

**Построение туфель-лодочек** (рис. 2.79).

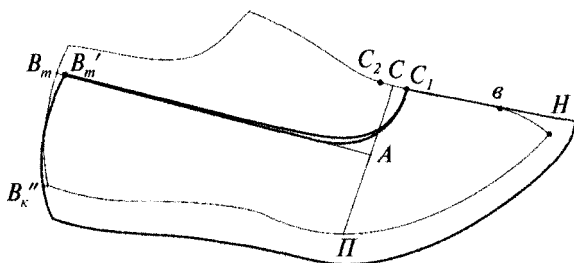
Конструктивная основа и УРК неодинаковы, в этой связи рисунок с кальки на конструктивную основу переносится в два приема:

1) совмещая пяточные части, при этом перекальвают линию канта до линии кальцаты;

2) совмещая носочную часть УРК с конструктивной основой без учета затяжной кромки, перекальвают контур выреза туфель-лодочек до линии кальцаты.

Вырез союзки вычерчивается асимметричным, при этом внутренняя сторона на 2–3 мм выше наружной.

Линия перегиба союзки проводится через точку  $C'$ , расположенную в пределах отрезка  $C_1C_2$ , и наиболее выпуклую точку носка  $v$ . На рис. 2.79 точка  $C'$  совпадает с точкой  $C_1$ .



**Рис. 2.79.** Схема построения туфель-лодочек по методике *ARS Sutoria*

При построении **ремешковой конструкции**, имеющей деталь (язычок союзки или подъемный ремешок) на линии гребня колодки, проводится вторая линия перегиба: через точку  $C$  и конец язычка (или подъемного ремешка) вдоль линии гребня, вверх на 50–15 мм.

**Построение конструктивной основы верха полуботинок.** На оболочке из кальки с нанесенными на нее контрольными линиями прорисовываются контуры деталей модели, которые затем переносятся на чертеж.

*Этапы построения:*

1) построение конструктивной основы для построения полуботинок (рис. 2.80):

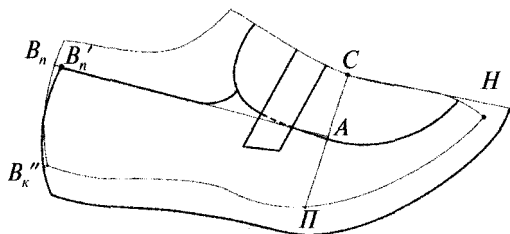
- вычерчивание линии пяточного закругления;
- определение положения точки  $C'$ ;
- вычерчивание линии затяжной кромки;

2) перенос контура деталей модели с кальки на чертеж.

1. *Построение конструктивной основы для построения полуботинок.*

Вычерчивание *линии пяточного закругления* осуществляется с помощью специального шаблона через точки  $B_n'$  и  $B_k''$ .

2. *Перенос контура деталей модели с кальки на чертеж.*



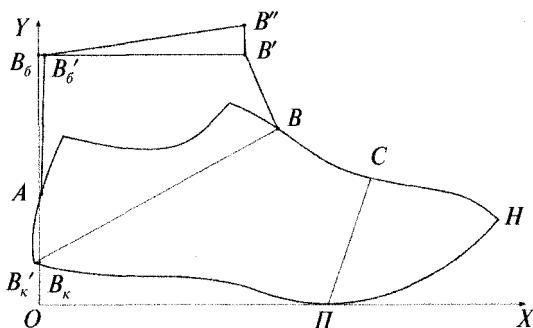
**Рис. 2.80.** Схема построения полуботинок по методике ARS Sutoria

### Построение конструктивной основы верха ботинок.

*Этапы построения:*

1) построение конструктивной основы для построения ботинок (рис. 2.81):

- вычерчивание линии ширины берцов;
- вычерчивание линий пяточного закругления и переднего края берцов;



**Рис. 2.81.** Схема построения конструктивной основы для построения ботинок

2) нанесение контуров деталей верха модели.

1. *Построение конструктивной основы для построения ботинок.*

По оси  $OY$  от точки  $B_k$  откладывается высота ботинка  $B_0$ , которая соответствует наиболее узкому месту голени и равна 120 мм для женской обуви и 135 мм для мужской для исходных размеров.

Из точки  $B_6$  к оси  $OY$  проводится перпендикуляр в сторону носка, вдоль которого откладывается сначала 3 мм (точка  $B'_6$ ), затем  $B'_6B'$  — оптимальная ширина берцев ботинка, которая равна 115 мм для женской обуви и 130 мм — для мужской.

Для построения верхнего канта из точки  $B'$  перпендикулярно к  $B'_6B'$  проводится отрезок величиной 15 мм, и полученная точка  $B''$  соединяется с точкой  $B'_6$ .

Точки  $A$  и  $B'_6$ ,  $B$  и  $B''$  соединяются сначала прямыми линиями, а затем в пределах полученной конструктивной основы проводятся плавные кривые в соответствии с направлением моды и утвержденным эскизом.

## 2. Нанесение контуров деталей верха модели.

### Построение ботинок с настрочными берцами (рис. 2.82).

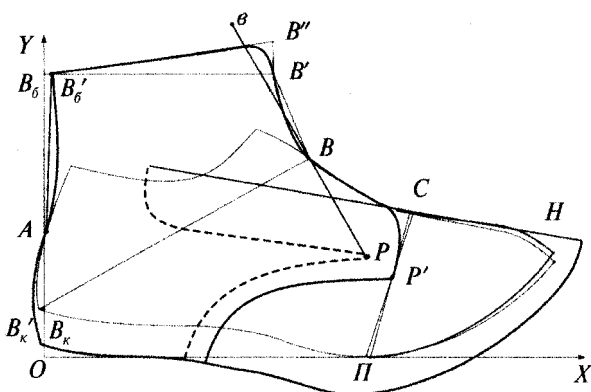


Рис. 2.82. Схема построения конструктивной основы ботинок с настрочными берцами по методике *ARS Sutoria*

Величина разведения УРК по линии кальцаты зависит от конструкции и составляет половину величины аналогичного конструктивного решения полуботинок.

В конструктивную основу ботинок вписывается линия берцев так, чтобы их угол располагался на линии кальцаты (точка  $P'$ ). Находится точка разворота  $P$ .

Построение линии перегиба союзки аналогично построению полуботинок.

Для построения язычка проводят прямую касательно передней линии берцев, продлевая ее на 15 мм выше линии канта (точка  $\vartheta$ ); затем из точки  $P$  делают циркулем засечку на линии перегиба (точка  $P_\vartheta$ ).

## Построение конструктивной основы верха сапог.

Этапы построения:

1) построение конструктивной основы для построения сапог (рис. 2.83):

- вычерчивание линии ширины голенища;
- вычерчивание линий пяточного контура и переднего края голенища;

2) нанесение контуров деталей верха модели.

1. *Построение конструктивной основы* для построения сапог.

По оси  $OY$  от точки  $B_k$  откладывается высота ботинка  $B_b$ , которая соответствует наиболее узкому месту голени (точка 1), и высота голенища (точка 2). От точки 2 откладывается расстояние до места наибольшего развития икроножной мышцы (точка 4) (см. рис. 2.83).

Нормативы построения приведены в табл. 2.15.

Из точек 1, 4, 2 к оси  $OY$  проводятся перпендикуляры в сторону носка.

При построении сапог без молнии через точку  $B$  проводится передняя линия сапога перпендикулярно к оси  $OX$ . Точки пересечения горизонтальных линий с передней линией сапога обозначаются соответственно точками 8 и 9.

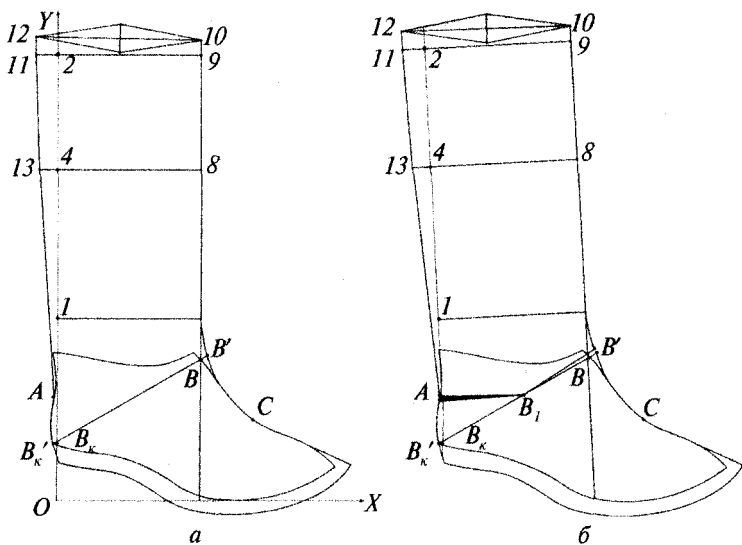
Влево по горизонтальным линиям откладываются широтные размеры голенища (см. табл. 2.15), образуются точки 13 и 11.

От точки 9 вверх откладывается 10 мм — точка 10. От точки 11 — 15 мм — точка 12.

Таблица 2.15

### Нормативы построения женских сапог для исходного размера по методике *ARS Sutoria*

Условные обозначения	Сапожки	
	с застежкой-молнией, мм	без застежки-молнии, мм
$B_k-1$	120	120
$B_k-2$	380	380
2-4	106	106
1-6	3	—
6-7	120	—
9-10	10	10 + 10
11-12	5	10 + 5
9-11	170	170
8-13	165	165



**Рис. 2.83.** Схема построения конструктивной основы для построения сапог:  
 а — построенная в осях; б — вырезанная и разведенная

Точки 10 и 12 соединяются прямой, которая делится пополам, от середины по перпендикуляру вверх и вниз откладывается по 10 мм. Полученные точки соединяются прямыми с точками 10 и 12. Затем линия верхнего канта голенища по наружному и внутреннему контурам проводится плавной кривой.

Точки А, 1, 13, 11 и 12 соединяются сначала прямыми линиями, а затем пяточный контур голенища оформляется плавной кривой.

Линия затяжной кромки строится в соответствии с технологическими нормативами для конкретного метода крепления (см. табл. 2.6).

Полученная конструктивная основа вырезается и разводится по линии косога взема на 3 мм (см. рис. 2.83, б). Для этого  $B_k B$  делится пополам (точка  $B_1$ ). Точка  $B_1$  соединяется с точкой А. Надрезы выполняются по линиям  $AB_1$  и  $B_1 B$ , не доходя до точки  $B_1$  на 2–3 мм. Разведение фиксируется липкой лентой.

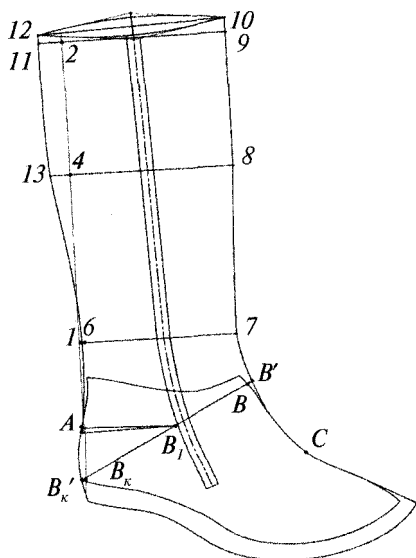
На полученную конструктивную основу наносятся контуры деталей в соответствии с утвержденным эскизом модели сапог.

## 2. Нанесение контуров деталей верха модели.

### **Построение сапожек с застежкой-молнией** (рис. 2.84).

Передняя линия сапожек с застежкой-молнией проводится через точку 7, которая располагается на горизонтали от точки 1.

Для этого от точки  $1$  откладываются точка  $6$ , а затем расстояние, равное отрезку  $B_к I$ .



**Рис. 2.84.** Схема построения конструктивной основы сапожек с застежкой-молнией по методике *ARS Sutoria*

Дальнейшее построение аналогично построению сапог без застежки-молнии.

*Построение разъема* под застежку-молнию осуществляется следующим образом: голенище по линиям  $10-12$  и  $1-7$  делится пополам, полученные точки соединяются прямой, которую продолжают вниз, не доходя до линии грани следа колодки примерно 25 мм. Нижний контур может быть как прямым, так и с легким прогибом.

*Чертежи конструктивных основ верха сапог без учета толщин материалов.* К полученному контуру прибавляются припуски на величину пакета толщин материалов по пяточному контуру сапога по всему периметру, а по передней части — до середины расстояния  $BC$ . Припуск на гребне сводится на нет.

### 2.3.5. Построение подкладки

Подкладку разрабатывают в соответствии с особенностями конструкции модели обуви. Для построения контуров деталей подкладки как по отечественной методике, так и по итальянской ис-

пользуется контур грунт-модели верха, т.е. контуры деталей верха с учетом припуска на затяжную кромку, но без припуска на обработку канта и краев деталей.

В зависимости от назначения обуви подкладка может состоять из деталей, изготовленных из различных материалов. Для модельной обуви все детали подкладки выполняются из кожи, в повседневной обуви в качестве подкладки под союзку используются текстильные материалы, а под берцы — из подкладочной кожи. Такие детали подкладки, как штаферка и задний внутренний ремень, изготавливаются из кожи для верха обуви или подкладочной кожи.

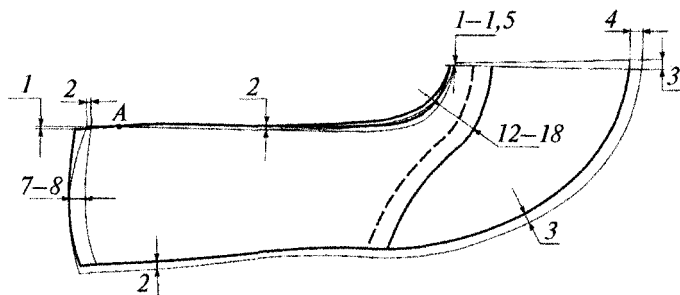
Контур грунт-модели верха переносят на чистый лист бумаги сплошной тонкой линией и, откладывая от него припуски, детали подкладки вычерчивают яркой сплошной линией.

### Построение подкладки туфель

#### *Построение подкладки по методике ОДМО.*

Подкладка туфель-лодочек состоит из кожаной подкладки под берцы и текстильной — под союзку.

Построение линии канта подкладки выполняется на 2 мм выше линии канта верха (рис. 2.85). На участке  $B_m'A$  длиной 12–14 мм контур подкладки вычерчивается на 1 мм ниже контура берца, что позволяет ликвидировать поперечную складку на кожаной подкладке, которая может образоваться между верхним краем жесткого задника и верхним кантом заготовки в процессе формования.



**Рис. 2.85.** Схема построения подкладки туфель-лодочек по методике ОДМО

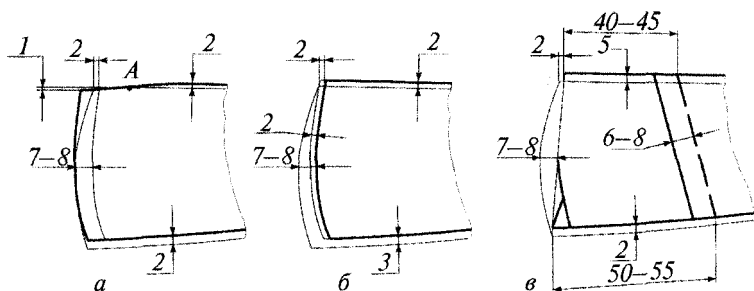
Припуск на соединение кожаной подкладки под берцы с текстильной подкладкой под союзку одной строчкой составляет 8 мм.

В зависимости от способа затяжки заготовки по-разному выполняется построение контура текстильной подкладки под союзку по линии затяжной кромки:

- при клеевой затяжке линия контура текстильной подкладки поднимается выше контура верха на 3–5 мм;
- при глухой затяжке линия контура подкладки опускается ниже в носочной части на 2–3 мм, а затем плавно от носка к пятке поднимается выше контура верха, достигая 7 мм в области пятки (см. рис. 2.85).

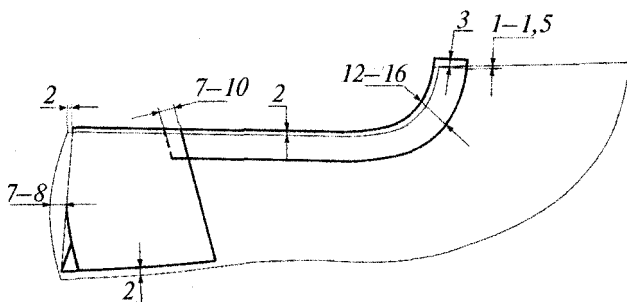
По линии перегиба две детали кожаной подкладки могут собираться тугим тачным швом (припуск 2 мм) или клеевым швом внахлест (припуск 3–4 мм). Выбранный припуск откладывают выше линии перегиба.

Построение линии пяточного закругления может осуществляться по трем вариантам (рис. 2.86).



**Рис. 2.86.** Схемы построения пяточного контура подкладки полуботинок:  
а — внахлест; б — с тачным швом; в — с линией перегиба

Подкладка бесподкладочных туфель состоит из кармана для задника, и штаферки, располагающейся вдоль линии канта (рис. 2.87). Все детали кожаные.

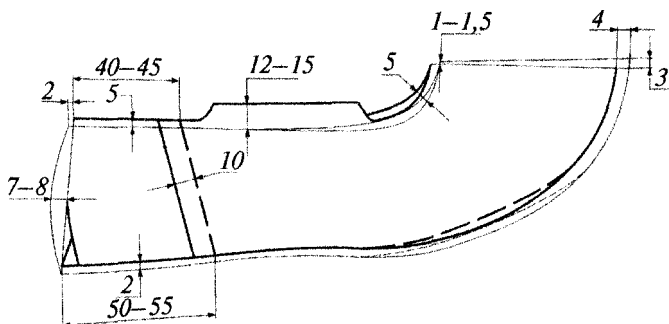


**Рис. 2.87.** Схема построения кармана для задника и штаферки для бесподкладочных туфель

### **Построение подкладки по методике ARS Sutoria.**

Сквозная кожаная подкладка состоит из союзки и кармана.

Линия канта подкладки строится выше линии канта грунт-модели на 4 мм (припуск под обрезку), примерно в середине линии канта строится выступ подкладки шириной 12–15 мм для прикрепления заготовки тексами к колодке перед операцией формования (рис. 2.88). Длина выступа не нормирована. Это прикрепление препятствует сдвигу линии канта вперед в процессе формования и позволяет сохранить положение спроектированной линии канта без изменений.



**Рис. 2.88.** Схема построения сквозной кожаной подкладки туфель-лодочек

По линии затяжной кромки от контура верха в носочно-пучковой части вверх откладывают 3 мм, в пятке — 2 мм, в носке — 4 мм. Линия перегиба подкладки строится ниже линии перегиба союзки в носке на 3 мм, в точке союзки — на 1–1,5 мм. Построение кармана осуществляется в соответствии с рис. 2.88.

### **Построение подкладки полуботинок с настрочными берцами**

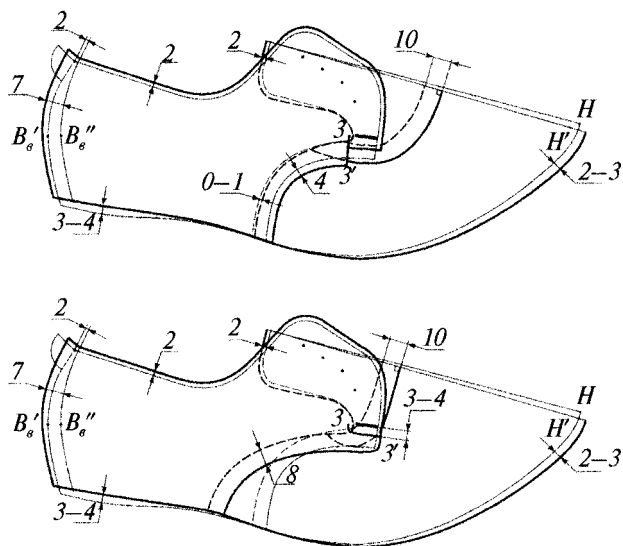
#### **Построение подкладки по методике ОДМО.**

Общим для конструкций обоих типов подкладки (свободной и закрытой, или закрепляемой строчкой берцев) является наличие выреза или разреза («ножа») зз' (рис. 2.89) в кожаной подкладке под берцы, которые служат для вкладывания узла союзки в узел берцев. Отличием является форма переднего контура подкладки берцев: в закрытой подкладке передний контур строится параллельно наружной детали берца с припуском 4 мм, а свободная подкладка — произвольно, но с учетом укладываемости и материалоемкости кожаной подкладки.

Кожаная подкладка берцев по верхнему краю проектируется с припуском 2–2,5 мм на сострачивание с верхом и обрезку для выравнивания верхнего края. Построение пяточного контура

подкладки полуботинок аналогично построению в туфлях (см. рис. 2.86).

На рис. 2.89 приведены схемы построения подкладки полуботинок с настрочными берцами закрытого и открытого типа.



**Рис. 2.89.** Схемы построения подкладки полуботинок с настрочными берцами:  
 а — закрытого типа; б — открытого типа

### Построение подкладки полуботинок с настрочной союзкой

#### *Построение подкладки по методике ОДМО.*

Особенностью подкладки, *не закрепляемой строчкой союзки*, является наличие надреза («ножа»)  $з'з''$  на кожаной подкладке под берцы (подблочника). Надрез служит для огибания подкладки в сторону пятки при сострачивании наружных деталей союзки и берцев строчкой.

Надрез проектируется параллельно припуску  $С'б$  на расстоянии от него 4–5 мм ( $С'з = 4–5$  мм).

Длина надреза должна быть на 2–3 мм больше припуска берцев под строчку от точки  $з$  в сторону пятки ( $зз' = 2–3$  мм), чтобы подкладка наверняка не попала под строчку союзки. Надрез увеличивается в сторону носочной части на 4 мм от точки пересечения надреза с передним контуром союзки ( $б'з'' = 4$  мм).

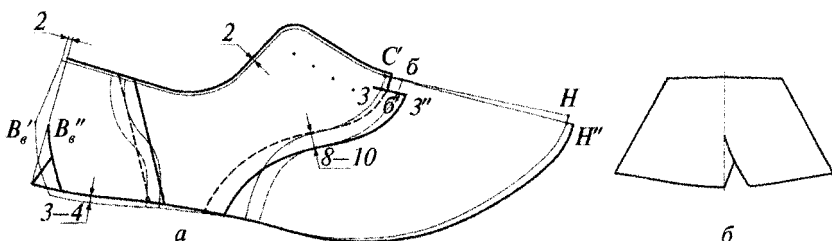
Конфигурация *переднего контура подкладки берцев* может быть произвольной, но с учетом взаимоукладываемости и материалоем-

кости кожаной подкладки, соотношения площадей кожаной и текстильной подкладки и длины крыла жесткого задника<sup>1</sup>. Кожаная подкладка под берцы должна закрывать не менее  $\frac{2}{3}$  длины крыла жесткого задника.

Кожаная подкладка под берцы по верхнему краю проектируется с припуском 2–2,5 мм на сострачивание с верхом и обрезку для выравнивания верхнего края.

Схемы построения пяточного контура подкладки аналогичны построению в туфлях (рис. 2.90).

На рис. 2.90, а приведена схема построения подкладки полуботинок с настрочной союзкой, не закрепляемой строчкой союзки. На рис. 2.90, б — в развернутом виде деталь «карман».

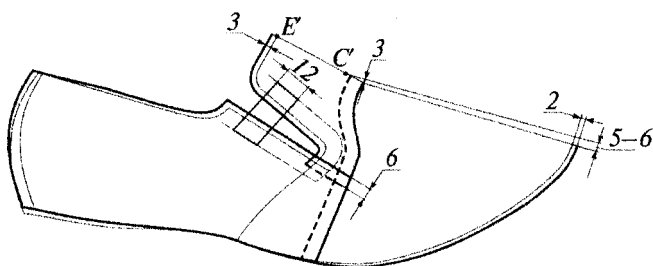


**Рис. 2.90.** Схема построения подкладки полуботинок с настрочной союзкой: а — настрочная союзка с не закрепляемой строчкой союзки; б — деталь «карман»

### Построение подкладки полуботинок с боковыми резинками

#### *Построение подкладки по методике ОДМО.*

На рис. 2.91 приведена схема построения подкладки полуботинок с боковыми резинками.



**Рис. 2.91.** Схема построения подкладки полуботинок с боковыми резинками

<sup>1</sup> Построение промежуточных деталей верха (жесткого задника, подноска и межподкладки) приведено в подпараграфе 2.3.6.

## Построение подкладки полуботинок типа «лоафер»

### Построение подкладки по методике ОДМО.

Схема построения подкладки полуботинок типа «лоафер» приведена на рис. 2.92.

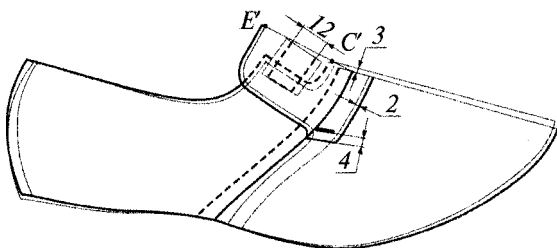


Рис. 2.92. Схема построения подкладки полуботинок типа «лоафер»

## Построение подкладки ботинок с настрочными берцами

### Построение подкладки по методике ОДМО.

Конструкция подкладки, закрепляемая строчкой берцев, имеет вырез в передней части, образованный контуром кожного подблочника и текстильной подкладки (рис. 2.93). Вырез служит для вкладки узла союзки в узел берцев (между верхом и подкладкой). Ширина заднего внутреннего ремня в верхней части — 10 мм от линии его сгиба, в нижней — до половины крыла жесткого задника.

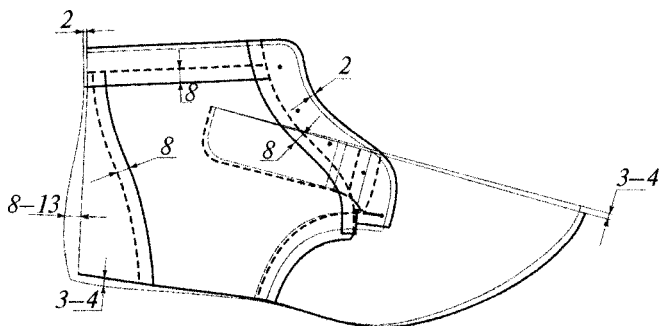


Рис. 2.93. Схема построения подкладки ботинок с настрочными берцами

## Построение подкладки ботинок с настрочной союзкой

### Построение подкладки по методике ОДМО.

На рис. 2.94 приведена схема построения подкладки ботинок с настрочной союзкой. Подкладка под берцы текстильная.

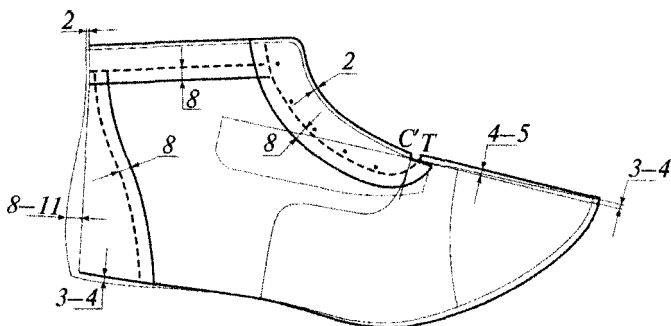


Рис. 2.94. Схема построения подкладки ботинок с настрочной союзкой

### Построение подкладки ботинок с боковыми резинками

#### Построение подкладки по методике ОДМО.

На рис. 2.95 приведена схема построения подкладки ботинок с боковыми резинками.

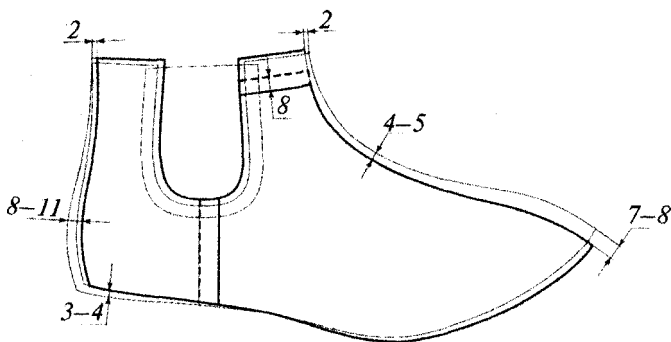


Рис. 2.95. Схема построения подкладки ботинок с боковыми резинками

### Построение подкладки сапог

#### Построение подкладки по методике ОДМО.

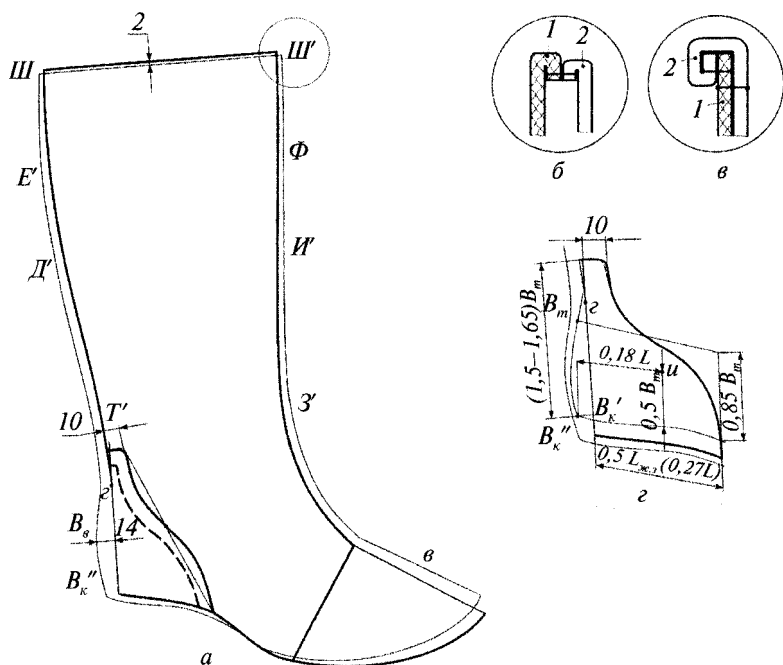
Конструкция утепленной подкладки сапожек без застежки-молнии с верхом из натуральных искусственных и синтетических кож чаще всего имеет свободную по конструкции подкладку, и лишь в некоторых случаях — дублированную.

Свободная подкладка сапожек без застежки может состоять из двух симметричных деталей текстильной подкладки, укрепляемой в пяточной части задним внутренним ремнем. При скреплении верха с подкладкой по верхнему краю подкладочным швом

проектируется кожаная штаферка шириной 25–30 мм с припуском 2 или 4 мм на обрезку. При скреплении верха с подкладкой выворотным швом штаферка не проектируется.

Внутренний периметр подкладки должен быть меньше периметра наружных деталей верха, чтобы предотвратить образование складок внутри готовой обуви. Размеры сокращения периметра зависят от толщины наружных деталей верха, швов и самой подкладки, а также от способности ее к растяжению. Так, общий периметр кожаной штаферки по верхнему краю сокращается до 6–8 мм, подкладки из искусственного меха и полушерстяной байки — до 16 мм. В узком месте голени общий периметр подкладки сокращается до 24 мм, а по контуру затяжной кромки — до 36 мм.

На рис. 2.96, а приведена схема построения подкладки из искусственного меха, скрепляемой с голенищем по верхнему краю выворотным швом (см. рис. 2.96, б).



**Рис. 2.96.** Схема построения подкладки из искусственного меха:

- а — схема построения подкладки из искусственного меха; б — схема скрепления верха с подкладкой выворотным швом с образованием канта из наружной детали;
- в — схема скрепления с верхом выворотным швом с образованием меховой опушки из подкладки; з — схема построения заднего внутреннего ремня

Подкладка состоит из деталей: подкладки под голенище, подкладки под союзку и заднего внутреннего уширенного ремня. Отрезная союзка повышает степень использования материала и позволяет избежать вылегания тачного шва на поверхности наружных деталей.

Детали подкладки скрепляются между собой переметочным швом, кроме заднего внутреннего уширенного ремня. Переметочные швы не создают утолщения и позволяют экономить материал. Их прочность повышают расстрочкой на тесьму. Задний внутренний уширенный ремень настрачивается на подкладку голенищ однорядной строчкой.

В рассматриваемой конструкции поперечные размеры текстильной подкладки проектируются короче наружных в точках:

- *Ш* и *Ш'* — по 4 мм с обеих сторон;
- *Е', Ф', Д'* и *И'* — 4–5 мм;
- *Т* и *З'* — 5–6 мм;
- *В<sub>г</sub>* — 13–14 мм;
- *в* — 7–8 мм;
- под затяжку в пятке — 3–4 мм.

В носочно-пучковой части меховую подкладку рекомендуется проектировать короче наружных деталей на 6–8 мм при условии скрепления ее строчкой с наружными деталями, что позволяет снизить образование складок по следу затянутой обуви и сэкономить материал подкладки.

*Первый вариант проектирования верхнего края подкладки под выворотку* (рис. 2.96, б). Верхний контур подкладки проектируется с припуском 2–3 мм под выворотку с верхом. При этом наружная деталь 1 имеет припуск 5 мм. Сострачивание верха с подкладкой выполняется по наружной детали верха. Строчка проходит от края наружной детали на 1–1,5 мм, а от края подкладки — на 3–3,5 мм. После выворотки производится строчка верхнего края.

*Второй вариант проектирования верхнего края подкладки под выворотку*, когда меховая подкладка создает узкую опушку (см. рис. 2.96, в). В этом случае припуск наружного голенища 1 под выворотку не проектируется, а подкладка 2 должна иметь припуск (в зависимости от ширины опушки) не менее 8 мм.

Размеры фигурного заднего внутреннего ремня (см. рис. 2.96, г) для утепленных женских сапожек различных конструкций: высота — не менее 100 мм, длина крыла — не менее 1/2 длины крыла задника. В обуви с верхом из искусственных и синтетических кож высота внутреннего ремня должна быть не менее 80 мм. Точка *и*

(см. рис. 2.96, *г*) — точка наибольшего истирания подкладки пяткой стопы.

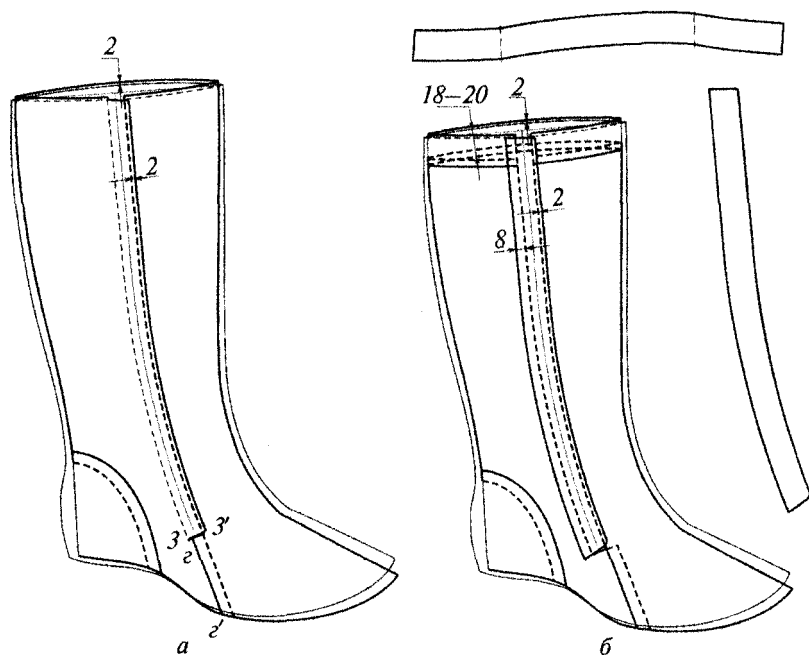
Высота заднего внутреннего ремня мужских сапог не обусловлена государственным стандартом и строится аналогично высоте заднего внутреннего ремня женских сапог, но не менее 65 мм.

*Подкладка в сапогах с тачной шейкой переда* состоит из футора и поднаряда.

Футор проектируется меньше голенища на толщину облегающих деталей и швов, чтобы внутри готовой обуви не было складок. По заднему контуру части голенища скрепляются тачным швом с прошвой, а части футора — тачным тугим. На футоре по линии пристрачивания шейки (во время сборки заготовки) выполняется разрез. Для укрепления геленочной части готовой обуви футор проектируется внахлест с передом. Размер нахлеста учитывает возможность изготовления резака и минимальные отходы при раскрое. По линии  $33'$  образуется разрез, необходимый для сборки заготовки. Расстояние точки  $3$  от контура поднаряда — 1,5–2 мм. Поднаряд проектируется с припуском 7–8 мм к контуру шейки переда и 8–10 мм к контуру его крыла. По линии перегиба и затяжной кромки поднаряд короче переда на 1,5–3 мм, поскольку учитывается сокращение внутреннего периметра.

Построение *подкладки сапожек с застежкой-молнией* осуществляется в соответствии с описанной выше методикой. Особенностью конструкции является построение клапана, закрывающего молнию, и выреза на подкладке. Размеры выреза и клапана зависят от размера рабочей части застежки-молнии, материала подкладки и способа скрепления подкладки с верхом и застежкой-молнией. На рис. 2.97, *а* приведена схема построения подкладки, переходящей в клапан.

Такая конструкция может проектироваться, если материал подкладки не осыпается или края ее укреплены тесьмой или обметочным швом, что усложняет сборку заготовок. Текстильная подкладка состоит из двух частей, скрепляемых переметочным или настрочным швом по линии  $2г'$ . На пяточной части подкладки проектируется разрез  $3з'$ , проходящий через точку конца застежки-молнии. Разрез позволяет отогнуть клапан после скрепления его с верхом, чтобы продолжить скрепление застежки-молнии с верхом и второй (передней) деталью подкладки. По верхнему краю подкладка проектируется в обрезку или в обстрочку. Во втором случае подкладка проектируется короче верха на 2–3 мм. При необходимости клапан можно укрепить дублированием.



**Рис. 2.97.** Схема построения подкладки сапожек с застежкой-молнией (вид с внутренней стороны):

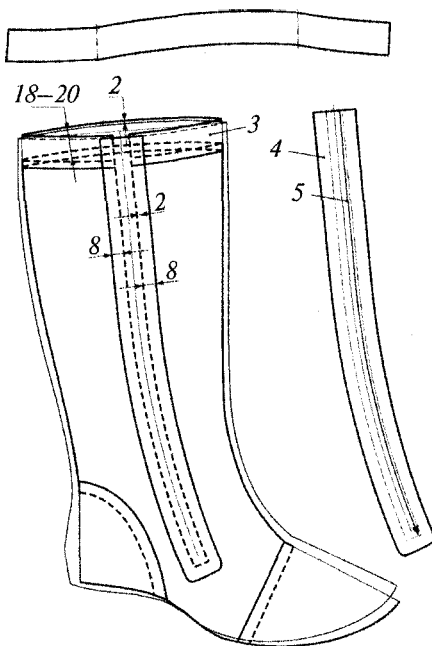
- а* — схема построения подкладки, переходящей в клапан;
- б* — схема построения подкладки с клапаном под застежку-молнию и штаферкой; сверху — развернутая с чертежа деталь штаферки; справа — клапан

На рис. 2.97, *б* приведена схема построения клапана и укрепляющей текстильную подкладку штаферки. Ширина штаферки 18–20 мм, ширина клапана — не менее 20 мм.

Простейшим технологическим решением является проектирование уширенной штаферки 4 под застежку-молнию (рис. 2.98) шириной не менее 24 мм. В конце сборки заготовки на штаферке 4 выполняется разрез 5 вдоль линии пристрачивания застежки-молнии.

Во всех случаях текстильная подкладка не должна препятствовать застегиванию, поэтому вырез на текстильной подкладке рационально проектировать на расстоянии 2 мм от линии пристрачивания застежки-молнии (см. рис. 2.98).

По верхнему краю голенища проектируется штаферка 3 шириной 18–20 мм. Задний внутренний ремень строится по принятой методике (см. рис. 2.96, *г*).



**Рис. 2.98.** Схема построения подкладки сапожек с застежкой-молнией:  
 сверху — развернутая с чертежа штафетка 3;  
 сбоку — штафетка под застежку-молнию 4

### 2.3.6. Построение промежуточных деталей верха обуви

#### Построение межподкладки

**Межподкладка** предназначена для получения необходимой стойкости и сохранения приданной формы деталей при эксплуатации. Она способствует выравниванию тягучести деталей заготовки при формовании.

При построении деталей межподкладки необходимо учитывать, что:

1) края межподкладки не должны быть заметны в готовой обуви, при этом они должны попадать под строчку;

2) края по затяжной кромке должны на 10 мм заходить под клещи машины для формования верха обуви. Если межподкладка не попадает под строчку, то шов, скрепляющий детали, может разорваться при формовании заготовки.

Детали межподкладки дублируют детали верха, поэтому межподкладка строится относительно контура наружных деталей верха

обуви. При построении контуров межподкладки все припуски откладываются *внутри* от контуров наружных деталей верха:

- являющихся *затяжной кромкой* — 8–10 мм, в некоторых местах для улучшения взаимоукладываемости деталей — 8–14 мм;
- обрабатываемых *взагибку* на специальных машинах — на величину двойной загибки (8 мм, если припуск на загибку составляет 4 мм);
- обрабатываемых *окрашиванием* — межподкладка без перфорации короче на 1–1,5 мм, с перфорацией — на 4–6 мм;
- обрабатываемых *в обжиг* — 2–3 мм;
- являющихся *припуском под настроенный шов* — приблизительно на половину величины припуска под шов (4 мм, если припуск 8 мм);
- являющихся *припуском под точной шов* — 0–1 мм.

**Межподблочник** улучшает расклепывание блочек. В полуботинках межподблочник наклеивается встык с межподкладкой, в ботинках — на межподкладку. *Ширина* межподблочника зависит от диаметра блочек и от расстояния от края берцев до блочек. Если расстояние от края берцев до блочек составляет 8 мм, диаметр блочки — 3 мм, то ширина межподблочника равна 14–16 мм.

Построение межподкладки для туфель-лодочек показано на рис. 2.99.

### Построение жесткого задника

**Жесткий задник** вставляется в заготовку между наружными и внутренними деталями для придания формы пяточной части обуви и поддержания стопы в вертикальном положении.

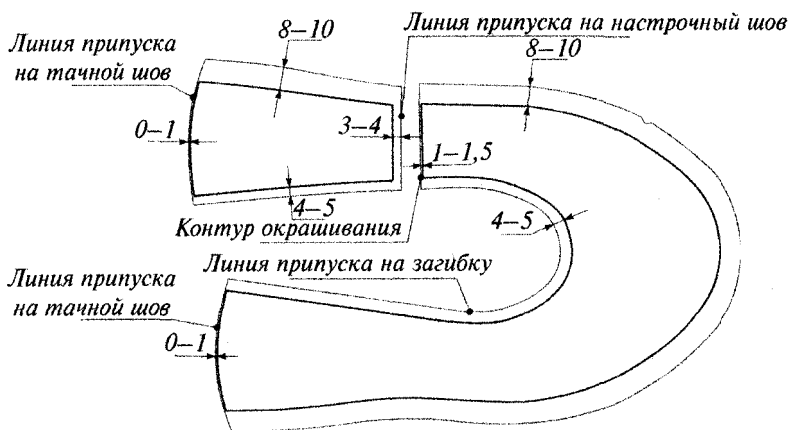


Рис. 2.99. Схема построения межподкладки туфель-лодочек

Можно выделить следующие *методики проектирования жесткого задника*:

- 1) по жесткой оболочке;
- 2) Московского технологического института легкой промышленности (МТИЛП);
- 3) копировально-графическая.

*Высота жесткого задника* определяется по ГОСТам на готовую обувь<sup>1</sup> или по формуле<sup>2</sup> (см. табл. 2.8).

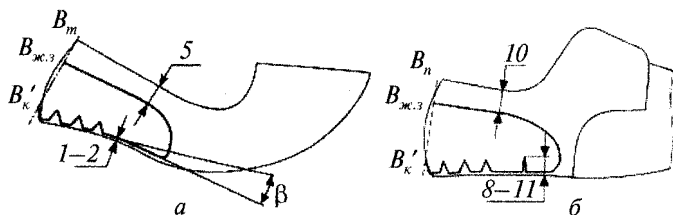
*Длина крыла жесткого задника* возрастает с увеличением приподнятости пяточной части от опорной поверхности, чтобы обувь плотнее охватывала стопу и поддерживала ее в вертикальном положении. С этой же целью в модельной обуви (на высоком каблуке и в туфлях-лодочках) крылья жесткого задника могут быть асимметричными — с внутренней стороны длиннее, чем с наружной.

Длина крыла задника строится:

- до базисной линии *II* для низкого каблука;
- до середины отрезка между базисными линиями *II* и *III* для среднего каблука;
- до базисной линии *III* для высокого каблука.

*Форма задника* зависит от формы пяточной части колодки и конструкции верха обуви.

Положение задника относительно контура берцев туфель и полуботинок показано на рис. 2.100.



**Рис. 2.100.** Положение задника относительно контура берцев туфель (а) и полуботинок (б)

*Этапы построения задника по жесткой оболочке* следующие.

1. Получение жесткой оболочки пяточной части колодки с предварительно нанесенной на нее задней пограничной линией.

<sup>1</sup> ГОСТ 26167-2005 «Обувь повседневная. Общие технические условия»; ГОСТ 19116-2005 «Обувь модельная. Общие технические условия»; ГОСТ 26165-2003 «Обувь детская. Общие технические условия» и т.д.

<sup>2</sup>  $B'_k B_{ж.з} = 0,15N + (8-9)$ , мм, где  $N_m$  — исходный размер в метрической системе нумерации.

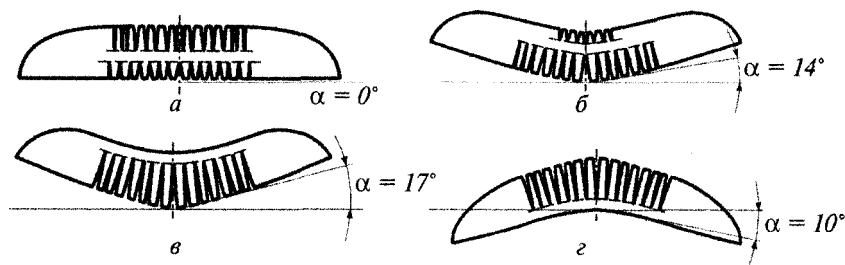
2. Нанесение на жесткую оболочку линии середины пяточной части колодки, базисных линий *I*, *II*, *III*, точки высоты жесткого задника  $B_{ж.з}$  и его длины.

3. Проведение линии верхнего контура жесткого задника.

4. Определение положения опорной полосы на жесткой оболочке для ее уплощения методом надрезов.

С изменением положения опорной полосы и надрезов изменяется угол подъема крыльев оболочки  $\alpha$ , а вместе с ним и периметр по верхнему и нижнему контурам.

Для полуботинок рациональным является среднее положение опорной полосы (рис. 2.101, *a*), позволяющее получить форму задника с хорошими формовочными свойствами по нижнему контуру и прилегающего к стопе по верхнему краю в готовой обуви.



**Рис. 2.101.** Влияние положения опорной полосы и надрезов на форму жесткого задника:

*a* — среднее положение опорной полосы; *б* — положение опорной полосы, близкое к верхнему контуру; *в* — положение опорной полосы по верхнему контуру; *г* — положение опорной полосы по нижнему контуру

Для туфель-лодочек необходимо обеспечить в готовой обуви плотное прилегание верхнего края жесткого задника к стопе. Для уплощения оболочки для туфель опорная полоса выбирается ближе к верхнему контуру (см. рис. 2.101, *б*, *в*), что позволяет получить форму задника с приподнятыми крыльями.

Для сапог форма жесткого задника изменяется, так как в готовой обуви верхний край задника не должен натирать стопу, соответственно, не должен плотно к ней прилегать (см. рис. 2.101, *г*). В этом случае опорную полосу рационально располагать ближе к нижнему контуру, в результате чего сокращается нижний периметр и опускаются крылья.

5. Снятие жесткой оболочки с пяточной части колодки и ее уплощение методом надрезов относительно выбранной опорной полосы.

6. Построение припуска на затяжную кромку и гофр для исключения складок после формования задника и надрезов для обуви на высоком каблуке для лучшего приформовывания задника по следу колодки в геленочной части.

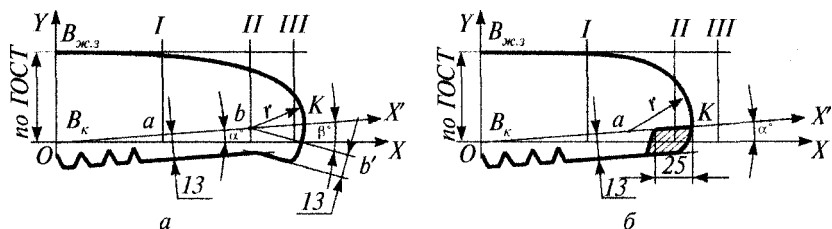
Припуск на затяжную кромку равен 13 мм.

Гофры равномерно распределяются до базисной линии *I*. Раствор гофры 7–8 мм, высота — 8–11 мм, расстояние между гофрами — 4–5 мм.

Количество гофр можно определить следующим образом: сначала определить разницу периметров нижнего края задника от середины пяточного закругления (точка  $B'_k$ ) до базисной линии *I* до формования и после его формования ( $\Delta l$ , мм); затем  $\Delta l$  необходимо разделить на величину суммы раствора гофры и расстояния между гофрами. Так, например,  $\Delta l = 39$ , сумма раствора гофры и расстояния между гофрами составляет 13 мм, тогда количество гофр будет равно трем.

Надрезы располагаются в области между базисными линиями *II* и *III* по нормали к закруглениям. Высота надрезов — 7–8 мм, расстояние между надрезами — 5 мм.

**Методика** проектирования жесткого задника МТИЛПа — методика без получения развертки пяточной части колодки графическим способом в системе прямоугольных координат. Основа методики — данные, полученные при проектировании задника по жесткой оболочке: угол  $\alpha$  характеризует величину засечки периметра верхнего края жесткого задника, угол  $\beta$  — величину кривизны продольно-осевого сечения колодки в геленочной части (рис. 2.102).



**Рис. 2.102.** Проектирование жесткого задника по методике МТИЛП:

*a* — для туфель-лодочек на высоком каблуке; *b* — для обуви на низком каблуке

**Последовательность построения** задника по методике МТИЛП следующая.

1. Строятся прямоугольные оси координат  $XOY$ .
2. По оси  $OY$  откладывается высота жесткого задника, по оси  $OX$  — расстояние до базисных линий *I*, *II* и *III*.

3. Из точки  $O$  ( $B_k$ ) проводится ось  $OX'$  под углом  $\alpha$  к оси  $OX$ , а из точки  $b$ , которая находится на пересечении базисной линии  $II$  и оси  $OX'$ , проводится линия  $bb'$  под углом  $\beta$  к оси  $OX'$ .

В табл. 2.16 приведены значения углов  $\alpha$  и  $\beta$ .

Таблица 2.16

Значения углов  $\alpha$  и  $\beta$ , градусы (по Ю.П. Зыбину)<sup>1</sup>

Род обуви	$\alpha$	$\beta$
Женская обувь на каблуке:		
— высоком;	5	24
— среднем;	3	16
— низком	2	8
Мужская обувь	3	10
Детская	2	—

4. Из точки  $B_{ж.з}$  параллельно оси  $OX$  проводится вспомогательная линия для построения верхнего контура задника.

5. К линиям  $O$  ( $B_k$ )  $b$  и  $bb'$  прибавляется припуск на затяжную кромку, равный 13 мм, отмечается расположение гофра для исключения складок после формования задника.

Для рантового и допдельного методов крепления при гвоздевой или клеевой затяжке пяточной части на затяжной кромке задника проектируется надрез глубиной 8–11 мм. С целью уменьшения толщины облегающих деталей в геленочной части обуви клеевого метода крепления на крыльях жесткого задника проектируется вырез длиной до 25 мм, как показано на рис. 2.102, б.

Практически построение жесткого задника по **копировально-графической методике** выполняется по условной развертке пяточной части колодки с нанесенными базисными линиями  $I$ ,  $II$  и  $III$  (рис. 2.103).

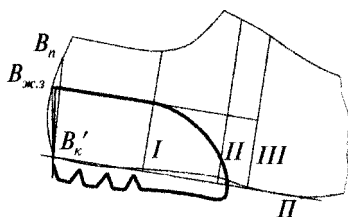


Рис. 2.103. Построение жесткого задника копировально-графическим способом

<sup>1</sup> См.: Зыбин Ю.П. Конструирование изделий из кожи.

**Последовательность построения** жесткого задника по копиرو-вально-графической методике следующая.

1. Шаблон УРК с нанесенными на него базисными линиями *I*, *II*, *III* и отмеченной точкой *П* (точка середины пучков) обводится тонкой линией.

2. Откладывается высота жесткого задника  $B_{ж.з}$  по пяточному закруглению от точки  $B'_к$  вверх.

3. Линия сгиба задника проводится:

- через точки  $B'_к$  и  $B'_т$  — для туфель;
- через точки  $B_{ж.з}$  и  $B'_к$  — для сапожек;
- посередине между вышеназванными линиями — для полуботинок.

4. Линия верхнего края жесткого задника проводится по вспомогательной линии, проведенной из точки  $B_{ж.з}$  параллельно  $B'_кП$ , с плавным закруглением крыла.

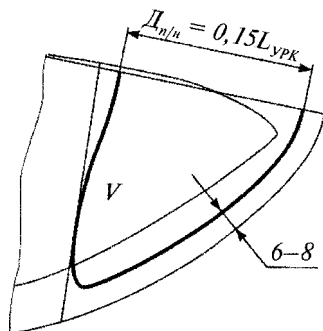
4. Припуск на затяжную кромку, равный 13–14 мм для клеевого метода крепления, откладывается от контура УРК.

5. На затяжной кромке аналогично вышеописанным методикам проектируются гофры и, если необходимо, надрезы.

### Построение подноска

**Подносок** (жесткий носок) вставляется между наружными и внутренними деталями носочной части заготовки. Он служит для придания формы носочной части обуви и предохраняет пальцы стопы от механических воздействий внешней среды.

Основой для построения подноска служит контур союзки и совмещенный с ней носочный контур условной развертки колодки с базисной линией *V* (рис. 2.104).



**Рис. 2.104.** Схемы построения подноска для обуви клеевого метода крепления

Длина подноски по линии его сгиба  $D_{n/n}$  без учета припуска под затяжку и в зависимости от конструктивных особенностей верха обуви определяется по формуле:

$$D_{n/n} = 0,15 / 0,2L_{урк}$$

Для эластичного подноски  $D_{n/n} = 0,15L_{урк}$

Крылья подноски проектируются до базисной линии  $V$ ; в обуви с удлиненной носочной частью они не доходят до нее на 5–10 мм.

Нижний контур подноски строится короче контура затяжной кромки союзки на 6–8 мм при клеевой затяжке и 4–5 мм — при рантовой и гвоздевой затяжке верха обуви на стельку. Это позволяет снизить толщину и число складок на следе затянутой обуви.

При наличии отрезного носка на союзке форма подноски проектируется параллельно верхнему контуру носка и сокращается на 2–4 мм от последней строчки.

Второй слой двухслойного подноски сокращается на 4–7 мм от первого слоя.

Один подносок применяется на 3–4 смежных размера. Для ориентира положения его на союзке проектируются гофры на контуре затяжной кромки союзки. В гусариках, в обуви из сдублированных тканей, женской, мужской и мальчиковой подноски необязательны.

Для придания формоустойчивости повседневной обуви из сдублированных тканей (для мужчин и женщин) проектируется тканевый (фланель и т.п.) подносок из двух частей, которые не должны попадать под точной шов, но закрепляются расстрочкой.

Для заготовок объемного типа подносок и задник должны попадать под строчку верха с втачной стелькой.

В бесподкладочной обуви применяется *карман* из бязи или тика для эластичного и термопластичного подноски; длина кармана на 10–12 мм больше длины подноски и на 2–4 мм короче контура затяжной кромки верха.

## 2.4. СИСТЕМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЕРХА ОБУВИ ПО ЖЕСТКОЙ ОБОЛОЧКЕ

### Краткое содержание параграфа

Система проектирования по жесткой оболочке	Чертеж модели выполняют путем корректировки перенесенного с оболочки рисунка модели с учетом технологических нормативов и деформации деталей при формовании заготовки на колодке, определяемых расчетным методом. Рекомендуется применять при разработке моделей для автоматических линий, высокомеханизированных потоков и агрегатов
--	---

Преимущества	<p>Возможность получения представления об эстетических, технологических и потребительских свойствах новой модели по рисунку на оболочке.</p> <p>Нанесение рисунка модели с учетом анатомо-физиологического строения стопы, требований государственных стандартов и технологических нормативов.</p> <p>Проектирование деталей с учетом их толщины и деформации при формовании на колодке</p>
Недостатки	<p>Требует наличия справочных данных для определения деформации различных систем материалов, составляющих заготовку верха обуви, которые часто изменяются.</p> <p>Трудоемкая система</p>
Этапы проектирования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Получение жесткой оболочки с боковой поверхности «одетой» колодки.</li> <li>2. Нанесение на оболочку рисунка модели верха обуви.</li> <li>3. Получение условной развертки.</li> <li>4. Расчет деформации заготовки и разработка контура заготовки и деталей с учетом деформаций.</li> <li>5. Построение припусков на затяжную кромку, швы и обработку видимых краев деталей.</li> <li>6. Детализовка заготовки</li> </ol>
Получение жесткой оболочки с боковой поверхности «одетой» колодки	<p>Первый способ — с помощью вакуум-аппарата, оболочка получается обтягиванием колодки поливинилхлоридной пленкой в вакуум-аппарате.</p> <p><i>Второй способ</i> — способ слепка, оболочка получается обтягиванием тканью и закреплением отвердителем</p>
Нанесение на оболочку рисунка модели верха обуви	<p>Для нанесения рисунка на оболочке отмечают:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пограничные линии гребня и пяточного закругления;</li> <li>• базисные линии;</li> <li>• вспомогательные и контрольные линии;</li> <li>• точка высоты берца и задинки</li> </ul>

Система проектирования деталей верха обуви по жесткой оболочке<sup>1</sup> может быть отнесена к инженерным методам. Проектирование верха обуви по данной системе состоит из следующих этапов.

<sup>1</sup> Разработана группой исследователей под руководством Ю.П. Зыбина. См.: Конструирование изделий из кожи / Ю.П. Зыбин [и др.].

1. Получение жесткой оболочки с боковой поверхности «одетой» колодки.
2. Нанесение на оболочку рисунка модели верха обуви.
3. Получение условной развертки колодки.
4. Расчет деформации заготовки и разработка контура заготовки и деталей с учетом деформаций.
5. Построение припусков на затяжную кромку, швы и обработку видимых краев деталей.
6. Детализовка заготовки.

#### **2.4.1. Получение жесткой оболочки с боковой поверхности «одетой» колодки**

Для обеспечения точности получения разверток наружных деталей верха обуви перед нанесением рисунка на колодку наслаиваются все промежуточные детали и основная стелька. Если на колодку не наслаены детали, оболочка будет меньшей площади, и нанесенный на нее рисунок не будет соответствовать тому, который должна иметь готовая обувь.

Наслаивание промежуточных деталей и основной стельки, способы получения жесткой оболочки рассмотрены в подпараграфе 2.3.2. Напомним, что жесткая оболочка может быть получена двумя способами: обтягиванием тканью и последующим закреплением формы пленкообразующим веществом и с помощью вакуум-аппарата.

При проектировании *мокасин*<sup>1</sup> используется оболочка, полученная склеиванием жестких оболочек с боковых и стелечной поверхностей неодетой колодки. Такой способ получения оболочки объясняется объемным типом заготовки верха обуви мокасин.

Для получения оболочки мокасин раздвижная колодка находится в раздвинутом положении, образовавшаяся щель заполняется пластилином. Полученная жесткая оболочка с боковой поверхности обрезается на 10 мм выше ребра следа колодки. Жесткая оболочка со стелечной поверхности получается с припуском на боковую поверхность колодки ниже грани следа колодки на 20 мм. Обе оболочки склеиваются перхлорвиниловым клеем на колодке, и получается жесткая оболочка всей колодки.

---

<sup>1</sup> Заготовка верха мокасин представляет собой конструктивное единство со стелькой, не имеет подкладки, а задник располагается между берцами и настрачиваемым на них наружным карманом. Формование осуществляется на раздвижных колодках.

## 2.4.2. Нанесение на оболочку рисунка модели верха обуви

Не снимая оболочку с колодки, на нее карандашом наносят контуры всех проектируемых деталей. Поскольку на колодку наклеены все промежуточные детали и стелька, рисунок будет представлять собой точное изображение деталей готовой обуви, которое получится после окончания формирования заготовки на колодке.

Для этого на жесткую оболочку наносятся:

- пограничные линии гребня и пяточного закругления;
- базисные линии;
- вспомогательные и контрольные линии;
- точка высоты берца и задинки;
- точки закрепок для полуботинок с настрочными берцами, для чего используются расчеты и приемы построения копировально-графической системы моделирования верха обуви.

Для определения положения базисных линий на колодке выполняется предварительное построение их на листе бумаги.

1. Проводится вертикальная линия, и на ней отмечается точка  $O$  — проекция на ось наиболее выступающей точки пяточного закругления колодки без учета толщины материалов в пятке.

2. От точки  $O$  вверх на оси откладываются отрезки, равные расстояниям до базисных линий от наиболее выступающей точки пяточного закругления, и через полученные точки проводятся базисные линии перпендикулярно оси.

Расстояние от наиболее выступающей точки пятки  $O$  до базисных линий определяется по третьей закономерности<sup>1</sup>:

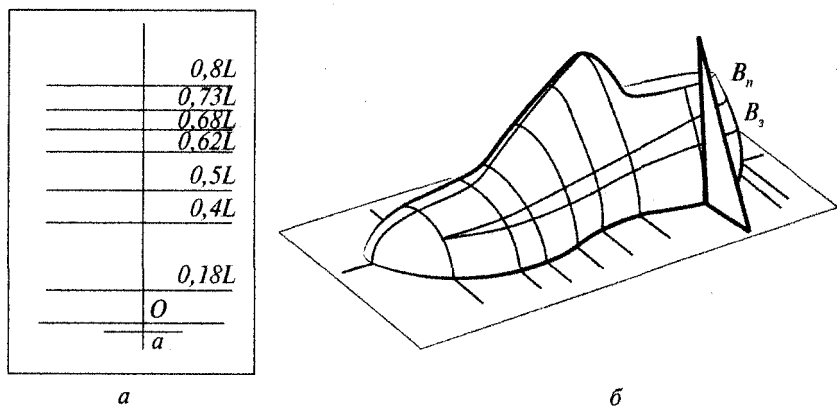
- $0,18L$  — центр наружной лодыжки;
- $0,4L$  — точка сгиба стопы;
- $0,5L$  — середина стопы;
- $0,62L$  — точка наружного пучка;
- $0,68L$  — середина пучков;
- $0,73L$  — точка внутреннего пучка;
- $0,80L$  — конец пятого пальца.

3. От точки  $O$  на оси вниз откладывается отрезок, величина которого равна суммарной толщине материалов внутренних, промежуточных деталей и жесткой оболочки в пятке, — точка  $a$ .

4. Колодка с жесткой оболочкой устанавливается так, чтобы пограничные линии, проведенные на колодке, визуально совпадали с вертикальной линией на листе бумаги, а проекция самой выпуклой точки в пятке — с точкой  $a$ .

<sup>1</sup> Третья закономерность — все размеры стопы по длине пропорциональны ее длине  $L$ .

5. С листа базисные линии на поверхность жесткой оболочки переносятся с помощью прямоугольного треугольника и гибкой линейки (рис. 2.105).



**Рис. 2.105.** Нанесение базисных, контрольных и вспомогательных линий на жесткую оболочку:  
 а — лист бумаги с нанесенной сеткой сечений стопы;  
 б — жесткая оболочка с нанесенными базисными, контрольными и вспомогательными линиями

Формулы<sup>1</sup> для расчета высоты берца и высоты жесткого задника приведены в табл. 2.8.

Контуры деталей модели наносят на жесткую оболочку, ориентируясь на отмеченные линии и точки. При этом можно использовать различные художественные средства: темперу, карандаши «стеклограф» или «живопись».

Наносимые контуры деталей должны быть уточнены с художественной стороны и со стороны правильности их положения по анатомическим участкам стопы.

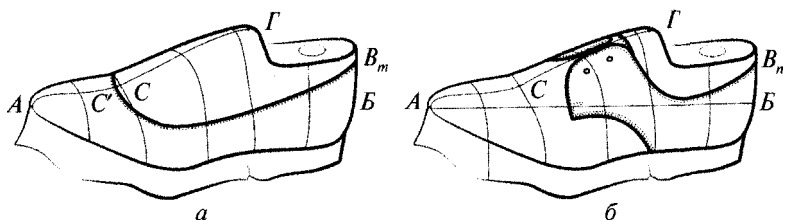
В зависимости от особенностей конструкции заготовки верха используются различные приемы получения контуров деталей верха.

При разработке асимметричных моделей для воспроизведения контуров деталей вырезаются две кальки-развертки. Детали, зарисованные с внутренней и наружной боковых сторон колодки, сопоставляются и корректируются.

<sup>1</sup> Высота берцов: туфель-лодочек  $B_m = 0,15N_m + 28,5$ ; полуботинок  $B_n = 0,15N_m + 25,5$  для 6, 7, 8 и 9 групп; высота задника: туфель  $B_3 = 0,15N_m + 12$ ; полуботинок  $B_3 = 0,15N_m + 12,5$ .

При разработке моделей ботинок, сапог и сапожек контуры деталей наносятся непосредственно на развертку, и основой их построения являются базисные и вспомогательные линии.

Примеры макетов с нанесенными базисными, вспомогательными, контрольными линиями и точками туфель-лодочек и полуботинок с настрочными берцами приведены на рис. 2.106.



**Рис. 2.106.** Нанесение рисунка на жесткую оболочку:


*а* — туфель-лодочек; *б* — полуботинок

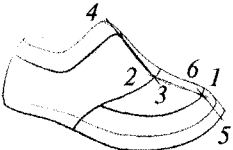
### 2.4.3. Получение условной развертки колодки

Снятые с колодки оболочки разрезаются по пограничной линии пяточного закругления, обрезаются по линиям верхнего канта и ребра следа колодки для заготовок *плоского*, *полуплоского* и *пространственного* типов (табл. 2.17).

Таблица 2.17

#### Характеристика заготовок верха обуви по типу пространственности

Тип пространственности	Рисунок заготовки верха обуви	Характеристика
Плоская		Заготовка верха обуви состоит из одной плоской детали в передней части и имеет одну линию перегиба 1–2 при сгибании ее в продольном направлении. Например, заготовка туфель-лодочек, полуботинок с боковыми резинками и т.д.
Полуплоская		При сгибании заготовки верха обуви в продольном направлении образуются две пересекающиеся линии: перегиба союзки 1–2 и переднего края берцев 3–4. Например, заготовки верха полубо-

Тип пространственности	Рисунок заготовки верха обуви	Характеристика
		тинок с настрочной союзкой и настрочными берцами и т.д.
Пространственная		<p>При сгибании заготовки верха обуви в продольном направлении образуются три пересекающиеся линии: составной союзки 1—2 и 5—6 и переднего края берцев 3—4. Например, заготовка верха полуботинок с настрочной союзкой, имеющей обсоюзку.</p> <p>К пространственной следует отнести заготовку с разрезной союзкой, которая не имеет линии перегиба союзки, а при сгибании в продольном направлении образует профилированный по колодке контур</p>
Объемная		Заготовка верха обуви представляет собой конструктивное единство со стелькой или образуется соединением пространственной заготовки с втачной стелькой. Например, заготовка верха туфель, полуботинок строчечно-литьевого метода крепления, а также мокасин

При получении условной развертки заготовки пространственного типа с передним швом для формования ее вытяжкой оболочки заготовка разрезается на две части — внутреннюю и наружную — по пограничной линии гребня, так же и для заготовок обуви строчечно-клеевого метода крепления. В оболочке для мокасин вырезается овальная вставка. Оболочка для ремешковых туфель обрезается по контуру макета.

Получение условной развертки поверхности колодки предполагает распластывание жесткой оболочки с нанесенным рисунком на листе бумаги, для этого она предварительно надрезается, и затем осуществляется корректировка контура развертки с учетом наложений и вытачек. Таким образом, *этапами* получения условной развертки колодки являются:

- определение опорной полосы и расположения надрезов на оболочке;
- надрезание оболочки и ее распластывание;
- корректировка контура развертки.

### **Определение опорной полосы и расположения надрезов**

*Характер выполнения надрезов на жесткой оболочке и методика распластывания* зависят от конструкции заготовки, способа формования и типа ее пространственности.

В зависимости от сочетания этих двух характерных черт заготовки (пространственности и характера обработки затяжной кромки) изменяются способ ее формования, а отсюда и построение, и прежде всего расположение опорной полосы и направление надзоров.

*Глубина надрезов и расстояние* между ними зависят от типа заготовки и рельефа колодки (радиусов кривизны того или другого сечения). Чем больше кривизна сечений, например в носочной части, тем меньше расстояние между надрезами (примерно 5 мм). В областях с малой кривизной надрезы располагают на расстоянии 15–20 мм.

При получении условной развертки *плоской заготовки* следует учитывать, что продольная линия сгиба переда должна быть прямой линией, поэтому в развертке опорная полоса располагается по линии гребня, а надрезы — по краям.

Для распластывания *полуплоской заготовки* (в том числе и туфель) опорная полоса располагается от носка до точки союзи. Оболочка надрезается вначале по гребню по линии стыка берцов, а затем по периметру.

Для *объемных заготовок* опорная полоса располагается в области ребра следа колодки, чтобы сохранить равенство периметров этих линий на развертке и колодке. Оболочка надрезается по верхней кривой, образованной при разрезе оболочки на две части.

### **Надрезание оболочки и ее распластывание**

При распластывании поверхности гребня участки, образующие берцы, заходят друг за друга. Величина захода связана с величиной сведения пяточных частей условной развертки.

Чем меньше будет расстояние между верхними краями пяточных частей или, что то же, угол  $\alpha$  между геодезической линией и линией сгиба оболочки, тем меньше будут заходить друг на друга берцы и отдельные полосы, полученные при надрезах в пучковой и переменной частях условной развертки, и наоборот. Это будет приводить к перераспределению деформаций отдельных участков заготовки

при ее формировании. Чем больше будет недоставать материала по нижнему краю заготовки (полоски сильно заходят друг на друга), тем больше потребуется растягивать материал в этих участках.

При малых величинах  $\alpha$  деформация переносится на верхний край заготовки, при больших — на ее нижний край.

В табл. 2.18 приведены значения угла разведения крыльев заготовки  $\alpha$  для различных видов обуви.

Таблица 2.18

Значения угла разведения крыльев  $\alpha$

Вид обуви	Угол разведения крыльев $\alpha$ , градусы
Сапоги	21–25
Мужские полуботинки	15–17
Женские полуботинки на каблук:	
— низком	14–15
— среднем	12
— высоком	10–11
Туфли-лодочки на каблук:	
— низком	12–13
— среднем	11–12
— высоком	9–10
— особо высоком	6–8

Для распластывания жесткой оболочки с заданным углом разведения крыльев:

1) на листе бумаги проводится ось  $AB$ , от которой вправо и влево откладываются значения углов  $\alpha$ ;

2) надрезанная оболочка накладывается на лист так, чтобы не надрезанная часть передней пограничной линии совместилась с линией  $AB$ , а крылья укладываются точками  $B_0$  и  $B_n$ , отмеченными на оболочке, на линии, проведенные под углом  $\alpha$ ;

3) лепестки, образовавшиеся в результате произведенных надрезов, осторожно распрямляются, распластываются и закрепляются кнопками или тексами;

4) на бумаге очерчивается контур распрямленной оболочки, отмечаются выточки и наложения (заштрихованные участки) (рис. 2.107).

При распластывании оболочек для заготовки пространственного типа с передним швом и заготовки верха обуви строчечно-кле-

вого метода крепления каждая половина распластывается самостоятельно, поскольку передняя часть заготовки будет сшиваться из двух половин продольным швом.

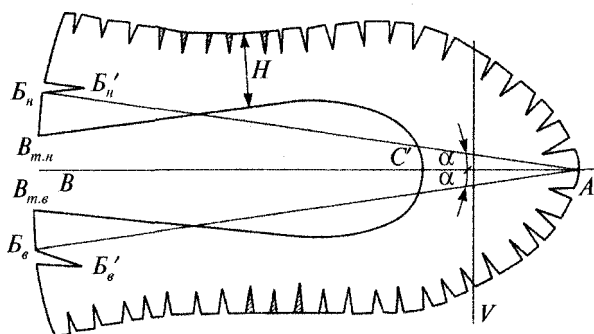


Рис. 2.107. Распластывание жесткой оболочки с заданным углом разведения крыльев

### Корректировка внешнего контура условной развертки и вычерчивание деталей

Для достижения оптимальных формовочных свойств заготовки необходимо площадь развертки максимально приблизить к площади поверхности колодки за счет корректировки развертки на суммарную величину вытачек и наложений.

*Площадь вытачек* — это избыток площади развертки оболочки на плоскости по сравнению с площадью данного участка на колодке, а *наложение* — недостаток площади.

При формировании *плоской заготовки* избыточная площадь, образовавшаяся в результате распластывания носочной части (до базисной линии V), изымается в результате продольного растяжения и связанного с ним поперечного сокращения материала заготовки.

Чтобы определить, можно ли затянуть носочную часть заготовки на колодку, необходимо сравнить модуль посадки  $\tau$  и относительное удлинение материала. Модуль посадки материала рассчитывается по уравнению:

$$\tau = \Sigma \Delta S / S,$$

где  $\Sigma \Delta S$  — сумма площадей вытачек в носочной части;  $S$  — периметр ребра следа носочной части колодки до базисной линии V.

Для колодок разных фасонов модуль посадки  $\tau$  колеблется от 15 до 32%.

*Корректировка площади на вытачки и наложения* производится от базисной линии  $V$  к пятке отдельно для наружной и внутренней сторон. В носочной части до базисной линии  $V$  эта корректировка не выполняется, так как избыток площади материала заготовки будет ликвидирован в процессе формования ее на колодке.

Вершины вытачек ( $B'_n$  и  $B'_g$ ), образовавшихся при распластывании жесткой оболочки в точках  $B_n$  и  $B_g$ , проецируются на линию развертки грани следа колодки (получаются точки  $B''_n$  и  $B''_g$ ). Ширина этих вытачек откладывается от точек  $D_g$  и  $D_n$  по линии пяточного закругления — точки  $D'_n$  и  $D'_g$ . Они соединяются лекальными линиями с точками  $B'_n$  и  $B'_g$ .

Начиная от базисной линии  $V$  в сторону пятки подсчитывается алгебраическая сумма вытачек и наложений отдельно для внутренней и наружной сторон. Для этого измеряют основания вытачек и наложений с помощью измерителя, линейки или циркуля. Площадь образовавшейся вытачки — это избыток по сравнению с площадью жесткой оболочки на колодке, а наложение — недостаток площади. Следовательно, площадь вытачек необходимо вычесть, а площадь наложений прибавить.

Если алгебраическая сумма корректировки получается со знаком «минус», то длина контура развертки по грани следа колодки укорачивается на эту величину, например точка  $D'_n$  перемещается в точку  $D_1$ . Если же сумма получается со знаком «плюс», то линия контура развертки ребра следа колодки удлиняется, например точка  $D_g$  перемещается в точку  $D_2$ . Корректировки внутренней и наружной стороны независимы, и могут быть различные варианты увеличения или уменьшения длин контуров разверток грани следа колодки.

Для лучшего натяжения линии верхнего канта его длину в пяточной части уменьшают на величину  $a$ , для туфель-лодочек она равна 3–5 мм, или определяют ее точное значение, 3% длины по оси симметрии от  $B_m$  до точки союзки  $C'$  (глубины выреза союзки). Полученные точки  $B_{m,n}'$  и  $B_{m,g}'$  соединяют плавными линиями соответственно с точками  $D_1$  и  $D_2$ .

В связи с тем что в отечественной технологии нет операции временного прикрепления заготовки через подкладку к колодке перед операцией формования заготовки, а также тем, что заготовка туфель-лодочек имеет малую площадь и малую ширину крыльев союзки, при формовании передняя линия выреза союзки смещается в сторону носочной части колодки, предусматривается *корректировка линии канта союзки* на величину  $t$ , равную

$$t = 20 - 0,3 \cdot H,$$

где  $H$  — ширина крыла развертки в самом узком месте.

Величина  $m$  откладывается от точки  $C'$  по линии перегиба союски, получается точка  $C_1'$ . Передний контур линии канта союски переносится на величину  $m$ , и линия выреза плавно соединяется с боковыми сторонами (рис. 2.108).

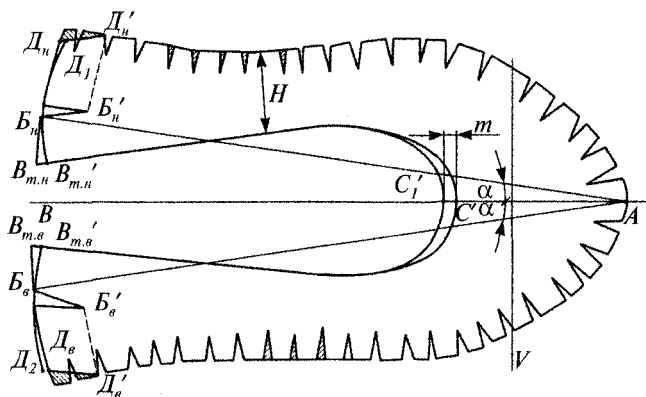


Рис. 2.108. Корректировка жесткой оболочки туфель-лодочек

При распластывании жесткой оболочки с большим углом разведения крыльев (для сапога)  $\alpha$  в области пучков образуются большие наложения, которые искажают линию ребра следа колодки. Поэтому дополнительно корректируется площадь развертки.

На условной развертке *полуплоской заготовки* образуется большое наложение, на величину которого следует скорректировать площадь развертки. Корректировка может быть выполнена двумя способами.

*Первый способ* корректировки условной развертки полуплоской заготовки (рис. 2.109) заключается в следующем.

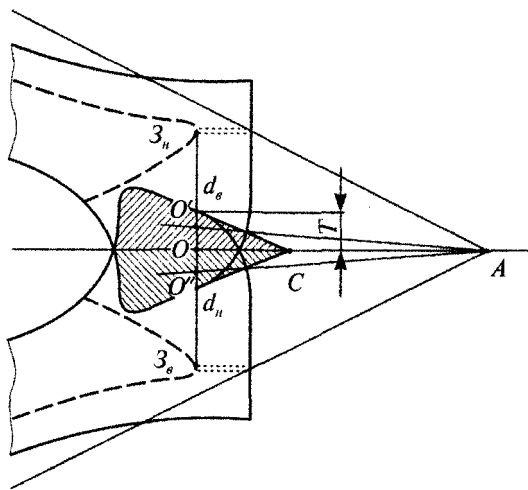
1. Соединяются прямой линией концы закрепок (точки  $Z_n$  и  $Z_a$ ).
2. Отмечаются точки пересечения линии  $Z_n Z_a$  с границами наложения берцов — точки  $d_n$  и  $d_a$ .
3. Определяется расстояние от точки  $O$  до точек  $O'$  и  $O''$ :

$$h = 0,025 T (9 + 7),$$

где  $T$  — ширина наложения для половины союски.

4. Откладывается  $h$  от точки  $O$  в обе стороны по линии  $Z_n Z_a$ , получаются точки  $O'$  и  $O''$ , они соединяются с точкой  $A$  прямыми, которые будут определять новую линию перегиба союски.

5. Все остальные корректировки проводят так же, как и для плоской заготовки.



**Рис. 2.109.** Корректировка союски полуплоской заготовки на ширину наложений

*Второй способ* корректировки условной развертки полуплоской заготовки (рис. 2.110) предполагает распластывание жесткой оболочки в области гребня без наложений.

1. В таком положении жесткая оболочка закрепляется, и на бумагу переносятся контуры деталей, выточек и наложений, образовавшихся по линии ребра следа, в точке *Б* и линии закрепок.

2. Концы закрепок соединяются прямой, и на пересечении с геодезической линией *АБ* отмечается точка *П*.

3. Корректировка площади условной развертки выполняется на величину выточек и наложений, образовавшихся при распластывании жесткой оболочки от надразов в точке *Б* и по линии ребра следа, ограниченных передне-нижней и пяточной линиями берца. В местах надразов союски выполняется дополнительная корректировка на величину *У*:

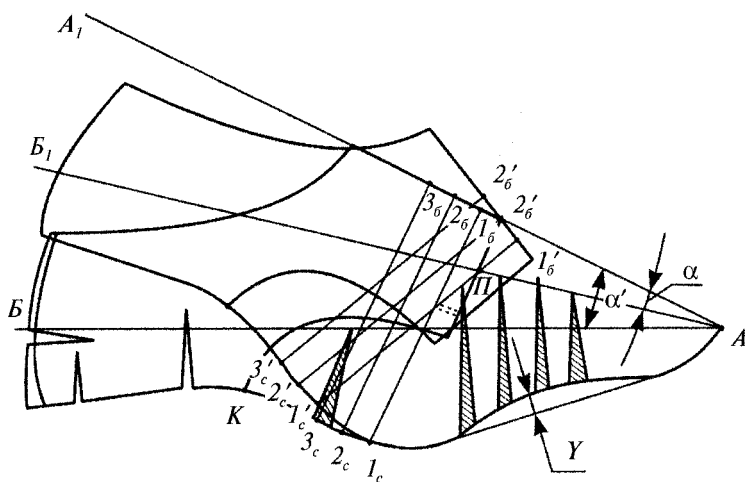
$$Y = \alpha' / 2 - 5,$$

где  $\alpha'$  — угол разведения крыльев союски.

4. Контур откорректированного берца переносится на плотный лист бумаги, отмечаются точки *П* и *Б*, и вырезается шаблон.

5. Совмещаются точки *П* шаблона и развертки. Шаблон поворачивается в точке *П* так, чтобы точка *Б*, была расположена на луче *АБ*, оптимального угла  $\alpha$  разведения крыльев.

6. Очерчивается контур шаблона берца.



**Рис. 2.110.** Корректировка союзки полуплоской заготовки по второму способу

7. Для корректировки положения линии союзки на участке  $1_c K$  проводятся прямые перпендикулярно линии  $AA_1$ . Измеряются расстояния  $1_c 1'_c$ ,  $2_c 2'_c$ ,  $3_c 3'_c$  и т.д., которые откладываются на перпендикулярах. Полученные точки  $1'_c$ ,  $2'_c$ ,  $3'_c$  и т.д. соединяются плавной линией.

Если объемная заготовка выполнена в конструктивном единстве со стелькой, например для мокасин, жесткая оболочка основной детали надрезается нормально к линии соединения ее со вставкой.

Выполняются надрезы, глубина которых ограничивается ребром следа колодки. При прикреплении овальной вставки с посадкой материала основной детали площадь развертки на величину вытачек *не корректируется*. При прикреплении вставки без посадки материала основной детали корректировка производится на величину вытачек и наложений, и площадь развертки корректируется по оси стельки на участке, где в детали выполняется вырез, края которого соединяются переметочным швом. Овальная вставка надрезается по передней пограничной линии. Глубина надреза должна быть такой, чтобы обеспечить распластывание жесткой оболочки без деформации.

При проектировании заготовки для обуви *строчечно-клевого метода крепления*, которая соединяется со стелькой из мягких материалов, оболочки внутренней и наружной боковых поверхностей распластываются отдельно.

1. Жесткие оболочки надрезаются нормально к передней пограничной линии, нормально к линии ребра следа колодки (один-два надреза) в пяточной части.

2. Площадь развертки корректируется.

В пяточной части корректировка производится так же, как и для плоской заготовки.

3. Шаблоны откорректированных разверток внутренней и наружной боковых поверхностей вырезаются.

4. Для получения целой союзки вырезанные шаблоны совмещаются, а расстояния между концами закрепок внутреннего и наружного берцов будут равны соответствующим расстояниям на колодке.

5. Площадь развертки корректируется на величину выточки и наложения, образовавшихся по линии совмещения в области линии ребра следа.

При проектировании *пространственной заготовки с несколькими деталями*, например с пояском, овальной вставкой и берцами, вначале производится деление оболочки на детали. Для этого на оболочку наносятся контуры деталей и по ним производятся надрезы в направлении наибольших выпуклостей. При этом области, где проходит опорная полоса, обычно оказываются в середине деталей, а направления надрезов — снаружи. В зависимости от направления надрезов после соответствующих подправок условных разверток отдельных деталей на выточки будут получены разные контуры деталей.

#### **2.4.4. Расчет деформации заготовки и разработка контура заготовки и деталей с учетом деформаций<sup>1</sup>**

Материалы заготовки верха при растяжении имеют характерную кривую «нагрузка — удлинение» (см. рис. 1.14), которая отображается уравнением:

$$\varepsilon = AQ^n,$$

где  $\varepsilon$  — удлинение, %;  $A$  — коэффициент удлинения материала, процент  $H$ ;  $Q$  — нагрузка,  $H$ ;  $n$  — показатель степени.

**Заготовка верха** представляет собой систему, состоящую из деталей, соединенных последовательно и параллельно. Материал каждой детали имеет свои механические свойства, характеризующиеся коэффициентом  $A$ , процент  $H$ .

<sup>1</sup> Исследованию деформации заготовок верха обуви в процессе формования посвящено много работ. Одним из инициаторов проведения работ по изучению растяжения заготовки на динамометре был М.Г. Любич.

Для расчета деформации заготовки необходимо знать коэффициент удлинения всей системы  $A_c$ , который может быть получен расчетным или экспериментальным способами.

При последовательном соединении деталей (подкладка из кожи и ткани, союзка с берцами) расчет производится по уравнению:

$$A_c = \frac{1}{1 + K}(A_1 + A_2),$$

где  $A_1$  и  $A_2$  — коэффициенты удлинения материалов деталей;

$$K = l_1 / l_2,$$

где  $l_1$  и  $l_2$  — длина деталей.

При параллельном соединении деталей (наружные детали верха и детали подкладки соединяются одновременно) расчет выполняется по уравнению:

$$A_c = A_1 \left[ 1 - \left( \frac{A_1^{n_1}}{A_2} \right)^{n_2} \right],$$

где  $n_1$  и  $n_2$  — показатели степени.

Сложность расчета  $A_c$  по приведенным уравнениям затрудняет их широкое использование. Для расчета деформации заготовки используется экспериментальный способ.

Заготовка при формовании в основном деформируется в продольном направлении в области факела деформации  $B_{nr}AB_n$  (рис. 2.111, а), а в поперечном — в области пучков, поэтому достаточным является исследование на динамометре деформации образца, изготовленного из полосок материала деталей заготовки.

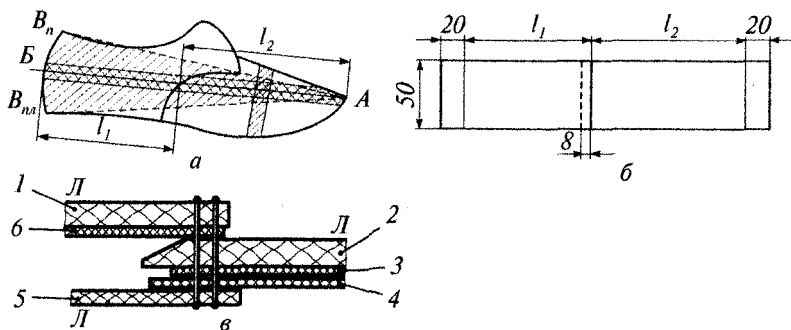
Образец должен состоять из материалов, которые используются и соединяются так же, как и детали в заготовке. Ширина полосок — 50 мм, их длина соответствует длине  $l_1$ ,  $l_2$  и т.д. каждой детали верха, подкладки и межподкладки по геодезической линии условной развертки плюс припуск на соединение и закрепление в зажимах динамометра 20 мм (см. рис. 2.111, б).

Образцы из ткани для подкладки вырезаются под углом 15–20° к утку, а межподкладки — под углом 15–20° к основе. Образцы соединяются между собой в соответствии со схемой сборки заготовки на швейной машине, в результате чего получается система параллельно-последовательно соединенных образцов (см. рис. 2.111, в).

Образец растягивается на динамометре типа РТ 250 полуграб-методом с записью кривой «нагрузка — удлинение» при скорости 100 мм/мин. Так как  $A_c$  численно равно относительному удлинению при нагрузке 100 Н, рассчитывается:

$$A_c = \frac{\Delta l}{l_p} 100,$$

где  $\Delta l$  — абсолютное удлинение при нагрузке 100 Н;  $l_p$  — длина образца, мм.



**Рис. 2.111.** Схема распределения деформации и определения длины деталей и образцов, имитирующих заготовку:

*a* — схема распределения деформации; *б* — образец, имитирующий заготовку верха обуви; *в* — расположение деталей в образце в соответствии с расположением в заготовке; 1 — берец; 2 — союзка; 3 — межподкладка союзки; 4 — текстильная подкладка союзки; 5 — кожаная подкладка берцев; 6 — межподкладка берцев

По полученной кривой определяется удлинение  $\Delta l$  при нагрузке 100 Н. Для этого на полученном графике в точке, соответствующей нагрузке 100 Н, восстанавливается перпендикуляр к оси нагрузки, от точки на кривой еще раз опускается перпендикуляр на ось удлинения, и определяется  $\Delta l$ .

*Продольная деформация* заготовки определяется по формуле

$$\epsilon_{\text{рас}} = E \cdot A_c \cdot Q_{\text{дон}}^{0.5}, \%$$

где  $E = E_1 E_2 E_3 E_4$ ;  $E_1$  — коэффициент относительной деформации заготовки, учитывающий конструктивные особенности модели (для полуботинок с настрочными берцами  $E_1 = 1,18$ ; для туфель-лодочек — 1,3);  $E_2$  — коэффициент, учитывающий угол разведения (для углов  $\alpha$ , имеющих значение 10, 16 и 21°, равен соответственно 0,9; 1,0 и 1,1);  $E_3$  — коэффициент, учитывающий уменьшение длины верхнего канта в пяточной части (для 0; 5 и 10 мм соответственно составляет 0,3; 0,33 и 0,36);  $E_4$  — поправочный коэффициент, равный 0,9, учитывающий фактическую длину заготовки по геодезической линии;  $A_c$  — коэффициент удлинения системы параллельно-последовательно соединенных образцов материалов,

входящих в заготовку;  $Q_{дон}$  — допустимое усилие при формировании заготовки,  $H$ .

Допускаемая нагрузка при формировании  $Q_{дон}$  рассчитывается с запасом прочности, поэтому ее значение в 1,5 раза меньше нагрузки при разрыве наиболее слабого элемента в образце-модели  $Q_{раз}$ :

$$Q_{раз} = P_{раз} / 100;$$

$$Q_{дон} = Q_{раз} / 1,5,$$

где  $P_{раз}$  — нагрузка при разрыве самой слабой детали образца модели,  $H$ ; 1,5 — запас прочности.

Определив значения  $E_1, E_2, E_3, E_4, A_c$  и  $Q_{дон}$ , рассчитывают величину продольной деформации ( $\epsilon_{рас}$ , %).

Учитывая неравномерность распределения деформации по длине заготовки, определяют *относительную деформацию каждой детали*.

Относительная деформация союзки  $\epsilon_c$  и берца  $\epsilon_b$  деталей заготовки *полуботинок с настрочными берцами* находится из соотношений:

- если союзка с берцами и кожаная подкладка с текстильной собираются раздельно (узел верха + узел подкладки),

$$\epsilon_c = 1,54 \epsilon_{рас};$$

- если детали кожаной и текстильной подкладки, союзка и берцы соединяются одним швом одновременно (узел союзки + узел берцев),

$$\epsilon_c = 1,8 \epsilon_{рас};$$

$$\epsilon_b = (0,6-0,7) \epsilon_{рас}.$$

Для *туфель-лодочек* величина деформации союзки и берца равна:

$$\epsilon_c = 1,3 \epsilon_{рас};$$

$$\epsilon_b = 0,8 \epsilon_{рас}.$$

Если заготовка верха туфель-лодочек состоит из круговой союзки без отрезных деталей, то для расчета относительных деформаций союзки и берца необходимо верх обуви по геодезической линии условно разделить на союзку (от базисной линии  $IV$  к носку) и берцы.

Для того чтобы произвести корректировку чертежа верха, деформация деталей союзки  $S_c$  и берца  $S_b$  в миллиметрах рассчитывается по формулам:

$$S_c = \epsilon_c l_c / 100;$$

$$S_b = \epsilon_b l_b / 100.$$

Длина союзи убавляется в носочной части на величину  $S_c$ , от самой выпуклой точки союзи в носочной части по оси симметрии проводят лекальную кривую, плавно соединяя ее с линией союзи в области пучков. Берцы убавляются на величину  $S_b$ . Для этого контур линии пяточного закругления эквидистантно переносят на величину  $S_b$  (рис. 2.112).

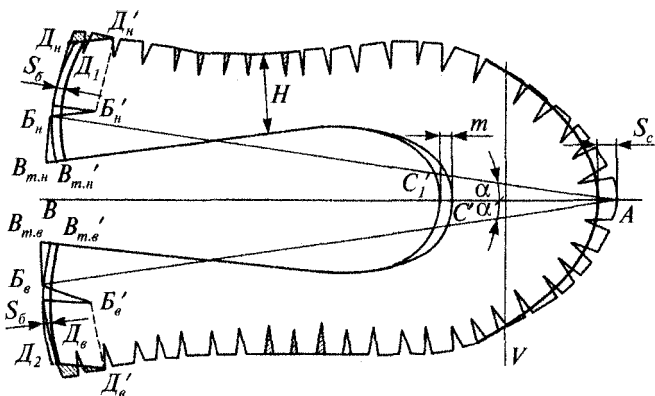


Рис. 2.112. Корректировка союзи с учетом деформации

#### 2.4.5. Построение припусков на затяжную кромку, швы и обработку видимых краев деталей

После выполнения всех корректировок от линии грани следа колодки по всему периметру откладываются припуски на швы и обработку видимых краев деталей верха (см. подпараграф 2.2.1).

Так как при проектировании к колодке были прикреплены все детали верха и стелька и учтена деформация материалов заготовки при формовании, припуск на затяжную кромку принимается равным нормированному припуску на затяжную кромку (см. табл. 2.6).

Пример построения конструктивной основы туфель-лодочек приведен на рис. 2.113.

#### 2.4.6. Деталировка заготовки

Для деталировки копируется разработанный чертеж и вырезаются из плотной бумаги или тонкого плотного картона оригиналы всех деталей верха обуви в плоском виде (шаблоны), по которым производится раскрой материала для апробирования модели. По этим шаблонам, после уточнения их в производстве, вычерчивается сборочно-контрольный чертеж, и вырезаются металлические (из жести) шаблоны для изготовления лекал и резаков для раскроя.



15. Назовите типы заготовок верха обуви и дайте им характеристику.
16. Назовите этапы построения конструкций верха обуви в копировально-графической системе моделирования.
17. Для построения конструктивных основ какой обуви используется усредненная (условная) развертка боковой поверхности колодки (УРК), а для какой — асимметричные развертки внутренней и наружной боковых поверхностей колодки (АРК)?
18. В чем сущность упрощенного способа получения развертки боковой поверхности колодки?
19. В чем сущность получения развертки боковой поверхности колодки способами «жесткой оболочки» (с помощью ткани и с помощью поливинилхлоридной пленки)?
20. В чем сущность способа получения развертки боковой поверхности колодки с помощью футора?
21. В чем сущность способа получения развертки боковой поверхности колодки по методике *ARS Sutoria*?
22. Назовите преимущества и недостатки способов получения развертки боковой поверхности колодки.
23. Почему при получении УРК не усредняются контуры шаблонов с наружной и внутренней сторон в области пучков и геленка?
24. Как проверить размеры полученной УРК?
25. Как измерить длину условной развертки колодки?
26. Одинаковы ли длина стопы, длина следа колодки и длина УРК?
27. Назовите методики построения конструкций верха обуви в копировально-графической системе моделирования.
28. Назовите этапы построения конструктивной основы верха обуви по методикам ОДМО и *ARS Sutoria*.
29. Дайте определение базисным линиям и их полную характеристику.
30. От какой точки откладываются расстояния до базисных линий на чертеже?
31. Как вписывается УРК в систему координат  $XOY$  и наносятся базисные линии?
32. Каково назначение вспомогательных и контрольных линий при построении конструктивных основ верха по методике ОДМО? Какие контрольные линии наносятся на чертеж для построения конструктивной основы верха туфель-лодочек, полуботинок, ботинок и сапожек?
33. Как определяется высота туфель, полуботинок, ботинок?
34. На сколько миллиметров отличается высота туфель-лодочек, сандалий, строчечно-клеевых туфель от расчетной?
35. Назовите конструктивные особенности туфель-лодочек, влияющие на построение конструктивной основы верха.
36. Назовите конструктивные особенности полуботинок с настрочными берцами, настрочной союзкой, с резинками, типа «лоафер», влияющие на построение конструктивной основы верха.
37. Что такое засечка верхнего края берцев полуботинок? Каковы ее назначение и расчет?

38. Как проводится линия перегиба союзки в туфлях-лодочках, полуботинках с настрочными берцами, полуботинках с настрочной союзкой, полуботинках с резинками и полуботинках типа «лоафер»?

39. Какие факторы влияют на приформовывание союзки к колодке?

40. Как влияет положение линии перегиба союзки на формирование заготовки?

41. Назовите и обоснуйте рациональное положение точки союзки  $C$  в туфлях-лодочках, имеющих различную высоту приподнятости пяточной части.

42. Как определяется рациональное положение ниточной закрепки при построении конструктивных основ верха полуботинок и ботинок с настрочными берцами? Чему равна длина ниточной закрепки и каково ее направление?

43. В чем заключается особенность построения конструктивной основы верха полуботинок с резинками? Для чего наносятся на чертеж угол  $\alpha$  и точка  $P$  при построении конструктивной основы верха полуботинок с резинками?

44. Чему равен рациональный угол проектирования верхнего края берцев полуботинок на подъеме стопы?

45. Как определяются длина язычка и положение линии отреза язычка при построении конструктивной основы полуботинок с настрочными берцами?

46. Почему конструкция ботинок с настрочной союзкой имеет минимальную тягучесть?

47. Чем обусловлено проектирование высоты и ширины берцев ботинка?

48. Как распределяется ширина берцев в ботинках с настрочными берцами, настрочной союзкой, резинками?

49. Почему ширина берцев распределяется неравномерно по отношению к линии высоты берцев при построении конструктивной основы ботинок с настрочной союзкой?

50. В чем различие построения чертежа верха ботинок с застежкой-молнией и ботинок с настрочной союзкой?

51. Что служит основой для проектирования подкладки?

52. Почему на чертеже периметр подкладки меньше периметра верха?

53. В чем в полуботинках заключается преимущество свободной конструкции подкладки (не закрепляемой строчкой) перед закрепляемой?

54. Что является основой для построения сапог и сапожек?

55. Как определяется оптимальное расположение застежки-молнии в сапожках?

56. Что служит основой построения узла пяточного контура кожаной подкладки? Назовите четыре варианта построения пяточного контура кожаной подкладки в моделях туфель и полуботинок.

57. Каково назначение надреза («ножа») в передней части кожаной подкладки берцев в конструкциях полуботинок и ботинок с настрочными берцами?

58. Какова особенность проектирования наружных деталей верха с учетом утепленной подкладки?

59. Дайте характеристику принципу построения контура деталей с безотходной взаимоукладываемостью.
60. В чем заключается особенность проектирования утепленной подкладки? Назовите детали подкладки, укажите их назначение.
61. Как определить положение линий отреза союзки от берцев для наружных и внутренних деталей?
62. Почему детали криволинейной формы в обуви в ряде случаев предпочтительнее, чем прямолинейные?
63. Назовите факторы, влияющие на конструкцию шва кожаной подкладки в пяточной части.
64. Почему припуск кожаной подкладки по верхнему краю берцев равен 2 мм?
65. Назовите контрольные точки и линии, необходимые для построения туфель и полуботинок в соответствии с методикой *ARS Sutoria*.
66. Назовите контрольные точки и линии, необходимые для построения ботинок, полусапог, сапог (полусапожек, сапожек) в соответствии с методикой *ARS Sutoria*.
67. Каков порядок разведения конструктивной основы сапог?
68. Каковы особенности построения линии канта подкладки туфель-лодочек в соответствии с методикой *ARS Sutoria*?
69. Как влияет выбранный при уплощении оболочки угол  $\alpha$  на формирование проектируемой заготовки при проектировании верха обуви по жесткой оболочке?
70. Как изменить угол  $\alpha$  при уплощении оболочки, чтобы получить хорошее приформовывание заготовки верха обуви по верхнему краю и следу затянутой обуви?
71. Каким образом осуществляются корректировка жесткой оболочки и построение конструктивной основы?
72. Какого назначения межподкладка в обуви?
73. Что служит основой для проектирования межподкладки в обуви?
74. Должна ли межподкладка попадать под строчку, под загибку?
75. Почему межподкладка проектируется по площади меньше, чем этого требуют технологические нормативы?

## **Задания для самостоятельной работы**

### **Вариант 1**

1. Нарисуйте эскиз женских ремешковых туфель. Выберите систему моделирования верха обуви. Обоснуйте свое решение.
2. Получите наружные детали верха обуви.
3. Соберите бумажный макет конструкции верха обуви.

### **Вариант 2**

1. Нарисуйте эскиз детских сапожек с овальной вставкой с верхом из войлока. Выберите способ обработки видимых краев. Выберите систему моделирования верха обуви. Обоснуйте свое решение.

2. Выберите рациональный способ получения развертки боковой поверхности колодки. Постройте конструктивную основу верха обуви. Получите плоскую деталь овальной вставки.

3. Изготовьте макет верха обуви из подручных материалов.

### **Вариант 3**

1. Нарисуйте эскиз мужских зимних ботинок. Выберите систему моделирования верха обуви. Обоснуйте свое решение.

2. Составьте структуру деталей подкладки ботинок с указанием количества деталей на пару и выбираемого материала. Перечислите особенности конструктивных решений построения подкладки для разработанной вами модели утепленной обуви.

3. Укажите параметры построения жесткого задника. Выберите методику построения жесткого задника. При необходимости рассчитайте параметры. Получите деталь жесткого задника.

## Глава 3

# КОНСТРУИРОВАНИЕ НИЗА ОБУВИ

### 3.1. ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОВ КРЕПЛЕНИЯ НИЗА ОБУВИ

#### Краткое содержание параграфа

Методы крепления низа обуви	Химические. Механические. Комбинированные
Химические методы крепления	Клеевой. Литьевой. Метод горячей вулканизации
Механические методы крепления	Шпилечные — гвоздевой, винтовой, гвозде-бортовой, деревянно-шпилечный. Ниточные — рантовый, доппельный, сандаальный, метод «парко», выворотный, бортовой, прошивной
Комбинированные методы крепления	Строчечно-клеевой. Строчечно-литьевой. Клеепрошивной. Строчечно-рантоклеевой. Литье-рантопрошивной. Рантоклеевой. Гвозде-клеевой. Рантово-прошивной. Сандаально-клеевой и т.п.
Конструктивные элементы клевого метода крепления	Заготовка верха обуви. Наружные детали низа обуви — подошва, каблук, набойка. Внутренние детали низа обуви — основная стелька. Промежуточные детали низа обуви — полустелька, геленок, простилка, платформа (может отсутствовать)
Конструктивные элементы рантового метода крепления	Заготовка верха обуви. Наружные детали низа обуви — рант несущий, подошва, каблук. Внутренние детали низа обуви — основная стелька с рантовой губой. Промежуточные детали низа обуви — геленок, простилка, жесткий подпяточник, кранец
Конструктивные элементы сандаального метода крепления	Заготовка верха обуви. Наружные детали низа обуви — подошва, набойка, рант накладной

Конструктивные элементы строчечно-клеевого метода крепления	Заготовка верха обуви. Наружная деталь верха обуви — обтяжка платформы. Наружные детали низа обуви — подошва, набойка. Внутренние детали верха обуви — втачная стелька. Промежуточные детали низа обуви — простилка, платформа
Конструктивные элементы строчечно-литьевого метода крепления	Заготовка верха обуви. Наружные детали низа обуви — подошва. Внутренние детали верха обуви — втачная стелька. Промежуточные детали низа обуви — платформа, простилка

Конструкции деталей низа обуви определяются методом крепления низа обуви с верхом. Выделяются три основные группы методов крепления низа обуви в зависимости от способа крепления (рис. 3.1).

1. К первой группе относятся *механические методы крепления низа обуви* — скрепление заготовки верха обуви с подошвой осуществляется с помощью ниток, гвоздей, винтов, деревянных шпилек. При скреплении данными крепителями происходит разрушение материалов верха и низа обуви, входящих в шов, в связи с чем к деталям предъявляются повышенные требования к показателям прочности.

2. Ко второй группе относятся *химические методы крепления низа обуви* — скрепление заготовки верха обуви с подошвой осуществляется с помощью клея. Преимуществом данных методов крепления, в отличие от механических, является тот факт, что детали при скреплении не разрушаются, что позволяет в значительной степени снизить массу обуви за счет меньшей толщины деталей низа обуви и меньшей массы крепителя.

3. К третьей группе относятся *комбинированные методы крепления*, сочетающие в себе два метода.

Разнообразие методов крепления низа обуви не ограничено представленными на рис. 3.1. В группу комбинированных методов также входят допдельно-клеевой, строчечно-допдельный, строчечно-клеепрошивной, строчечно-рантовый, строчечно-сандальный, строчечно-прессовой вулканизации и др.

В настоящее время наибольшее распространение получили химические методы крепления низа обуви.

Свыше 70% выпускаемой обуви — обувь химических методов крепления. Самый распространенный — клеевой метод крепления низа обуви, что связано со следующими его преимуществами: обес-

печивает предприятию высокую производительность труда за счет оптимальных показателей его трудоемкости, позволяет изготавливать обувь различного назначения, расширять ассортимент благодаря возможности использования разнообразных материалов для верха и низа обуви, гарантирует водостойкость за счет герметичности клеевого шва; обувь данного метода крепления обладает оптимальными показателями физиологических свойств (массы, гибкости) ввиду отсутствия жестких требований к толщине материалов и меньшей массы крепителей, как в случае штифтовых методов крепления.

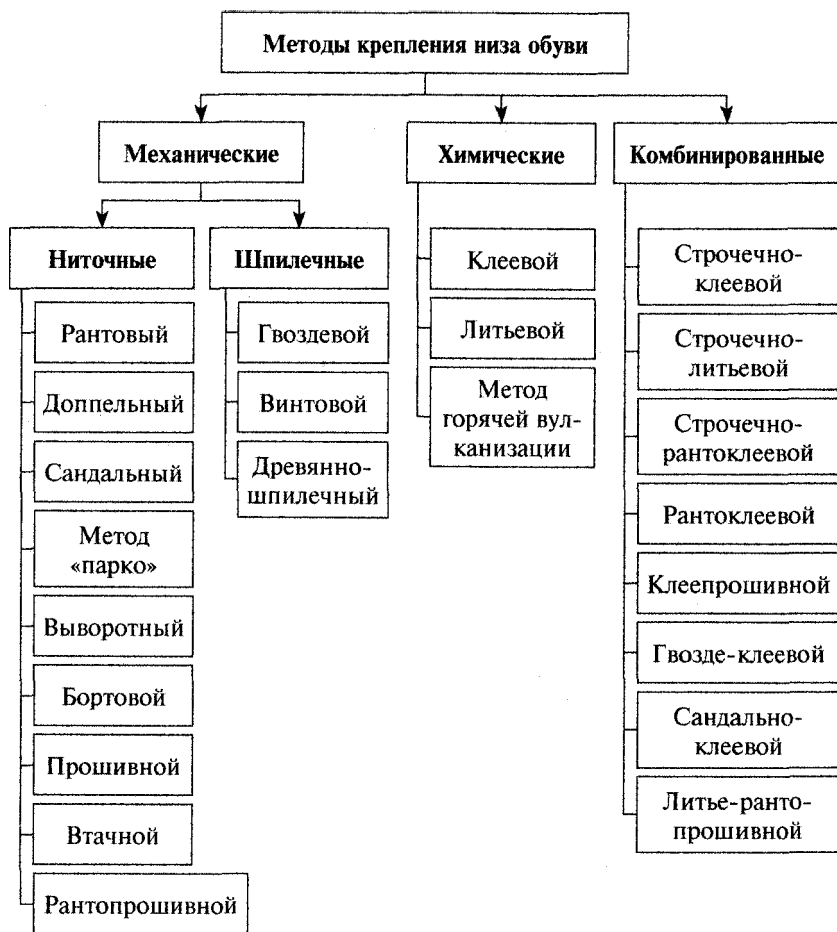


Рис. 3.1. Деление методов крепления низа обуви

Литьевой метод крепления низа является одним из прогрессивных и высокопроизводительных химических методов крепления низа обуви. Данный метод крепления используется обувными предприятиями, специализирующимися на выпуске обуви специального и производственного назначения, не требующей постоянного сезонного обновления ассортимента, как в случае изготовления повседневной и модельной обуви ввиду высокой стоимости изготовления технологической оснастки (прессовых колодок, пресс-форм).

Из комбинированных наибольшее распространение получили строчечно-литьевой и строчечно-клеевой методы крепления низа обуви. Строчечно-литьевой метод и метод строчечно-прессовой вулканизации в основном используются при изготовлении обуви для активного отдыха с верхом из текстильных материалов (например, кед), а строчечно-клеевой — для изготовления детских открытых туфель.

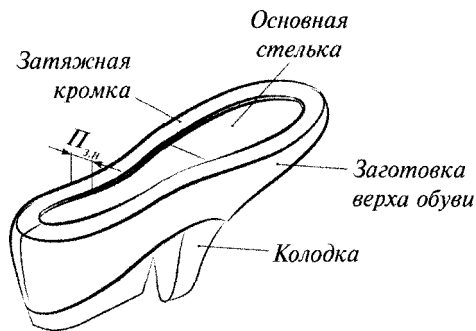
Метод крепления низа обуви определяет наличие тех или иных конструктивных элементов (деталей низа обуви) и их расположение в шве, что влияет на форму и размеры деталей низа обуви.

В любой конструкции шва необходимым и обязательным является наличие двух *конструктивных элементов* — заготовки верха обуви и подошвы.

*Заготовка верха* обуви в шве представлена затяжной кромкой, к которой прикрепляется подошва.

Способ скрепления затяжной кромки заготовки со стелькой или подошвой при одновременном формовании верха обуви называется **способом затяжки**.

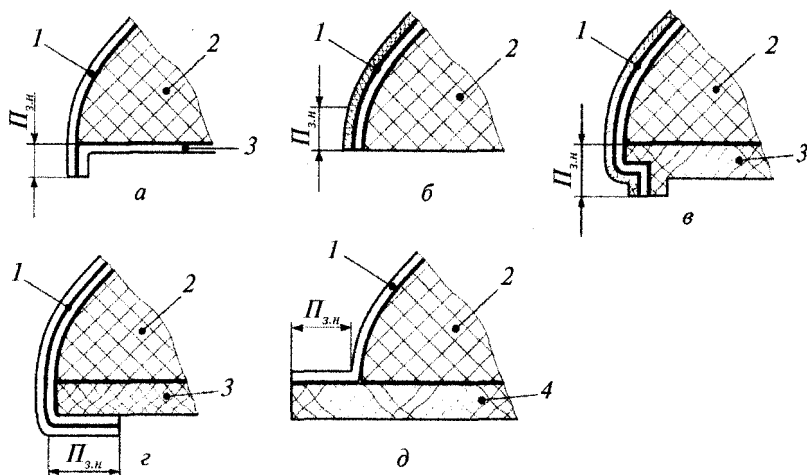
**Способы затяжки** в зависимости от материала крепителей бывают *клеевые* (рис. 3.2), *скобочные*, *гвоздевые* и *шнуровые*.



**Рис. 3.2.** Затянутая на колодке клеевым способом заготовка верха обуви:

$P_{зн}$  — припуск под затяжку нормируемый

В зависимости от положения затяжной кромки в заготовке верха обуви после ее формирования она может быть вертикальной, свободной, фигурной, горизонтально загнутой наружу, горизонтально загнутой вовнутрь (рис. 3.3).



**Рис. 3.3.** Виды затяжной кромки:

*a* — вертикальная; *б* — свободная; *в* — фигурная; *г* — горизонтально загнута внутрь на стельку; *д* — горизонтально отогнута наружу (на подошву);  
 1 — заготовка верха обуви; 2 — колодка; 3 — стелька; 4 — подошва;  
 $\Pi_{з.н}$  — припуск под затяжку нормируемый

Все конструкции швов для низа обуви<sup>1</sup> можно охарактеризовать:

- по расположению затяжной кромки относительно подошвы (классы):
  - 1) с наружным положением затяжной кромки — *H*;
  - 2) внутренним — *B*;
  - 3) промежуточным — *П*;
- по наличию основной стельки (подклассы):
  - 1) стелечный — *C*;
  - 2) бесстелечный — *B*;
- по усложнению шва при добавлении деталей (группы):
  - 1) без дополнительных деталей — *0*;
  - 2) с подложкой — *1*;
  - 3) с подметкой — *2*:
    - с рантом — *P*;
    - обтяжкой — *O*;

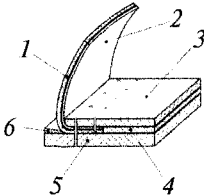
<sup>1</sup> Классификация предложена Ю.П. Зыбиным и Г.П. Булатовым. См.: Зыбин Ю.П. Конструирование изделий из кожи.

- по наличию ранта и обтяжки (подгруппы):
  - с рантом — Р;
  - обтяжкой — О;
- по применяемому крепителю и способу прикрепления:
  - 1) гвоздевой — Г;
  - 2) винтовой — В;
  - 3) деревянно-шпилечный — Д;
  - 4) ниточные — Н;
  - 5) клеевой — К;
  - 6) горячей вулканизации — ГВ;
  - 7) литьевой — Л;
- по материалу подошвы:
  - 1) из кожи — К;
  - 2) резины — Р;
  - 3) полимеров — П.

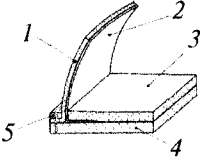
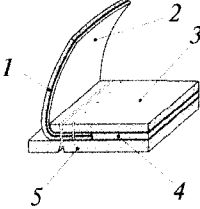
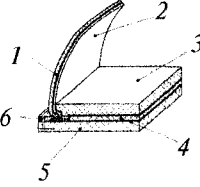
Характеристика методов крепления низа обуви сведена в табл. 3.1.

Таблица 3.1

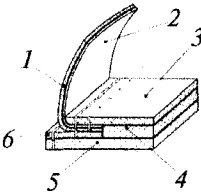
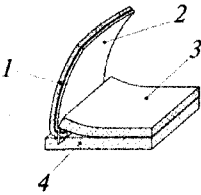
**Характеристика методов крепления низа обуви**

Название и схема метода крепления низа обуви	Конструктивные элементы	Крепитель и способ прикрепления подошвы
<p>Винтовой</p> 	<p>1 — наружная деталь заготовки верха обуви;          2 — внутренняя деталь заготовки верха обуви;          3 — основная стелька;          4 — простилка;          5 — подошва;          6 — обводка</p>	<p>Горизонтально загнутая внутрь затяжная кромка заготовки верха обуви скрепляется с основной стелькой 3 клеевым и (или) гвоздевым способом. Пространство между затяжными кромками заполняется простилкой 4. Подошва 5 прикрепляется через затяжную кромку заготовки верха обуви к основной стельке 3 навинтованной металлической проволокой. Для обеспечения плотного прилегания шва, скрепляющего верх с низом обуви, и ее герметичности по краю неходовой поверхности подошвы прикрепляется обводка 6</p>
<p>Гвоздевой</p>	<p>1 — наружная деталь заготовки верха обуви;</p>	<p>Горизонтально загнутая внутрь затяжная кромка заготовки верха обуви скрепляется с основной</p>

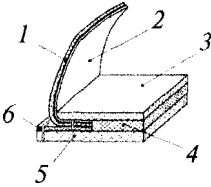
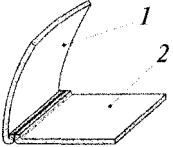
Название и схема метода крепления низа обуви	Конструктивные элементы	Крепитель и способ прикрепления подошвы
	<p>2 — внутренняя деталь заготовки верха обуви; 3 — основная стелька двухслойная; 4 — простилка; 5 — подошва; 6 — обводка</p>	<p>стелькой 3 клеевым и (или) гвоздевым способом. Пространство между затяжными кромками заполняется простилкой 4. Подошва 5 прикрепляется к стельке через затяжную кромку верха обуви гвоздям</p>
<p>Гвозде-клеевой</p> 	<p>1 — наружная деталь заготовки верха обуви; 2 — внутренняя деталь заготовки верха обуви; 3 — основная стелька двухслойная; 4 — простилка; 5 — подложка; 6 — подошва; 7 — обводка</p>	<p>К кожаной подложке 5 приклеивается резиновая подошва 6, которая прикрепляется к стельке через затяжную кромку верха обуви гвоздями. Обводка 7 прикрепляется к краю подложки</p>
<p>Деревянно-шпильчатый</p> 	<p>1 — наружная деталь заготовки верха обуви; 2 — внутренняя деталь заготовки верха обуви; 3 — основная стелька; 3-4 — простилка; 5 — подошва; 4-6 — обводка</p>	<p>Подошва 5 прикрепляется к основной стельке 3 через затяжную кромку верха обуви деревянными гвоздями (шпильками)</p>
<p>Сандальный</p> 	<p>1 — заготовка верха обуви; 2 — подошва; 3 — накладной рант</p>	<p>Подошва 2 прикрепляется нитками к отогнутой наружу и затянутой на подошву затяжной кромке верха обуви 1, укрепленной накладным рантом 3. Пяточная часть подошвы укрепляется</p>

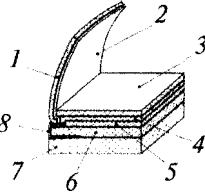
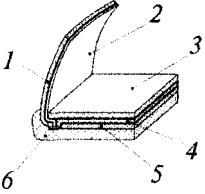
Название и схема метода крепления низа обуви	Конструктивные элементы	Крепитель и способ прикрепления подошвы
		пляется набойкой после ее скрепления с заготовкой верха обуви
<p>Доппельный<sup>1</sup></p> 	<p>1 — наружная деталь заготовки верха обуви; 2 — внутренняя деталь заготовки верха обуви; 3 — основная стелька; 4 — подошва; 5 — накладной рант</p>	<p>До пяточной части подошва прикрепляется сандальным методом, пяточная часть — гвоздями, винтами или другими жесткими крепителями</p>
<p>Прошивной</p> 	<p>1 — наружная деталь заготовки верха обуви; 2 — внутренняя деталь заготовки верха обуви; 3 — основная стелька; 3-4 — простилка; 5 — подошва</p>	<p>Подошва 5 до пяточной части прикрепляется через затяжную кромку верха обуви к стельке нитками, пяточная часть — нитками, гвоздями, винтами или деревянными шпильками</p>
<p>Рантовый</p> 	<p>1 — наружная деталь заготовки верха обуви; 2 — внутренняя деталь заготовки верха обуви; 3 — рантовая стелька с натуральной губой; 4 — простилка; 5 — подошва; 6 — несущий рант</p>	<p>Несущий рант 6 скрепляется с затяжной кромкой заготовки верха обуви и с губой рантовой стельки 3 одностычковым швом. Пространство между рантовой губой заполняется простилкой 4. Подошва 5 прикрепляется нитками к несущему ранту 6 двухниточным швом</p>

<sup>1</sup> Также называется полусандальным.

Название и схема метода крепления низа обуви	Конструктивные элементы	Крепитель и способ прикрепления подошвы
<p>Рантопрошивной</p> 	<p>1 — наружная деталь заготовки верха обуви; 2 — внутренняя деталь заготовки верха обуви; 3 — основная стелька; 4 — простилка; 5 — подошва; 6 — несущий рант</p>	<p>Рант 6 прикрепляется через затяжную кромку верха обуви к основной стельке нитками. Подошва 5 прикрепляется к несущему ранту 6 двухниточным швом</p>
<p>Рантоклеевой</p> 	<p>1 — наружная деталь заготовки верха обуви; 2 — внутренняя деталь заготовки верха обуви; 3 — рантовая стелька; 4 — простилка; 5 — подложка; 6 — подошва; 7 — несущий рант</p>	<p>Подложка 5 из резины или кожи пристрачивается к ранту, подошва 6 приклеивается к подложке</p>
<p>Выворотный</p> 	<p>1 — наружная деталь заготовки верха обуви; 2 — внутренняя деталь заготовки верха обуви; 3 — вкладная стелька; 4 — подошва</p>	<p>Подошва 4 прикрепляется к стельке к затяжной кромке верха обуви потайным швом</p>
<p>Метод «парко»<sup>2</sup></p>	<p>1 — наружная деталь заготовки верха обуви;</p>	<p>Подошва 5 прикрепляется к ранту 6 двухниточным швом, предварительно пристроченному</p>

<sup>1</sup> Название метода «парко» произошло от названия обувного предприятия «Парижская коммуна», впервые освоившего данный метод.

Название и схема метода крепления низа обуви	Конструктивные элементы	Крепитель и способ прикрепления подошвы
	<p>2 — внутренняя деталь заготовки верха обуви; 3 — основная стелька; 4 — простилка; 5 — подошва; 6 — несущий рант</p>	<p>непосредственно к затяжной кромке заготовки верха обуви по всему периметру в обуви без основной стельки (простилка 4 в этом случае выполняет роль основной стельки) или до пяточной части — в обуви с основной стелькой</p>
<p>Втачной</p> 	<p>1 — заготовка верха обуви; 2 — подошва</p>	<p>Подошва 2 из материала верха обуви прикрепляется к заготовке верха обуви 1 тачным швом. Пример использования данного метода крепления — чешки</p>
<p>Клеевой</p> 	<p>1 — наружная деталь заготовки верха обуви; 2 — внутренняя деталь заготовки верха обуви; 3 — основная стелька; 3-4 — простилка; 5 — подошва</p>	<p>Горизонтально загнутая внутрь затяжная кромка заготовки верха обуви скрепляется с основной стелькой 3 клеевым и (или) гвоздевым способом. Пространство между затяжными кромками заполняется простилкой 4. Подошва 5 прикрепляется к заготовке верха обуви клеем</p>
<p>Литьевой и метод горячей вулканизации</p> 	<p>1 — наружная деталь заготовки верха обуви; 2 — внутренняя деталь заготовки верха обуви; 3 — основная стелька; 4 — простилка; 5 — подошва</p>	<p>Процесс прикрепления к затяжной кромке заготовки верха обуви подошв из гранул или жидких композиций полимерных материалов совмещается с формованием и ее отделкой</p>

Название и схема метода крепления низа обуви	Конструктивные элементы	Крепитель и способ прикрепления подошвы
<p>Строчечно-клеевой</p> 	<p>1 — наружная деталь заготовки верха обуви;  2 — внутренняя деталь заготовки верха обуви;  3 — вкладная стелька;  4 — втачная стелька;  5 — простилка;  6 — платформа;  7 — подошва;  8 — обтяжка платформы</p>	<p>К заготовке верха обуви при-  страчиваются втачная стелька 4,  обтяжка 8, затем к заготовке,  надетой на раздвижную колодку,  прикрепляются клеем со сторо-  ны втачной стельки мягкая  простилка 5 и платформа 6.  Подошва приклеивается к обтя-  нутой обтяжкой платформе</p>
<p>Строчечно-литьевой</p> 	<p>1 — наружная деталь заготовки верха обуви;  2 — внутренняя деталь заготовки верха обуви;  3 — вкладная стелька;  4 — втачная стелька;  5 — простилка;  6 — подошва</p>	<p>Подошва 6 прикрепляется к объ-  емной заготовке верха обуви  литьевым методом</p>

### 3.2. КОНСТРУКТИВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕТАЛЕЙ НИЗА ОБУВИ

#### Краткое содержание параграфа

Виды подошв	<p>Плоские — сплошные по всему следу; составные (с приставкой в пятке); с языком (под каблук); с крокулем (на каблук); укороченные.</p> <p>Профилированные.</p> <p>Формованные — с каблуком и без каблука; с декоративным рантом и без него.</p> <p>Образуемые на обуви</p>
-------------	---

Виды рантов	Несущий. Накладной. Декоративный
Виды каблучков	Столбик. С выступающей верхней поверхностью. Полуклиновидный. Клиновидный
Конструкции каблучков	Цельные с имитированной (запрессованной) набойкой. С вкладышем и без него. С запрессованной втулкой и без нее. С полостями облегчения и без них (формованные). С металлической насадкой
Конструкции основных стелек	Однослойные и двухслойные. С полустелькой и металлическим геленком. «Пластак» с пластмассовым геленком, отлитым способом инъекции жидкой пластической массы в отверстие в стельке. Для рантовых методов крепления стельки с губой: — одинарной; — двойной; — приклеенной или пришитой из тесьмы

Все многообразие *подошв* подразделяется на *виды*:

- плоские;
- профилированные;
- формованные;
- образуемые на обуви.

**Плоские подошвы** для клеевого, винтового, гвоздевого или рантового методов крепления низа обуви *по конструкции* подразделяются:

- на сплошные по всему следу;
- составные (с приставкой в пятке);
- с языком (под каблук), с крокулем (на каблук);
- укороченные.

Плоские подошвы изготавливаются вырубанием из листовых материалов, таких как кожа для низа обуви, кожеподобная резина, а также могут быть изготовлены методом литья.

**Формованные подошвы**, как правило, используются для клеевого метода крепления, *по конструкции* они могут быть:

- с каблучком и без каблучка;
- с декоративным рантом и без него.

В носочно-пучковой части кожаных подошв (плоских) применяется резиновая накладка — *подметка*, увеличивающая срок службы подошвы. Подметка может накладываться на подошву как с ходовой, так и с неходовой поверхности.

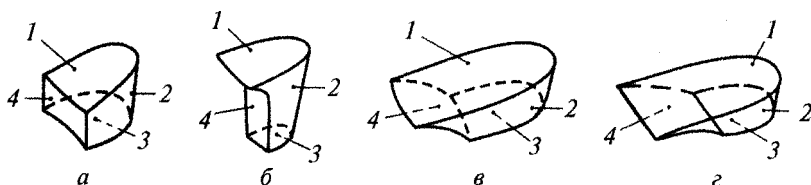
*Несущий рант* представляет собой узкую полоску из жесткой натуральной или искусственной кожи шириной 11–14 мм, к которой прикрепляется подошва или подложка, несущий рант применяется в обуви рантового метода крепления и метода «парко» и имеет ровную поверхность.

*Накладной рант* — узкая полоска шириной 6–7 мм из жесткой кожи или искусственных материалов, повышающая прочность шва, скрепляющего подошву с верхом, и улучшающая внешний вид обуви допдельного и сандального методов крепления.

По краю неходовой поверхности подошвы располагают *декоративный рант* — узкую профилированную полоску из жесткой кожи или искусственных материалов шириной 6–7 мм. Декоративный рант предназначен для улучшения внешнего вида и более плотного прилегания плоской подошвы к следу затянутой обуви клеевого метода крепления.

*Каблук* служит для подъема пяточной части на определенную высоту.

На рис. 3.4 показаны четыре основные поверхности каблука: верхняя — 1, боковая — 2, набоечная — 3, фронтальная, или гелечная, — 4 (в клиновидных каблуках).



**Рис. 3.4.** Виды каблуков:

а — столбик; б — с выступающей верхней поверхностью;  
в — полуклиновидный; г — клиновидный

*Верхняя поверхность каблука* — поверхность каблука, в готовой обуви обращенная к следу затянутой обуви или подошве.

*Фронтальная поверхность каблука* — поверхность каблука, в готовой обуви обращенная к носочной части обуви.

*Набоечная поверхность каблука* — поверхность каблука, в готовой обуви обращенная к опоре.

*Боковая поверхность каблука* — поверхность каблука, заключенная между фронтальной, верхней и набоечной поверхностями и определяющая форму каблука.

Каблуки подразделяются по следующим признакам:

- *высоте*:
  - низкие (до 29 мм);
  - средние (от 30 до 49 мм);
  - высокие (от 50 до 60 мм);
  - особо высокие (выше 60 мм);
- *виду* (см. рис. 3.4):
  - столбик;
  - с выступающей верхней поверхностью;
  - полуклиновидный;
  - клиновидный;
- *конструкции*:
  - цельные с имитированной (запрессованной) набойкой;
  - с вкладышем и без него;
  - запрессованной втулкой и без нее;
  - полостями облегчения и без них (формованные);
  - металлической насадкой;
- *материалу*:
  - деревянные;
  - пластмассовые;
  - комбинированные;
  - кожаные (наборные);
- *способу расположения на обуви*:
  - на подошву или платформу;
  - на след затянутой обуви.

**Наборный каблук** состоит из фликов. Конструкция *цельного каблука* зависит от способа соединения его с подошвой («в замок» и для подошв с крокулем, заходящим на фронтальную поверхность каблука) и от структуры каблука (монолитный или с вкладышем). Каблук, соединяющийся с подошвой «в замок», на ляписной поверхности имеет углубление для язычка подошвы, заходящего под каблук.

**Пластмассовые каблуки** выпускаются под обтяжку, окрашенные в массу, окрашенные по поверхности.

**Деревянные каблуки** применяются с обтяжкой.

Каблуки выпускаются симметричными, кроме клиновидных. Каблуки одного номера ниже 50 мм (за исключением клиновидных и каблуков в школьной обуви для мальчиков и девочек, мальчиковой и девичьей обуви) проектируются на три смежных размера обуви.

Каблуки высотой более 50 мм проектируют на два смежных размера обуви.

Форма каблука определяется направлением моды, а также требованиями анатомо-физиологического строения стопы, чтобы эффективно поддерживать продольный свод стопы.

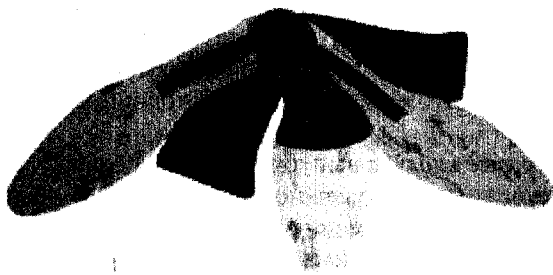
К набоечной поверхности каблука или пяточной части подошвы прикрепляется *набойка*. В обуви на каблуке из любых материалов, кроме синтетических, применяется набойка из износостойчивой резины; в обуви на каблуке из синтетических материалов — формованная набойка из синтетических материалов.


*Основная (затяжная) стелька* служит связующим звеном между верхом и низом обуви.

*По конструкции* основные стельки подразделяются:

- на однослойные и двухслойные;
- с полустелькой и металлическим геленком;
- «пластак» с пластмассовым геленком, отлитым способом инъекции жидкой пластической массы в отверстие в стельке;
- для рантового метода крепления «стелька с губой»:
  - одинарной;
  - двойной;
  - приклеенной или пришитой из тесьмы.

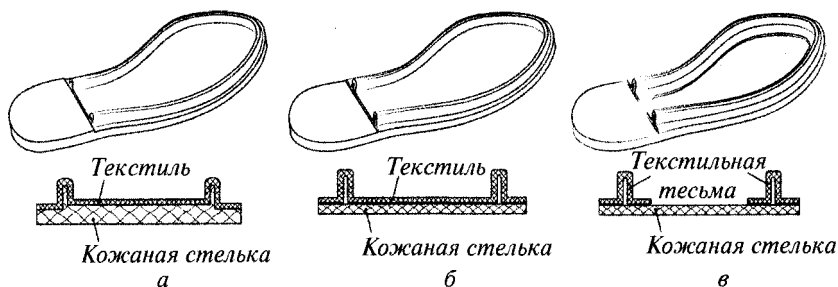
В обуви *клевого* метода крепления низа обуви (на среднем и высоком каблуке) применяют формованный узел, состоящий из основной стельки, полустельки и запрессованного между ними металлического (или синтетического) геленка (рис. 3.5). Толщина стелечного узла в пяточно-геленочной и носочно-пучковой частях различна: в пяточно-геленочной части — приблизительно 5 мм, в носочно-пучковой — 2,5 мм. Такая конструкция обеспечивает достаточную гибкость обуви клевого метода крепления.



 **Рис. 3.5.** Стелечный узел

Основную стельку для обуви рантового метода крепления подвергают более сложной обработке. Конечной целью последней является образование губы, предназначенной для скрепления стельки с заготовкой и рантом, к свободному продольному краю которого прикрепляется впоследствии подошва.

Существует несколько способов **образования губы** (рис. 3.6).



**Рис. 3.6.** Стелька с губой для рантового метода крепления низа обуви:

*а* — одинарная с односторонней подрезкой губы; *б* — с наклеенным текстильным слоем и формованной губой; *в* — с наклеенной губой из тесьмы

По первому способу получается стелька одинарная с односторонней подрезкой губы (см. рис. 3.6, *а*). В этом случае после клеймения и выравнивания по толщине стельку надсекают в носочной и пяточной частях (надсечки облегчают поднятие губы). Надсечка в пяточной части определяет начало и конец пристрачивая ранта. Губу стельки подрезают с бахтармянной стороны на ширину, мм: в перехомах —  $8 \pm 1$ , в пучках —  $5 \pm 1$ , в носочной части —  $6 \pm 1$ . Толщина губы должна быть не менее  $1,4 \pm 0,1$  мм для мужской, мальчиковой, женской и школьной обуви и не менее  $1,25 \pm 0,1$  мм — для детской. После увлажнения и провяливания стелек губу отгибают под прямым углом к плоскости стельки, а затем после сушки стельку вместе с поднятой губой оклеивают тканью или тесьмой для увеличения стойкости губы, необходимой при вшивании ранта. Полотном можно оклеивать всю поверхность стельки, тесьмой — только губу. Высота губы с наружной стороны —  $5 \pm 0,3$  мм.

По второму способу (см. рис. 3.6, *б*) на прессе ПРС-1 образуют искусственную формованную губу из ткани типа кирзы. Вначале формуют губу, а затем прессуют текстильный и кожаный слой стельки. Отформованную губу намазывают перхлорвиниловым клеем для придания ей стойкости.

По третьему способу (см. рис. 3.6, *в*) образуют текстильную губу из тесьмы путем приклеивания ее к стельке. В модельной обуви

механического производства применяют исключительно стельки с подрезанной губой.

На обувных предприятиях Украины некоторое распространение получили также стельки с привулканизованной резино-тканевой губой. Технология изготовления таких стелек заключается в формовании губы из сырой резиновой смеси с обклейкой тканью и последующей привулканизации губы к кожаному слою стелек. На пяточную часть рантовой стельки с бахтармы прикрепляют подпяточник так, чтобы прямой срез его упирался в концы губы. Подпяточник увеличивает жесткость пяточной части. Его отсутствие приводит к искажению формы пяточной части обуви и неправильной установке каблука.

В обуви литьевого метода крепления применяется *одинарная* стелька, в обуви метода горячей вулканизации — *комбинированная* (из термоустойчивой кожи (к стопе) и картона), в обуви винтового и гвоздевого методов крепления — *двухслойные* затяжные стельки, состоящие из двух слоев применяемых материалов (кожи), что повышает прочность крепления.

### 3.3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ НИЗА ОБУВИ

#### Краткое содержание параграфа

Исходные данные для построения плоских деталей низа обуви	Эталон колодки. Шаблон стелечной поверхности (развертки следа колодки). Техническое описание заготовки и деталей низа. Затянутая на колодку заготовка. Коэффициент деформации изделия. Метод крепления деталей низа
Исходные данные для проектирования формованных деталей низа обуви	Техническое задание, в котором указывается назначение детали, вид материала, способ формования детали. Технологические условия прикрепления детали к обуви. Описание конструктивных особенностей обуви. Физико-механические свойства и коэффициент упругости материала. Шаблон развертки следа колодки. Профиль продольно-осевого сечения затянутой колодки
Основа построения плоских деталей низа	Развертка следа колодки

Укорочение основной стельки у	$y = t_{cm} \operatorname{tg} \alpha,$ где $t_{cm}$ — толщина стельки, мм; $\alpha$ — угол между касательной к боковой поверхности тела колодки и перпендикуляром к следу, градусы
Сечения колодки, учитываемые при построении	Центр опоры пятки — $0,18L$ . Сгиб стопы — $0,4L$ . Середина стопы — $0,5L$ . Наружный пучок — $0,62L$ . Середина пучков — $0,68L$ . Точка внутреннего пучка — $0,73L$ . Конец пятого пальца — $0,80L$ . Центр отпечатка большого пальца — $0,9L$ . Длина стопы — $1,0L$
Участки плоских деталей низа	Пяточный — до сечения $0,4L$ . Геленочный — от сечения $0,4L$ до $0,6L$ . Пучковый — $0,6-0,8L$ . Носочный — $0,8-1,0L$
Припуск, учитывающий сумму толщин деталей верха ( $P_g$ ), мм, для обуви сандаляного метода крепления	$P_g = \frac{\sum t_g}{\cos \alpha} + \sum t_g \cdot \operatorname{tg} \alpha = \frac{\sum t_g \cdot (1 + \sin \alpha)}{\cos \alpha},$ где $\sum t_g$ — суммарная толщина пакета материалов верха, мм
$P_g$ , мм, для обуви допдельного метода крепления	$P_g = \sum t \left( \frac{1 + \sin \alpha}{\cos \alpha} \right) + (t_n + t_s) \cdot \left( \frac{1 - \sin \alpha}{\cos \alpha} \right) - t_{cm} \cdot \operatorname{tg} \alpha,$ где $\sum t$ — суммарная толщина материалов деталей верха, мм; $t_n$ — толщина подкладки, мм; $t_s$ — толщина задника, мм;
$P_g$ , мм, для обуви метода «парко»	$P_g = \frac{\sum t_g \cdot (1 - \sin \alpha)}{\cos \alpha}$
$P_v$ , мм, для обуви клеевого метода крепления и др.	$P_g = \left[ \sum t_g \frac{(1 - \sin \alpha)}{\cos \alpha} - t_{cm} \cdot \operatorname{tg} \alpha \right] \cdot K_y,$ где $K_y$ — коэффициент упрессовывания, учитывающий уменьшение толщины деталей в результате затяжки заготовки обуви и формования ее ребра
Основа для построения формованной подошвы	Шаблон развертки следа затянутой колодки. Проекция следа затянутой колодки. Профиль продольно-осевого сечения затянутой колодки. Поперечно-вертикальные сечения затянутой колодки

Основные этапы построения формованной подошвы	<p>Расчет припусков на толщину пакета материалов заготовки.</p> <p>Построение внутреннего контура подошвы.</p> <p>Построение неходовой стороны подошвы.</p> <p>Построение ходовой стороны подошвы.</p> <p>Построение сечений и разрезов подошвы</p>
Припуски по вертикали ( $P_a$ ), мм	$P_a = (t_{cmi} + \sum t_{ai}) \cdot K_y,$ <p>где <math>t_{cmi}</math> — толщина стельки в <math>i</math>-м сечении, мм; <math>\sum t_{ai}</math> — суммарная толщина пакета материалов, входящих в заготовку верха обуви, в <math>i</math>-м сечении, мм; <math>K_y</math> — коэффициент упрессовывания, учитывающий уменьшение толщины деталей в результате затяжки заготовки обуви и формования ее ребра, в <math>i</math>-м сечении</p>
Припуски по горизонтали ( $P_z$ ), мм	$P_z = \left( \frac{t_{ai} \cdot (1 - \sin \alpha_i)}{\cos \alpha_i} + t_{cmi} \cdot \operatorname{tg} \alpha_i \right) \cdot K_y,$ <p>где <math>t_{cmi}</math> — толщина стельки в <math>i</math>-м сечении, мм; <math>\sum t_{ai}</math> — суммарная толщина пакета материалов, входящих в заготовку верха обуви, в <math>i</math>-м сечении, мм; <math>K_y</math> — коэффициент упрессовывания, учитывающий уменьшение толщины деталей в результате затяжки заготовки обуви и формования ее ребра, в <math>i</math>-м сечении; <math>\alpha_i</math> — угол между касательной к боковой поверхности тела колодки и перпендикуляром к следу в <math>i</math>-м сечении, градусы</p>

При построении подошв, подложек и подметок *исходными данными* являются:

- эталон колодки;
- шаблон стелечной поверхности (развертки следа колодки);
- техническое описание заготовки и деталей низа;
- затянутая на колодку заготовка;
- коэффициент деформации изделия;
- метод крепления деталей низа.

Конструкция, форма и размеры отдельных деталей, а также их количество зависят от конструкции, вида, рода и размера обуви, метода крепления.

Для построения плоских деталей низа используется оригинал развертки следа колодки, который приходит на предприятие с пар-

тием колодок, или полученный с колодки с достаточными четкими гранями между боковой и стелечной поверхностями.

**Развертка следа колодки** может быть получена двумя способами.

*Первый способ* получения развертки следа колодки предполагает выполнение следующего алгоритма действий:

1) установленная на лист бумаги колодка обводится отвесно поставленным карандашом;

2) к полученному контуру прибавляется припуск 7–10 мм;

3) по линии припуска вырезается бумажный шаблон, и делаются надрезы глубиной 15–20 мм с расстоянием между ними 10–15 мм;

4) на след колодки и бумажный шаблон наносится тонким слоем клей НК;

5) шаблон наклеивается на след колодки с последующим огибанием полосок по грани и отметкой карандашом полученного контура;

6) шаблон с отмеченным контуром стельки снимается с колодки и наклеивается на бумагу, и по намеченному контуру вырезается шаблон развертки следа колодки.

*Второй способ* предполагает выполнение следующего алгоритма действий:

1) из кальки вырезается шаблон следа колодки с припуском 7–10 мм;

2) шаблон сминается;

3) на след колодки и бумажный шаблон наносится тонким слоем клей НК;

4) шаблон наклеивается на след колодки, тщательно расправляются складки;

5) карандашом по грани следа колодки намечается контур развертки следа колодки;

6) бумажный шаблон с отмеченным контуром стельки снимается с колодки и наклеивается на бумагу, и по намеченному контуру вырезается шаблон развертки следа колодки.

Длиннотные и широтные размеры полученного шаблона стелечной поверхности должны соответствовать ГОСТ 3927–88<sup>1</sup>.

### **3.3.1. Построение основной стельки и полустельки**

Контур основной стельки обычно строится точно по контуру развертки следа колодки. Возможно изменение этого контура в пяточной части, так как для хорошего формования задника необходимо, чтобы верхний край стельки не выступал за ребро колодки.

<sup>1</sup> ГОСТ 3927–88 «Колодки обувные. Общие технические условия».

Чтобы заготовка плавно без перегибов огибала стельку, требуется спускать ее края. Так как спускание края стельки вызывает необходимость дополнительной операции, целесообразнее осуществлять построение стельки с оптимальным ее укорочением.

Величина *укорочения стельки*  $y$ , мм, зависит от ее толщины  $t_{cm}$ , мм, и формы пяточной части колодки в области ребра следа, т.е. от угла  $\alpha$  между касательной и перпендикуляром к следу колодки:

$$y = t_{cm} \operatorname{tg} \alpha.$$

Для различных фасонов колодок угол  $\alpha$  имеет следующие значения, градусы<sup>1</sup>:

- в *пяточной* части:
  - сзади — 20–25;
  - с боковых сторон — 8–23;
- в *геленочной* части:
  - с внутренней стороны — 40–50;
  - наружной стороны — 7–25;
- в *пучковой* части:
  - с внутренней стороны — 0–15;
  - наружной стороны — 0–15;
- в *носочной* части — 0–5.

Жесткая полустелька проектируется вровень с контуром основной стельки в пяточной части и уже ее на 1–3 мм в геленочной части. Передний край полустельки проектируют короче линии середины пучков (сечение  $0,68L$ ) на 10 и 20 мм соответственно с внутренней и наружной сторон или параллельно ей на 10–20 мм (рис. 3.7). В обуви на низком каблуке (до 10 мм) полустельку строят укороченной до линии сгиба стопы (сечение  $0,4L$ ).

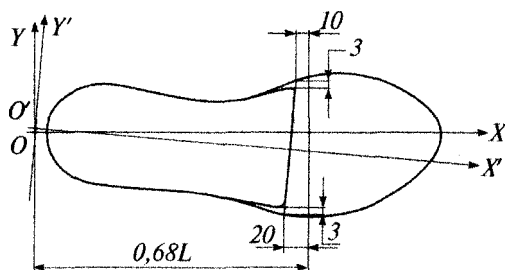


Рис. 3.7. Схема построения основной стельки с полустелькой

<sup>1</sup> По данным А.А. Афанасьева. См.: Конструирование изделий из кожи / Ю.П. Зыбин [и др.].

### 3.3.2. Построение втачной стельки

В обуви строчечно-клеевого, строчечно-литьевого и т.п. методов крепления проектируется втачная стелька. Втачная стелька строится по контуру развертки следа колодки с припуском 3–4 мм на точной шов (рис. 3.8, а).

Если шов, соединяющий втачную стельку с заготовкой верха обуви, располагается внутри следа на расстоянии 8 мм от его грани, втачную стельку уменьшают по отношению к контуру развертки следа на 5 мм, учитывая припуск 3 мм на стачивание с заготовкой (см. рис. 3.8, б).

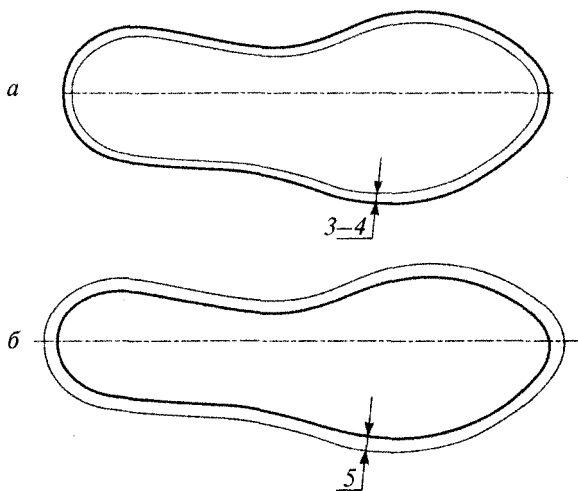


Рис. 3.8. Схемы построения втачной стельки:

- а — при расположении шва втачивания по грани следа колодки;
- б — при расположении шва втачивания внутри следа на расстоянии 8 мм

### 3.3.3. Построение простилки и платформы, жесткого подпяточника, вкладной стельки

#### Построение геленка и простилки

Построение простилки в обуви *клеевого метода крепления* осуществляется на основе контура основной стельки с учетом нормируемого припуска на затяжную кромку, равного 14–15 мм.

Простилка применяется на три смежных размера обуви, поэтому между контурами затяжной кромки и простилки делается зазор 1,5–2 мм. В обуви с металлическим геленком простилка проектируется сплошной по всему следу, в противном случае простилка

располагается в носочно-пучковой части обуви, а геленок — в пяточно-геленокной. При этом передняя линия геленка не должна доходить до линии середины пучков на 8–10 мм, а простилка должна заходить за линию геленка также на 8–10 мм.

Для обуви *литьевого метода крепления и прессовой вулканизации* простилка проектируется внахлест с затяжной кромкой верха на 2 мм, чтобы смесь, образующая низ обуви (подошву), не проникла под затяжную кромку и простилку.

Для обуви *рантового метода крепления* простилка и геленок проектируются относительно контура внутреннего угла губы стельки с зазором 2 мм. При этом расстояние от контура стельки до контура наружного угла губы равно:

- в носочной части по длине — 6–7 мм;
- носочной части по ширине — 5–6 мм;
- геленокной части — 8–9 мм.

К контуру наружного угла губы добавляется ее толщина и проводится контур внутреннего угла губы стельки. В пяточной части в обуви без кругового ранта геленок строится относительно линии затяжной кромки верха, расположенной на расстоянии 14 мм от контура стельки.

В обуви *строчечно-клеевого метода крепления* на низком каблуке применяются простилка из стелечной кожи, сплошная по всему следу, прикрепляемая к втачной стельке и заполняющая пространство между тачным швом, и укороченная (пучковая) простилка из эластичных материалов. Пучковая простилка заполняет пространство по следу затянутой обуви до каблука между затяжной кромкой обтяжки платформы. Сплошная простилка проектируется меньше основной стельки на величину, равную толщине втачной стельки (1,0–1,5 мм), по всему периметру. Пучковая простилка проектируется с зазором 2 мм относительно линии затяжной кромки обтяжки платформы, расположенной на расстоянии 13 мм от контура стельки. По длине пучковая простилка доходит до линии фронта каблука  $\Phi\Phi'$  (подробнее об этом будет сказано в подпараграфе 3.3.4).

В обуви *строчечно-клеевого метода крепления* на среднем каблуке в пяточной части дополнительно применяется укороченная мягкая простилка, улучшающая комфортные свойства обуви. Она проектируется с зазором 3–4 мм от контура развертки следа колодки встык с платформой по длине. Платформа для обуви строчечно-клеевого метода крепления проектируется на основе контура развертки следа колодки. Припуск к контуру развертки равен суммарной толщине деталей верха и втачной стельки и составляет

в среднем от 3 мм в пучковой части до 4–5 мм по остальному периметру. При этом учитывается коэффициент упрессовки материала при формовании ( $K_y = 0,7$ ). В обуви на низком каблуке платформа накладывается на сплошную простилку и на толщину тачного шва по всему периметру. В обуви на среднем каблуке применяется укороченная платформа, заходящая за линию фронта каблука на 15 мм. В летней открытой обуви в качестве простилки применяются либо фигурная стелька (крестовина), либо три детали — фигурный подпяточник, фигурный подносочник и простилка. Форма и размеры вырезов на стельке соответствуют конструктивным размерам деталей верха обуви (ремешков, крыльев союзики и т.д.).

### **Построение жесткого подпяточника**

В обуви рантового метода крепления без кругового ранта и допельного метода для выравнивания следа используется жесткий подпяточник. Он проектируется по контуру пяточной части подошвы и заходит за линию фронта каблука на 10–12 мм.

### **Построение вкладной стельки и мягкого подпяточника**

Вкладная стелька проектируется по контуру основной стельки с небольшими отклонениями. Для закрытой обуви вкладная стелька должна быть укорочена в носочной части по отношению к основной на 2–3 мм и заужена на 1 мм (для удобства вклеивания ее в готовую обувь), в пучковой части контуры стелек должны совпадать. В геленочной части вкладную стельку с наружной стороны строят шире основной на 2,5–3 мм, а с внутренней стороны — на 3–4 мм, в пяточной части вкладная стелька шире основной на 2 мм и длиннее ее на 1,5–2 мм.

В летней открытой обуви вкладная стелька проектируется в носочной и пяточной частях по контуру основной, а в геленочной — шире основной с внутренней стороны на 3–4 мм, с наружной — на 2–3 мм.

Вместо вкладной стельки в обуви могут применяться вкладная полустелька или вкладной подпяточник, которые проектируются на основе контура вкладной стельки. Передняя линия вкладной полустельки доходит до линии середины пучков. Подпяточник должен закрывать линию фронта каблука на 10–12 мм. Для улучшения внешнего вида переднюю линию полустельки и подпяточника делают фигурной или в отсечку. Для повышения комфортных свойств обуви иногда между основной стелькой и вкладной помещают мягкий подпяточник, который проектируется короче основной стельки на 1–3 мм и может быть фигурным.

### 3.3.4. Построение плоской подошвы

Построение контура плоской подошвы осуществляется по контуру развертки следа колодки путем прибавления припуска  $\Pi$ , учитывающего толщины деталей верха и промежуточных деталей  $\Pi_g$ , размера полки (видимой ширины) ранта  $r$  и припуска  $f$  на обработку (фрезерование) подошвы:

$$\Pi = \Pi_g + r + f,$$

где  $\Pi_g$  — припуск, учитывающий сумму толщин деталей верха обуви, мм;  $f$  — припуск на обработку торца подошвы, мм;  $r$  — припуск на ширину ранта (подошвы), мм.

Припуск, учитывающий сумму толщин деталей верха обуви, определяется по формуле для обуви:

- *сандального метода крепления:*

$$\Pi_g = \frac{\sum t_g}{\cos \alpha} + \sum t_g \cdot \operatorname{tg} \alpha = \frac{\sum t_g \cdot (1 + \sin \alpha)}{\cos \alpha},$$

где  $\sum t_g$  — суммарная толщина пакета материалов верха, мм;  $\alpha$  — угол между касательной к боковой поверхности колодки и вертикалью, выставленной в точке ребра следа, градусы;

- *допдельного метода крепления:*

$$\Pi_g = \sum t \left( \frac{1 + \sin \alpha}{\cos \alpha} \right) + (t_n + t_3) \cdot \left( \frac{1 - \sin \alpha}{\cos \alpha} \right) - t_{cm} \cdot \operatorname{tg} \alpha,$$

где  $\sum t$  — суммарная толщина материалов деталей верха, мм;  $\alpha$  — угол между касательной к боковой поверхности колодки и вертикалью, выставленной в точке ребра следа, градусы;  $t_n$  — толщина подкладки, мм;  $t_3$  — толщина задника, мм;  $t_{cm}$  — толщина стельки, мм;

- *метода «парко»:*

$$\Pi_g = \frac{\sum t_g \cdot (1 - \sin \alpha)}{\cos \alpha};$$

- *клеевого метода крепления* и других, за исключением сандального, допдельного и метода «парко»:

$$\Pi_g = \left[ \sum t_g \frac{(1 - \sin \alpha)}{\cos \alpha} - t_{cm} \cdot \operatorname{tg} \alpha \right] \cdot K_y,$$

где  $\sum t_g$  — суммарная толщина пакета материалов верха, мм;  $t_{cm}$  — толщина стельки, мм;  $\alpha$  — угол между касательной к боковой поверхности колодки и вертикалью, выставленной в точке ребра следа, градусы;  $K_y$  — коэффициент упрессовывания, учитывающий уменьшение толщины деталей в результате затяжки заготовки обуви и формования ее ребра.

Толщина системы материалов в носочной, пяточной и пучково-геленочной частях выбирается с уменьшением на коэффициент упрессовки  $K_y$ , соответственно 0,6; 0,7 и 0,5.

Припуск  $r$  на видимую ширину ранта (подошвы) зависит от типа обуви.

Припуск на фрезерование может быть расчленен на минимальный  $f_{min}$  и дополнительный  $f_{дон}$ . Минимальный припуск равен 0,5–0,75 мм и требуется для отделки края вырубленных подошв. Для формованных подошв он равен нулю. Дополнительный припуск зависит от неточности накладывания подошвы (сдвига в одну сторону), колебаний ее размеров при гигротермической и иной обработке (до накладки), колебаний размеров следа затянутой обуви и изменения размеров резактов. В зависимости от технологии предприятия припуск  $f_{дон}$  колеблется от 2 до 4 мм, а это сильно влияет на общий припуск  $f$  при проектировании подошвы. Для предварительно обработанных подошв вторая составляющая припуска отсутствует.

Припуск устанавливают в пяточной  $P_{п.ч}$ , носочной  $P_{н.ч}$ , пучковой  $P_{пуч.ч}$ , геленочной (перейменной) ( $P_{нар.г.ч}$  — с наружной стороны,  $P_{вн.г.ч}$  — с внутренней стороны) частях (рис.3.9). Выбор участков связан с различием толщины применяемых деталей и величиной выступающего края подошвы. Точное положение участков определяют в долях длины стопы:

- пяточный — до сечения  $0,4L$ ;
- геленочный — от сечения  $0,4L$  до  $0,6L$ ;
- пучковый —  $0,6$ – $0,8L$ ;
- носочный —  $0,8$ – $1,0L$ .

Припуски откладываются по нормали к контуру развертки следа. На участках, где припуск изменяется, места перехода от одной ширины к другой соединяются плавной кривой. В качестве лекала можно использовать шаблон стельки такого же фасона.

**Построение плоской подошвы с языком под каблук** (рис. 3.10). Принцип проектирования всех плоских подошв аналогичен. Особенность проектирования каждой конструкции подошвы заключается в построении ее пяточной части относительно линии фронта каблука.

Для построения подошвы данной конструкции на развертке следа также очерчивается линия фронта каблука  $\Phi\Phi'$ . Припуск языка за эту линию составляет 4–5 мм. Форму языка рационально проектировать такой, чтобы он укладывался в углубление между затяжной кромкой в пяточной части следа с зазором 2–3 мм. Припуск на затяжную кромку в обуви клеевого метода крепления составляет 15 мм.

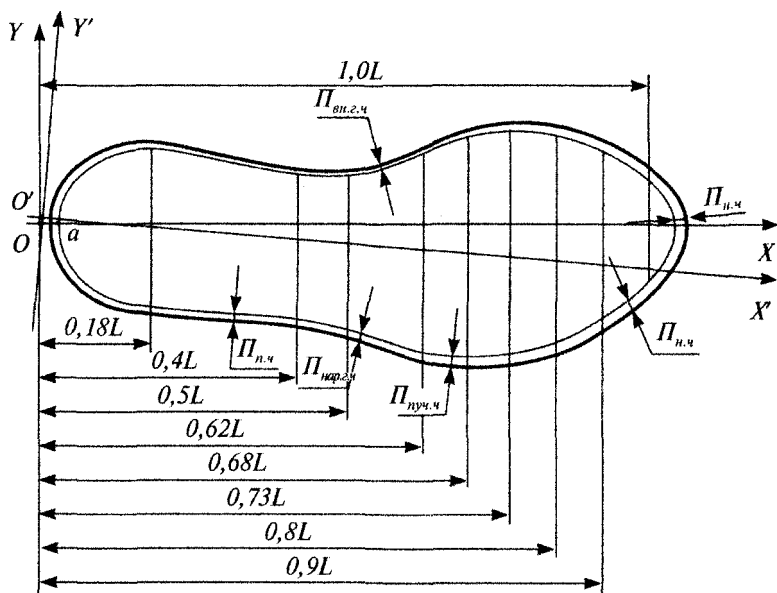


Рис. 3.9. Схема построения плоской подошвы (сплошной по всему следу)

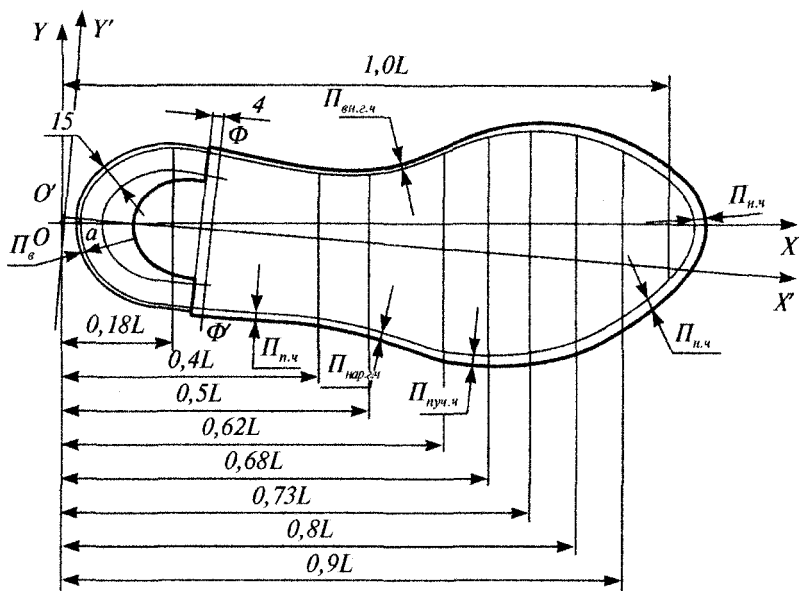


Рис. 3.10. Схема построения плоской подошвы с языком под каблук

**Построение плоской подошвы с крокулем** (с языком на каблук). Для построения крокульной части подошвы на развертку следа колодки накладывается верхней поверхностью каблук соответствующей высоты и фасона так, чтобы контур каблука и пяточной части развертки максимально совпали. В таком положении на развертку следа колодки наносится линия фронта каблука  $\Phi\Phi'$  (рис. 3.11). С фронтальной (крокульной части) каблука снимают развертку, которую укладывают на развертку следа по линии фронта каблука и обводят. Припуск к полученному контуру с боковых сторон учитывает обработку крокульной части подошвы, толщину обтяжки каблука и выступающий край и составляет 3,0–3,5 мм. Припуск по длине крокульной части подошвы составляет 5–7 мм для загибки язычка под набойку. В случае если подошва в обуви располагается встык с набойкой, нижний край крокульной части проектируется короче на 1,0–1,5 мм, так как при наложении подошв и сгибе по линии фронта каблука происходит увеличение их периметра.

**Построение плоских укороченных подошв.** Размер припуска подошвы за линию фронта каблука составляет 12–15 мм (рис. 3.12). Иногда подошва проектируется встык с линией фронта каблука (взамок).

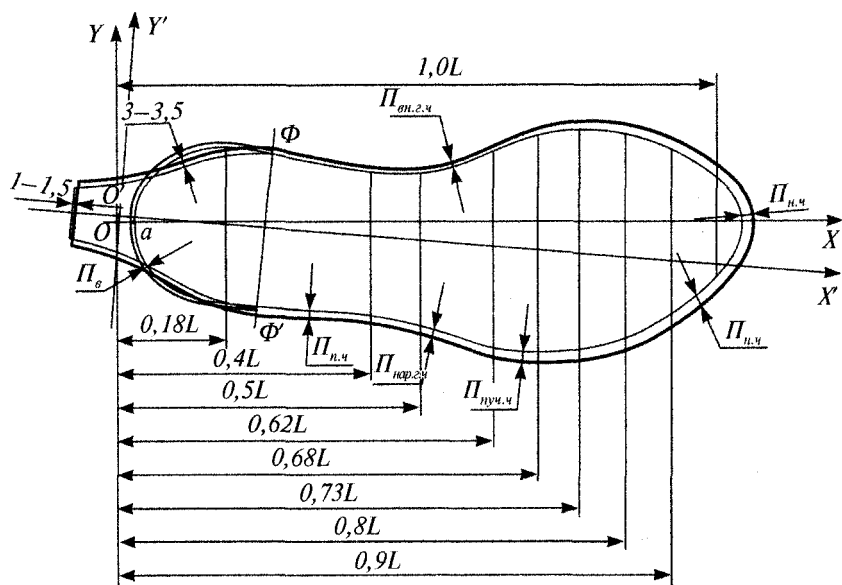


Рис. 3.11. Схема построения плоской подошвы с крокулем

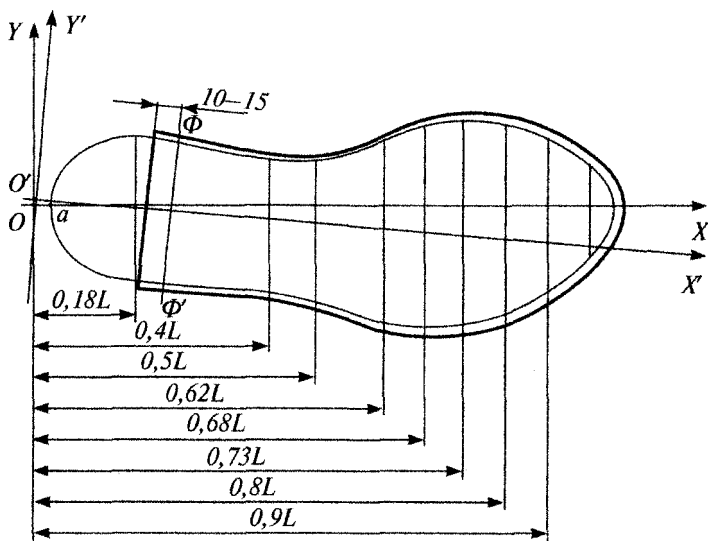


Рис. 3.12. Схема построения плоской укороченной подошвы

### 3.3.5. Методика проектирования формованных подошв

Наиболее сложна задача проектирования низа для обуви, изготовляемой методами литья и горячей вулканизации, — проектирование формованной подошвы, построение которой осуществляется не в плоском виде, а в пространственном. Поэтому, кроме установления размеров в горизонтальном направлении, толщины и профилей участков, устанавливаются размеры и форма деталей в пространстве.

Формованные подошвы изготовляют из резиновых смесей, термоэластопластов (ТЭП), поливинилхлорида (ПВХ), полиуретанов (ПУ) и этиленвинилацетата (ЭВА).

Методика проектирования формованных подошв предполагает выполнение следующих этапов.

1. Расчет припусков на толщину пакета материалов заготовки.
2. Построение внутреннего контура подошвы.
3. Построение неходовой стороны подошвы.
4. Построение ходовой стороны подошвы.
5. Построение сечений и разрезов подошвы.

#### Расчет припусков на толщину пакета материалов заготовки

На внутренней стороне формованной подошвы имеется область точного сопряжения со следом затянутой обуви, которую определяют продольными и поперечными сечениями.

Как и при проектировании плоских подошв, основным является установление размеров и проектирование контура сопряжения подошвы со следом затянутой обуви.

На практике для построения внутреннего контура формованной подошвы используются данные обмера ребра следа заготовки верха обуви, затянутой на колодке. Обмер осуществляется штангенрейсмусом на разметочной плите.

Также внутренний контур подошвы может быть построен по кривой ребра следа колодки *расчетным способом*.

При определении значений припусков на толщину пакета материалов заготовки верха обуви учитывается форма боковой поверхности колодки.

*Припуски по вертикали* ( $\Pi_v$ ) *и по горизонтали* ( $\Pi_g$ ) соответственно рассчитываются по формулам:

$$\Pi_v = (t_{cmi} + \sum t_{ei}) \cdot K_y, \text{ мм};$$
$$\Pi_g = \left( \frac{t_{ei} \cdot (1 - \sin \alpha_i)}{\cos \alpha_i} + t_{cmi} \cdot \operatorname{tg} \alpha_i \right) \cdot K_y, \text{ мм},$$

где  $t_{cmi}$  — толщина стельки в  $i$ -м сечении, мм;  $\sum t_{ei}$  — суммарная толщина пакета материалов, входящих в заготовку верха обуви, в  $i$ -м сечении, мм;  $K_y$  — коэффициент упреpressовывания, учитывающий уменьшение толщины деталей в результате затяжки заготовки обуви и формования ее ребра, в  $i$ -м сечении (0,6 — для носочной и пучковой частей, 0,5 — для геленочной, 0,7 — для пяточной);  $\alpha_i$  — угол между касательной к боковой поверхности тела колодки и перпендикуляром к следу в  $i$ -м сечении, градусы.

Значения угла  $\alpha$  определяются в точках ребра следа колодки в каждом сечении с помощью транспортира по контурам продольно-осевого и поперечно-вертикальных сечений или с помощью угломера.

Так как толщина пакета материалов верха по следу изменяется, величины припусков рассчитываются в сечениях 0,18L; 0,4L; 0,68L; 0,8L.

### **Построение внутреннего контура подошвы**

Исходными данными для построения внутреннего контура подошвы являются фронтальная и горизонтальная проекции кривой ребра следа затянутой колодки.

С учетом принятой методики проектирования формованных подошв кривая внутреннего контура подошвы на фронтальной проекции переориентируется в систему координат, продольная ось которой проходит через наиболее выступающую точку в пяточной части контура параллельно плоскости опоры.

С этой целью контур вписывается в прямоугольную систему координат так, чтобы наиболее выступающая точка в пучковой части касалась горизонтальной оси, параллельной плоскости опоры, точка *a* — точка начала следа в пяточной части — была удалена от данной оси на высоту приподнятости пятки.

Рассчитанные припуски по горизонтали откладываются от контура развертки следа колодки по нормали к кривым контура. При положительном значении припуска  $P_2$  он откладывается во внешнюю сторону от исходного контура, при отрицательном — во внутреннюю. Полученные точки плавно соединяют по лекалу и получают фронтальную и горизонтальную проекции внутреннего контура подошвы. Полученная кривая является разверткой следа затянутой колодки.

Ввиду того что построение формованной подошвы осуществляется в рамках прямоугольного проецирования, необходимо построить проекцию развертки следа затянутой колодки.

Для формованных монолитных подошв малой толщины, а также полумонолитных и плоских подошв носочный участок внутреннего контура подошвы часто корректируют, выполняя его от пучков спрямленным, параллельным плоскости основания. Также для подошв несложной формы допускается усреднение фронтальной проекции внутреннего контура в геленочной части.

Данные корректировки обусловлены технологическими соображениями: выполнение поверхности разъема верхней и нижней плит пресс-формы<sup>1</sup> плоской значительно облегчает процесс ее проектирования и изготовления, а также позволяет уменьшить габариты пресс-форм, малой жесткостью материала подошвы достигается для нее возможность принимать форму следа колодки при прикреплении к следу затянутой обуви.

Корректировки недопустимы для подошв повышенной толщины (типа «платформа») и изготавливаемых из полиуретанов, отличающихся повышенной ломкостью.

### **Построение неходовой стороны подошвы**

Неходовая сторона подошвы строится по ее внутреннему контуру, к которому прибавляется ширина декоративного ранта или бортика.

*Ширина ранта* различна (1–7,5 мм) на разных участках подошвы и зависит от его оформления, которое может различаться. Как правило, переход ранта в полочку шириной 0,5–1,0 мм начинается

---

<sup>1</sup> **Пресс-форма** — технологическая оснастка.

на расстоянии 20–40 мм от линии пучков. Зубцы рекомендуется располагать на расстоянии 0,7–1,5 мм от внутреннего контура подошвы.

*Ширина бортика* подошвы зависит от материала и в среднем составляет 2–3 мм.

Во внутреннюю сторону откладывается ширина полки приклея (среднее значение 12 мм), зависящая от ширины затяжной кромки, которая образует «простилку» подошвы. В зависимости от толщины и назначения подошвы она может быть выполнена плоской или в виде решетки с перегородками, образующими полости для облегчения подошвы: в носочно-пучковой части перегородки расположены под углом  $45^\circ$  к оси колодки, определяемой по ГОСТ 3927–88 «Колодки обувные. Общие технические условия», а в пяточно-геленочной части — перпендикулярно оси симметрии пятки.

Ось симметрии пятки (ось каблука) проходит через середину сечения  $0,18L$  параллельно касательной к наружной стороне внутреннего контура подошвы. Угол между осью колодки (по ГОСТу 3927–88) и осью симметрии пятки составляет  $7-8^\circ$ . Примерный размер ячейки —  $10 \times 10$  мм.

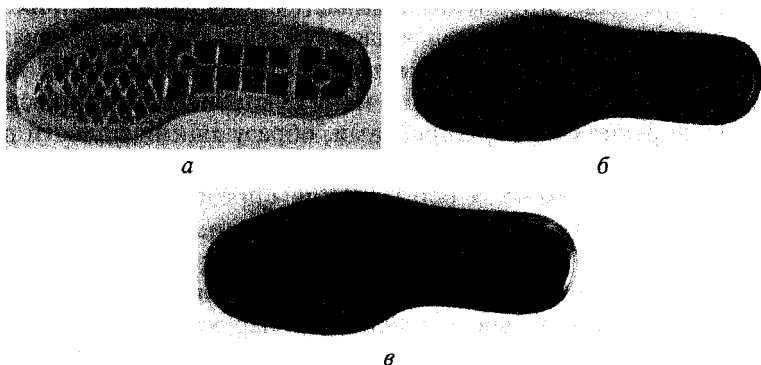
Толщина перегородок в верхней части составляет от 2,5 до 4 мм. В пяточно-геленочной части перегородки, как правило, шире, чем в носочно-пучковой. Перегородки выполняются с уклоном к основанию  $3-5^\circ$ , расширяясь к низу в среднем на 1 мм. Высота перегородок определяется участком подошвы и ее фасоном. Расстояние от фронта каблука до полостей ячеек в среднем составляет 7 мм.

Толщина стенки каблука задается в зависимости от рода обуви и материала подошвы и составляет не менее 6 мм. Окончательная толщина стенки каблука определяется с учетом требуемой ширины полки приклея. Учитывая, что суммарная ширина полки приклея и бортика подошвы превышает необходимую толщину стенки каблука, пустоты часто задаются с поднутрением.

Консольно выступающая полка приклея позволяет избежать жесткого ребра по границе полости облегчения. Соответственно, поднутрение целесообразно выполнять по всему контуру простилки.

В полиуретановых подошвах выполнение решетки с остроугольными переходами недопустимо, поскольку они являются местами концентрации напряжений, вызывающих излом подошвы. Из тех же соображений на ходовой поверхности не делаются поперечные желобки, недопустима глубокая нарезка (имитация швов) и т.п. Для обеспечения таких подошв выполняются цилиндрические или конические отверстия, максимальная глубина которых составляет  $2/3$  толщины подошвы. Диаметр отверстий — 8–15 мм.

Для обеспечения большей гибкости обуви в области пучков современные формованные подошвы из ТЭП и ПВХ имеют «незакрытые» ячейки (рис. 3.13), которые позволяют затрачивать меньше усилий на изгибание подошвы в этой области.



**Рис. 3.13.** Полости облегчения формованных подошв:  
а — формованная подошва из ПВХ; б — формованная подошва из ТЭП;  
в — полиуретановая формованная подошва

### Построение ходовой стороны подошвы

Основой для построения подошвы с ходовой поверхности является внешний контур неходовой стороны подошвы. Контур ходовой стороны подошвы строится с учетом наклона и формы уреза подошвы.

При наличии каблука линия его фронта приводится перпендикулярно оси симметрии пятки (оси каблука). Длина каблука в среднем составляет  $1/4$  от длины подошвы (линия фронта каблука примерно соответствует сечению  $0,3L$  на колодке).

Рисунок ходовой стороны разрабатывается с учетом технологических, эксплуатационных и эстетических требований.

### Построение сечений и разрезов подошвы

Основой для построения продольно-осевого сечения подошвы служат контур продольно-осевого сечения затянутой колодки, ранее построенные горизонтальные проекции неходовой и ходовой сторон подошвы.

Толщина набоечной части каблука должна быть не менее 10 мм. Для повышения срока службы каблука допускается дно полости облегчения делать скошенным.

Контур бокового и ходового участка продольно-осевого сечения подошвы строится в соответствии с построенными ранее горизонтальными проекциями неходовой и ходовой сторон и задуманным фасоном подошвы.

Полка приклея для лучшего соответствия следу затянутой обуви выполняется плавно скругленной по радиусу. Перепад по высоте от внутреннего контура подошвы до границы полки приклея в среднем составляет 2 мм.

На продольно-осевом сечении показываются полости, образуемые решеткой.

Для лучшего отражения внутреннего устройства подошвы применяют сложные разрезы по ломаной линии.

Толщина подошвы зависит от рода обуви, ее назначения и метода крепления. В табл. 3.2 приведены минимальные значения толщин формованных подошв.

Помимо продольного сечения подошвы, строятся два или три поперечно-вертикальных сечения (0,18L; 0,4L; 0,68L), основой для построения которых служат контуры соответствующих сечений затянутой колодки, ранее построенные горизонтальные проекции неходовой и ходовой сторон подошвы, продольно-осевое сечение колодки.

Таблица 3.2

**Минимальные значения толщины формованных подошв**

Материал подошвы	Метод крепления низа обуви	Толщина подошвы обуви, мм		
		мальчиковой	женской	девичьей, школьной
Резина «стиронип», «транспарент», «кожволон»	Клеевой, строчечно-клеевой, горячей вулканизации, строчечно-горячей вулканизации	3,7–4,2	3,1–3,6	3,1–3,6
Непористая резина	Винтовой, гвоздевой	5–5,5	5–5,5	5–5,5
	Клеевой, строчечно-клеевой, горячей вулканизации, строчечно-горячей вулканизации	3,9–4,4	3,9–4,4	3,9–4,4
Пористая резина	Бортовой, горячей вулканизации, строчечно-горячей вулканизации	4,5	4,5	4,5
Термоэластопласты, поли-	Литьевой, строчечно-литьевой	4	4	4

Материал подошвы	Метод крепления низа обуви	Толщина подошвы обуви, мм		
		мальчиковой	женской	девичьей, школьной
винилхлорид, полиуретан				
Резина «вулканит»	Клеевой, рантоклеевой	4	3,5	-

### Вопросы и задания для повторения

1. Дайте характеристику понятию «метод крепления низа обуви».
2. Назовите методы крепления низа обуви, входящие в группу механических.
3. Назовите методы крепления низа обуви, входящие в группу химических.
4. Назовите методы крепления низа обуви, входящие в группу комбинированных.
5. Какими деталями низа обуви образован гвоздевой метод крепления? Каково расположение затяжной кромки в конструкции шва при данном методе крепления?
6. Какими деталями низа обуви образован рантовый метод крепления? Каково расположение затяжной кромки в конструкции шва при данном методе крепления?
7. Какими деталями низа обуви образован сандальный метод крепления? Каково расположение затяжной кромки в конструкции шва при данном методе крепления?
8. Какими деталями низа обуви образован клеевой метод крепления? Каково расположение затяжной кромки в конструкции шва при данном методе крепления?
9. Какими деталями низа обуви образован строчечно-клеевой метод крепления? Каково расположение затяжной кромки в конструкции шва при данном методе крепления?
10. Назовите конструкции основных стелек для клеевого, рантового, строчечно-клеевого, гвоздевого методов крепления.
11. Каковы особенности конструкции основной стельки для утепленной обуви?
12. С какой целью в основной стельке выполняют укорочение?
13. От чего зависит уменьшение контура основной стельки (укорочение стельки)?
14. Какие детали образуют стелечный узел?
15. К каким деталям обуви относятся вкладная стелька, мягкий подпяточник — к деталям низа или верха обуви?
16. Каковы особенности построения вкладной стельки для открытой и закрытой обуви?

17. Назовите разновидности подошв. Какие подошвы относятся к плоским?

18. Что является основой для построения плоских деталей низа обуви? Назовите сечения стопы, учитываемые при построении деталей низа обуви.

19. Что означает сдвиг стельки в пятке? Как определяется величина сдвига стельки?

20. Из каких составляющих складывается припуск при построении плоских подошв? Отличается ли величина припуска в различных сечениях?

21. Каковы особенности построения плоской подошвы с крокулем?

22. Назовите особенности построения плоской подошвы с языком под каблук.

23. Каковы особенности построения плоской укороченной подошвы?

24. Дайте определение детали «рант». Назовите разновидности рантов и их назначение в обуви.

25. Каково назначение деталей простилки и платформы в обуви? Что является основой для их построения?

26. Назовите особенности построения втачной стельки для обуви строчечно-литьевого метода крепления.

27. В чем отличие конструкции простилки для открытой и закрытой обуви?

28. Дайте конструктивную характеристику формованной подошве. Назовите конструктивные особенности формованных подошв из полиуретана.

29. Что является основой для построения формованных деталей низа обуви?

30. Перечислите этапы построения формованной подошвы.

31. Дайте определение понятию «след затянутой обуви». Что учитывается при построении следа затянутой обуви?

32. Что учитывается при расчете припусков на толщину пакета материалов заготовки?

33. Каковы минимальная толщина стенок каблука и толщина подошвы в носочной части?

34. Для чего проектируются бортик и полка приклея в формованной подошве?

35. За счет чего добиваются снижения массы формованной подошвы?

36. Чем отличается след затянутой обуви от его проекции?

37. В каких случаях для построения формованных подошв используется шаблон проекции следа затянутой обуви?

38. Назовите исходные данные для построения неходовой стороны формованной подошвы.

39. Что является исходными данными для построения ходовой стороны подошвы?

40. Назовите исходные данные для построения сечений и разрезов подошвы.

41. Назовите разновидности каблуков. Дайте характеристику топографии поверхности каблука.

42. Чему равна длина каблука?
43. Что является основой для построения каблука? Назовите этапы построения каблука.
44. Что является основой для построения набойки?

### **Задания для самостоятельной работы**

#### **Вариант 1**

1. Разработайте модель женской обуви для активного отдыха. Выполните технический эскиз. Определите метод крепления низа обуви и его конструктивные элементы.
2. Постройте втачную стельку. Обоснуйте конструктивное решение.
3. Выберите способ и этапы проектирования формованных деталей проектируемой обуви.

#### **Вариант 2**

1. Разработайте модель мужской обуви в спортивном стиле. Выполните технический эскиз. Определите метод крепления низа обуви и его конструктивные элементы.
2. Постройте такую деталь, как «платформа». Обоснуйте выбор применяемых материалов для детали.
3. Выберите способ и этапы проектирования формованных деталей проектируемой обуви.

#### **Вариант 3**

1. Разработайте модель детской весенне-осенней обуви. Выполните технический эскиз. Определите метод крепления низа обуви и его конструктивные элементы.
2. Постройте основную стельку. Дайте характеристику стелечного узла для обуви клеевого метода крепления.
3. Выберите способ и этапы проектирования формованных деталей проектируемой обуви.

# Глава 4

## КОНСТРУИРОВАНИЕ КОЖГАЛАНТЕРЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ

### 4.1. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СУМОК

#### Краткое содержание параграфа

Этапы проектирования кожгалантерейных изделий	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создание эскиза изделия.</li> <li>2. Утверждение эскиза на художественном совете.</li> <li>3. Разработка контрольных и рабочих чертежей деталей изделия.</li> <li>4. Техничко-экономический анализ конструкции изделия.</li> <li>5. Создание опытного образца и опытной партии.</li> <li>6. Составление технической документации и внедрение изделия в массовое производство</li> </ol>
Рабочие проекции	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вид спереди.</li> <li>2. Вид сбоку</li> </ol>
Рабочие проекции для сумок, состоящих из двух стенок и дна	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вид спереди.</li> <li>2. Вид сбоку.</li> <li>3. Вид снизу</li> </ol>
Основные конструктивные размеры изделия, мм	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Длина <math>D</math>.</li> <li>2. Ширина <math>Ш</math>.</li> <li>3. Высота <math>B</math>.</li> </ol>
Основные конструктивные размеры для изделий трапециевидного силуэта	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Высота <math>B</math>.</li> <li>2. Длина <math>D</math>.</li> <li>3. Ширина нижней <math>Ш_n</math> и верхней частей <math>Ш_с</math>.</li> <li>4. Угол наклона стенок к дну <math>\beta</math>.</li> <li>5. Угол наклона стенок к дну к боковой линии стенки <math>\gamma</math></li> </ol>
Основные конструктивные размеры для изделий со скругленными углами	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Длина <math>D</math>.</li> <li>2. Ширина <math>Ш</math>.</li> <li>3. Высота <math>B</math>.</li> <li>4. Радиусы закругления</li> </ol>
Контрольный чертеж	Чертеж без припусков на технологическую обработку
Рабочий чертеж	Чертеж с припусками на технологическую обработку

Основные конфигурации наружных деталей	Прямоугольник. Трапеция
Исходная деталь для построения конструкции	Та деталь корпуса, форма и размеры которой не зависят от формы и размера остальных и по чертежу которой можно определить размеры соединяемых с нею деталей без повторной их корректировки

*Процесс проектирования* кожгалантерейных изделий на предприятии массового производства делится на несколько основных этапов:

- 1) создание эскиза изделия;
- 2) утверждение эскиза на художественном совете;
- 3) разработка контрольных и рабочих чертежей деталей изделия;
- 4) технико-экономический анализ конструкции изделия;
- 5) создание опытного образца и опытной партии;
- 6) составление технической документации и внедрение изделия в массовое производство.

В процессе разработки определяются силуэт, пропорции изделия и его отдельных деталей, необходимое число рабочих проекций изделия, на которых указываются основные размеры для разработки чертежей.

*Число рабочих проекций* зависит от конструкции изделия. Как правило, для определения необходимых конструктору размеров достаточно изобразить изделие в двух проекциях: вид спереди (фронтальная проекция) и вид сбоку (профильная проекция). Для сумок, состоящих из двух стенок и дна, изображают три проекции, так как необходимо задать размеры дна изделия.

Изделие простой конструкции может быть изображено в *изометрии*.

Рабочие проекции изделий небольших и средних размеров (сумки женские и др.) представляют в натуральную величину, больших размеров (сумки дорожные, хозяйственные, чемоданы, портфели и т.д.) — меньше натуральной величины с соблюдением масштабов.

Основные *конструктивные размеры* изделия:

- 1) длина  $D$ ;
- 2) ширина  $Ш$ ;
- 3) высота  $B$ .

Для изделий *трапецевидного силуэта* основные конструктивные размеры:

- 1) высота  $B$ ;
- 2) длина  $D$ ;
- 3) ширина нижней  $Ш_n$  и верхней частей  $Ш_в$ ;

4) угол наклона стенок к дну  $\beta$ ;

5) угол наклона стенок к дну к боковой линии стенки  $\gamma$ .

Для изделий *со скругленными углами* основные конструктивные размеры:

1) длина  $D$ ;

2) ширина  $Ш$ ;

3) высота  $B$ ;

4) радиусы закругления  $R$ .

Кроме основных, могут быть выставлены на рабочих проекциях какие-либо другие размеры изделия или деталей, необходимые для построения конструкции.

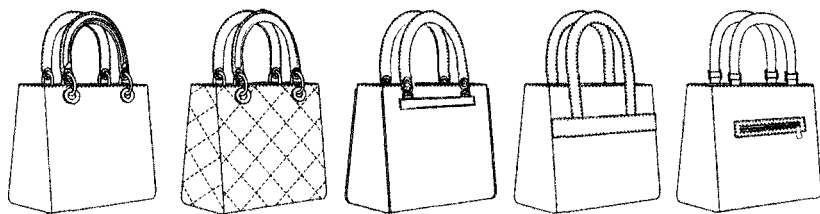
После утверждения эскиза конструктором разрабатываются:

- **контрольные чертежи** (без припусков на технологическую обработку);
- **рабочие чертежи** (с припусками на технологическую обработку).

Предварительно рассчитываются *дополнительные размеры* изделия и деталей для обеспечения технологичности конструкции, удобства эксплуатации, продумывается возможность использования *унифицированных узлов и деталей* и ряд других вопросов.

*Унификация* узлов и деталей является одним из условий решения задач по расширению ассортимента, улучшению качества и увеличению выпуска изделий<sup>1</sup>, в том числе и кожгалантерейных.

Унификации, как правило, подвергаются корпус изделия, узлы и детали, фурнитура. Наиболее рациональной является разработка путем унификации корпуса ассортимента (рис. 4.1), состоящего из четырех-пяти моделей одного вида изделия на одной конструктивной основе, которая принимается за *базовую*.



**Рис. 4.1.** Женские сумки с унифицированным корпусом

Для деталей корпуса — стенок, клинчиков, клапана — женских сумок используются одни и те же шаблоны и резакки. Разнообразие

<sup>1</sup> См.: Махоткина Л.Ю., Никитина Л.Л., Гаврилова О.Е. Конструирование изделий легкой промышленности: теоретические основы проектирования: учебник.

моделей достигается за счет применения различных дополнительных деталей, декоративных строчек и других элементов.

Унификация дополнительных деталей и декоративных элементов (ручек, карманов, шлевок, накладок, замков, ручкодержателей и др.) также позволяет получить большой экономический эффект.

Унификация не должна выполняться ради унификации: не допускаются излишнее упрощение и ухудшение качества изделия, случайный подбор декоративных элементов и дополнительных деталей (их размеры, форма и внешнее оформление должны соответствовать размерам, форме и внешнему оформлению изделия в целом, а само изделие — назначению и направлению моды).

Для характеристики унификации серии изделий, а следовательно, эффективности производства данной серии используется *коэффициент унификации*  $Y$ :

$$Y = \frac{D_{ун}}{D_{об}} \cdot 100,$$

где  $D_{ун}$  — число унифицированных деталей в серии;  $D_{об}$  — общее число деталей в серии.

Номенклатура кожгалантерейных изделий насчитывает около 400 наименований. Назначение изделий очень разнообразно, в связи с чем значительно различаются и их конструкции. Рассмотреть проектирование всех конструкций изделий не представляется возможным и необходимым. Остановимся на основных положениях проектирования сумок и перчаток, которые в ассортименте кожгалантерейных изделий составляют наибольшую группу.

**Конструкция корпуса** сумки зависит от способа ее изготовления. Так, для корпуса сумок женских, изготавливаемых *выворотным способом*, возможны любые комбинации составляющих корпус деталей, тогда как при *невыворотном способе* изготовления возможны в основном три конструкции корпуса:

- 1) из двух стенок и ботана;
- 2) полотна и двух клинчиков;
- 3) двух стенок, дна и двух клинчиков.

Конструкции из двух стенок и дна; целого полотна; двух стенок, как правило, для невыворотного способа изготовления не применяют.

**Способ закрывания изделий** (рамочный замок, клапан, застежка-молния, пластины и т.п.) влияет на число деталей в изделии, их форму и размеры в том месте, где они скрепляются с приспособлением для закрывания.

Разработка чертежей деталей сумок начинается с наружных деталей корпуса, являющегося основой изделия. Из деталей корпуса выбирается та, форма и размеры которой не зависят от формы и размера остальных и по чертежу которой можно определить размеры соединяемых с нею деталей без повторной их корректировки. *Выбор исходной детали* определяется конструкцией корпуса. В табл. 4.1 приведены исходные детали для построения соответствующих конструкций сумок.

Таблица 4.1

**Исходные детали для построения различных конструкций сумок**

Детали, составляющие корпус сумки	Исходная деталь
Две стенки и ботан	Стенка
Две стенки, два клинчика и дно	Стенка
Две стенки	Стенка
Полотно и два клинчика	Клинчик
Две стенки и дно	Дно

При *цельнокроеном корпусе*, состоящем всего из одной детали, вопрос о выборе исходной детали отпадает.

*Основными фигурами* для построения чертежей наружных деталей являются прямоугольник и трапеция, в которых проводятся оси симметрии и вспомогательные линии. При вычерчивании симметричной детали обычно ограничиваются одной ее половиной, на которой указывается линия середины.

На контрольном чертеже деталей вычерчиваются припуски на технологическую обработку.

**4.2. ВЫЧЕРЧИВАНИЕ КОНТУРОВ ДЕТАЛЕЙ СУМОК  
РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

**Краткое содержание параграфа**

Конструкция сумки, корпус которой состоит из двух клинчиков и полотна	Исходная деталь — клинчик. Основные размеры: 1) ширина клинчика в нижней части закрытого изделия $Ш_n$ ; 2) ширина клинчика в верхней части закрытого изделия $Ш_e$ ; 3) длина стенки в верхней части $Д_{ст.е}$ ; 4) длина стенки в нижней части $Д_{ст.н}$ ; 5) высота клинчика, равная высоте сумки $B$ ; 6) проектная ширина верхней части клинчика $Ш_n$
---	--

Конструкция сумки, корпус которой состоит из двух стенок и ботана	Исходная деталь — стенка. Основные размеры: 1) длина стенки в верхней части $D_{ст.в}$ ; 2) длина стенки в нижней части $D_{ст.н}$ ; 3) высота стенки, равная высоте сумки $B$ ; 4) радиус закругления углов в нижней части $R$
Конструкция сумки, корпус которой состоит из двух стенок	Исходная деталь — стенка. Основные размеры: 1) длина стенки в верхней части $D_{ст.в}$ ; 2) длина стенки в нижней части $D_{ст.н}$ ; 3) высота стенки, равная высоте сумки $B$ ; 4) радиус закругления углов в нижней части $R$
Конструкция сумки, корпус которой состоит из двух стенок, двух клинчиков и дна	Исходная деталь — стенка. Основные размеры: 1) длина стенки $D_{ст}$ ; 2) ширина клинчика в нижней части закрытого изделия $Ш_n$ ; 3) высота стенки $B$
Конструкция сумки, корпус которой состоит из двух стенок и дна	Исходная деталь — дно. Основные размеры: • для дна прямоугольной формы: 1) длина дна $D_д$ ; 2) ширина дна $Ш_д$ ; • дна круглой формы — ширина дна ( $Ш_д = D_д = 2R$ ); • дна овальной формы: радиус окружности ( $R = Ш_д / 2$ ); • дна удлиненной формы: расстояние, на которое дно заходит на боковую часть сумки, $B_д$
Конструкция сумки, корпус которой состоит из цельного полотна	Исходная деталь — полотно. Основные размеры: 1) длина в верхней части $D_в$ ; 2) длина в нижней части $D_н$ ; 3) ширина в верхней части $Ш_в$ ; 4) ширина в нижней части $Ш_н$ ; 5) углы $\gamma$ и $\beta$ — для изделий трапециевидного силуэта; 5) угол $\alpha$ — для изделий с боковой частью дна в виде ломаной линии

Размеры рамочного замка, учитываемые при проектировании деталей	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Длина <math>D_3</math> — расстояние между наружными боковыми гранями замка.</li> <li>2. Высота <math>B_3</math> — расстояние от наружной верхней грани рамки до центра шарнира.</li> <li>3. Радиус кривизны внутренней грани замка <math>R</math>.</li> <li>4. Ширина <math>Ш_3</math> — расстояние между наружными гранями рамок.</li> <li>5. Ширина рамки <math>Ш_p</math> — расстояние между боковыми гранями рамки.</li> <li>6. Высота профиля рамки <math>H</math> — расстояние между верхней и нижней гранями рамки.</li> <li>7. Толщина материала замка <math>\lambda</math>.</li> <li>8. Глубина паза замка, в который заправляют верхние края деталей, <math>\delta</math>.</li> <li>9. Ширина паза замка <math>\tau</math>.</li> </ol>
---	--

#### 4.2.1. Построение корпуса сумки, состоящего из цельнокроеного полотна

Данные, необходимые для построения корпуса сумки, состоящего из цельнокроеного полотна, представлены в виде таблицы.

Рабочие проекции сумки	
Исходная деталь	Дно
Форма исходной детали	Прямоугольная. Круглая. Овальная. Удлиненная
Основные размеры	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Длина в верхней части <math>D_г</math>.</li> <li>2. Длина в нижней части <math>D_н</math>.</li> <li>3. Ширина в верхней части <math>Ш_г</math>.</li> </ol>

	4. Ширина в нижней части $Ш_n$ . 5. Углы $\gamma$ и $\beta$ — для изделий трапецевидного силуэта. 6. Угол $\alpha$ — для изделий с боковой частью дна в виде ломаной линии
--	--

Для вычерчивания контуров полотна определяется длина  $X$  боковой линии дна, схема определения которой представлена на рис. 4.2.

$$X = \sqrt{a^2 + (Ш_0 / 2)^2},$$

где  $a$  — фронтальная проекция  $X$ .

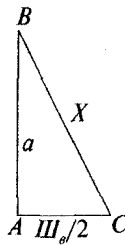


Рис. 4.2. Схема определения длины боковой линии дна

Последовательность построения (рис. 4.3):

1) проводятся оси симметрии полотна  $OO_1$  и  $AA_1$ ;

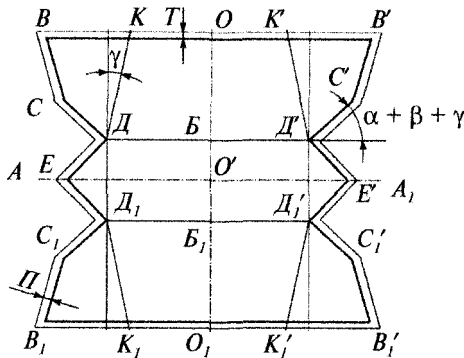


Рис. 4.3. Схема вычерчивания контура цельнокроеного полотна

2) от точки  $O'$  (точки пересечения осей  $OO_1$  и  $AA_1$ ) вверх и вниз откладываются отрезки  $O'B$  и  $O'B_1$ ;  $O'B = O'B_1 = Ш_0 / 2$ ;

3) через точки  $B$  и  $B_1$  проводятся горизонтальные прямые, на которых  $BD = B'D' = B_1D_1 = B_1'D_1 = D_{см.н} / 2$ ;

4) из точек  $D, D_1, D'$  и  $D_1'$  проводятся прямые, перпендикулярные  $AA_1$ , и под углом  $\gamma$  к ним — линии  $DK, D_1K_1, D'K'$  и  $D_1'K_1'$ , длина которых равна  $B$ ;

5) из точек  $D$  и  $D'$  делаются засечки радиусом  $R = X$  на линии  $AA_1$  (точки  $E$  и  $E'$ ).  $DC = D'C' = ED$ ;  $BK = K'B' = \text{Ш}_g / 2$ ;

6) контур полотна получается соединением точек  $B, B', C', D', E, D_1', C_1', B_1', B_1, C_1, D_1, E, D$  и  $B$  прямыми.

#### 4.2.2. Построение корпуса сумки, состоящего из двух стенок

Данные, необходимые для построения корпуса сумки, состоящего из двух стенок, представлены в виде таблицы.

Рабочие проекции сумки	
Исходная деталь	Стенка
Основные размеры	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Длина стенки в верхней части <math>D_{см.в}</math>.</li> <li>2. Длина стенки в нижней части <math>D_{см.н}</math>.</li> <li>3. Высота стенки, равная высоте сумки <math>B</math>.</li> <li>4. Радиус закругления углов в нижней части <math>R</math></li> </ol>
Дополнительные размеры для изделий с вытачками	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Длина вытачки <math>l</math>: <math>l = 20-40</math> мм.</li> <li>6. Угол наклона вытачки к горизонтали <math>\alpha</math>: <math>\alpha = 30-45^\circ</math>.</li> <li>7. Расстояние от верхней точки вытачки до горизонтали <math>h</math>.</li> <li>8. Расстояние <math>a</math> от края сумки до места расположения вытачки</li> </ol>

Для увеличения объема в сумках такой конструкции на стенках делаются *вытачки* или стенки проектируются так, чтобы их части, образующие клинчики и дно, *заходили внутрь* изделия.

Плоские небольшого объема изделия обычно изготавливаются выворотным способом, поэтому линии соединения стенок не должны иметь острых углов.

Чем больше  $l$  и меньше  $\alpha$ , тем больше внутренний объем сумки.

На рис. 4.4 показана схема вычерчивания контура стенки сумки:

- $AB$  и  $A'B'$  перпендикулярны  $AA'$ ;
- $AB = BC = A'B' = B'C' = l$ ;
- углы  $CBA$  и  $A'B'C' = 90 - \alpha$ .

Линии  $C'D'$  и  $CD$  описаны дугами  $R = l$  с центрами в точках  $B$  и  $B'$ .

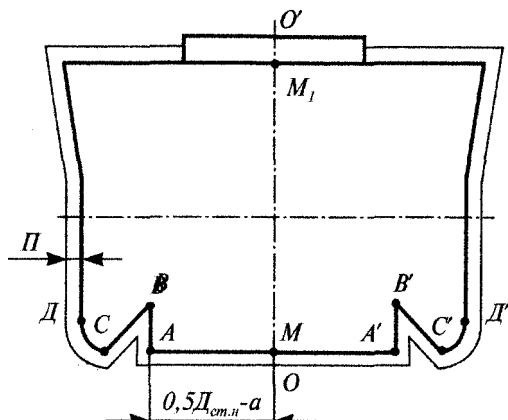


Рис. 4.4. Схема вычерчивания контура стенки сумки, корпус которой состоит из двух стенок

Определяя высоту стенки  $MM_1$ , необходимо помнить, что в процессе изготовления изделия при соединении вытачек по линиям  $CB$  и  $AB$ ,  $A'B'$  и  $B'C'$  высота стенки уменьшится на величину  $h$ :

$$MM_1 = B + h,$$

где  $h = l \sin \alpha$ .

Верхняя часть стенки вычерчивается в соответствии с эскизом.

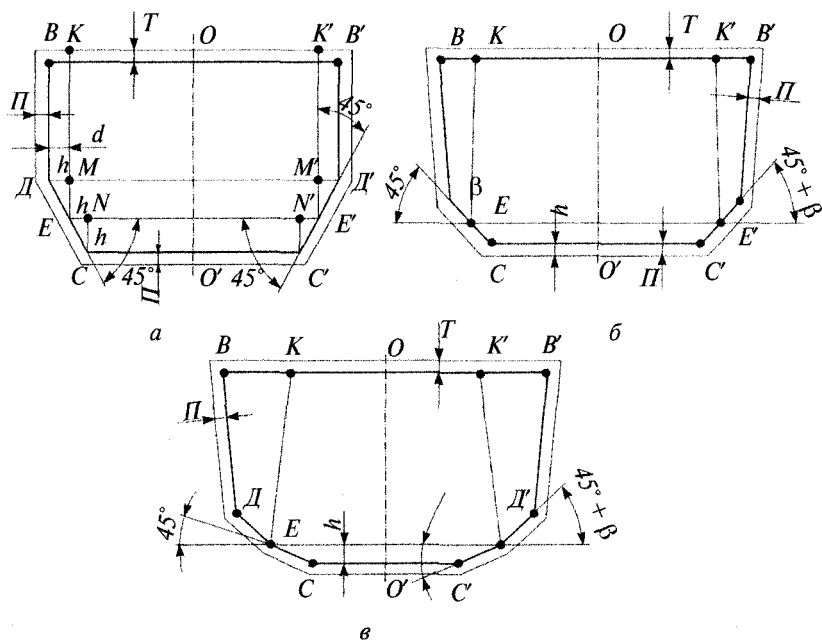
Силуэт сумки конструкции, стенка которой представляет единство стенки, дна и клинчиков, заходящих вовнутрь, может быть:

- прямоугольным с одинаковой шириной изделия в верхней и нижней частях;
- прямоугольным спереди и трапециевидным сбоку, причем линия соединения стенок расположена к вертикали под углом  $\beta$ ;

- трапециевидным и спереди и сбоку, т.е. линия соединения стенок расположена к горизонтали под углом  $\alpha$ , а к вертикали — под углом  $\beta$ .

На рабочих чертежах во всех трех случаях вначале строится прямоугольник (рис. 4.5, а, б) или трапеция  $EKK'E'$  (см. рис. 4.5, в), основания которых равны  $D_{см.а}$  и  $D_{см.н}$ , высота —  $B$ . Затем проводятся  $BK = B'K' = 0,5Ш_0$ ;  $DM = ME = EN = NC = d$ , где  $d$  — глубина, на которую клинчики и дно заходят внутрь сумки (указана на рабочих проекциях);  $DE = EC = D'E' = E'C$ .

Ширина дна в изделиях данной конструкции зависит от угла  $DEC$ , который может изменяться от  $180^\circ$  (минимальная ширина дна) до  $90^\circ$  (максимальная ширина дна, равная  $2d$ ).



**Рис. 4.5.** Схема вычерчивания контура стенки прямоугольной (а), прямоугольной спереди и трапециевидной сбоку (б), трапециевидной (в) сумок с дном и клинчиками, заходящими вовнутрь

### 4.2.3. Построение корпуса сумки, состоящего из двух клинчиков и полотна

Данные, необходимые для построения корпуса сумки, состоящего из двух клинчиков и полотна, представлены в виде таблицы.

Рабочие проекции сумки	
Исходная деталь	Клинчик
Основные размеры	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ширина клинчика в нижней части закрытого изделия <math>Ш_н</math>.</li> <li>2. Ширина клинчика в верхней части закрытого изделия <math>Ш_в</math>.</li> <li>3. Длина стенки в верхней части <math>D_{ст.в}</math>.</li> <li>4. Длина стенки в нижней части <math>D_{ст.н}</math>.</li> <li>5. Высота клинчика, равная высоте сумки <math>B</math>.</li> <li>6. Проектная ширина верхней части клинчика <math>Ш_н</math>.</li> </ol>

Первые пять размеров заданы на рабочих проекциях. *Проектная ширина клинчика* рассчитывается, так как для обеспечения раскрытия изделия клинчик должен иметь форму трапеции, верхнее основание которой больше нижнего, а в закрытом изделии клинчик в верхней части образует мягкую складку, уходящую внутрь сумки. Этот размер клинчика рассчитывается по уравнению

$$Ш_н = 2\sqrt{\left(\frac{D_{ст.в}}{4}\right)^2 + \left(\frac{D_{ст.н}}{4}\right)^2}.$$

На чертеже клинчик имеет форму трапеции  $ABB'A'$  (рис. 4.6, а).

Так как клинчик закладывается в верхней части складкой, то его верхний контур на чертеже должен быть выполнен в виде ломаной линии  $A'EA$ , проведенной под углом  $\gamma$  к линии  $AA'$ :

$$\gamma = \alpha + \beta,$$

где  $\alpha$  и  $\beta$  — углы наклона соответственно стенки изделия и стороны клинчика (см. рис. 4.6).

Для удобства соединения клинчиков с полотном и во избежание образования складок после выверчивания припусков на технологическую обработку делаются вырезы в нижних углах клинчиков.

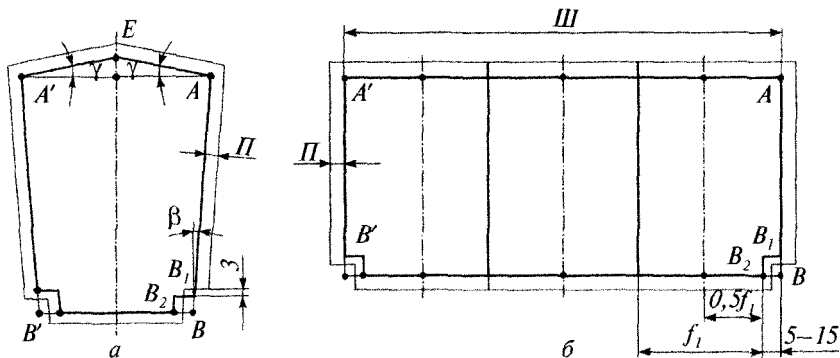


Рис. 4.6. Схема вычерчивания контуров трапециевидного (а) и многоскладочного (б) клинчиков для сумки, состоящей из двух клинчиков и полотна

Для изделий, изготовляемых невыворотным способом, глубина выреза

$$BB_1 = BB_2 = \Pi + (10-12), \text{ мм,}$$

где  $\Pi$  — припуск на технологическую обработку.

Для изделий, изготовляемых выворотным способом,

$$BB_1 = BB_2 = \Pi - (0,8-1,2), \text{ мм.}$$

Многоскладочный клинчик обычно проектируется для невыворотного способа изготовления сумок с перегородками. Ширина клинчика (см. рис. 4.6, б) рассчитывается по уравнению

$$\text{Ш} = n f_1 + 2 (5-15),$$

где  $n$  — число складок;  $f_1$  — ширина складки в расправленном виде (60–80 мм), мм; (5–15) — величина выреза в нижних углах клинчиков, мм.

Нижние углы клинчиков изделия, нижняя часть стенок и клинчиков у которых имеет **овальную форму**, скругляются дугой радиуса  $R$ , который должен быть задан на рабочих проекциях.

Клинчик для сумок типа «баул» имеет в средней части мягкую складку, заложенную внутрь. Боковые стороны клинчика укрепляются картоном. Для вычерчивания контуров клинчика на рабочих эскизах указываются радиусы закругления углов клинчика  $R_1$  и  $R_2$ . На рис. 4.7 представлен чертеж клинчика сумки типа «баул», где:  $O_1 O_1' = B_1$ ;  $O_1' E = O_1' E'$ ;  $O_1 B$  и  $E A$  перпендикулярны  $O_1' E'$ ;  $O_1 B'$  и  $E' A'$  перпендикулярны  $O_1 E'$ ;  $O_1 B = O_1 B'$ , а  $E A = E' A'$ .

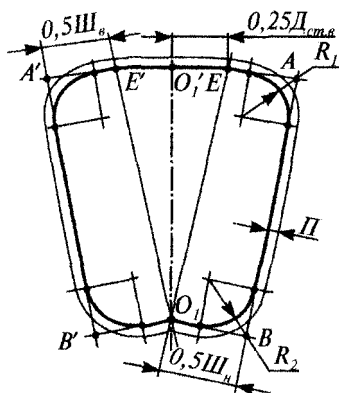


Рис. 4.7. Схема вычерчивания контура клинчика сумки типа «баул»

Исходные размеры для вычерчивания контуров полотна:

- 1) длина сумки, указанная на рабочих проекциях;
- 2) размеры клинчика в месте соединения его с полотном.

#### 4.2.4. Построение корпуса сумки, состоящего из двух стенок и ботана

Данные, необходимые для построения корпуса сумки, состоящего из двух стенок и ботана, представлены в виде таблицы.

Рабочие проекции сумки	
Исходная деталь	Стенка
Основные размеры	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Длина стенки в верхней части <math>D_{ст.с}</math></li> <li>2. Длина стенки в нижней части <math>D_{ст.н}</math></li> <li>3. Высота стенки, равная высоте сумки <math>B</math>.</li> <li>4. Радиус закругления углов в нижней части <math>R</math></li> </ol>

Для вычерчивания контура **ботана** определяются:

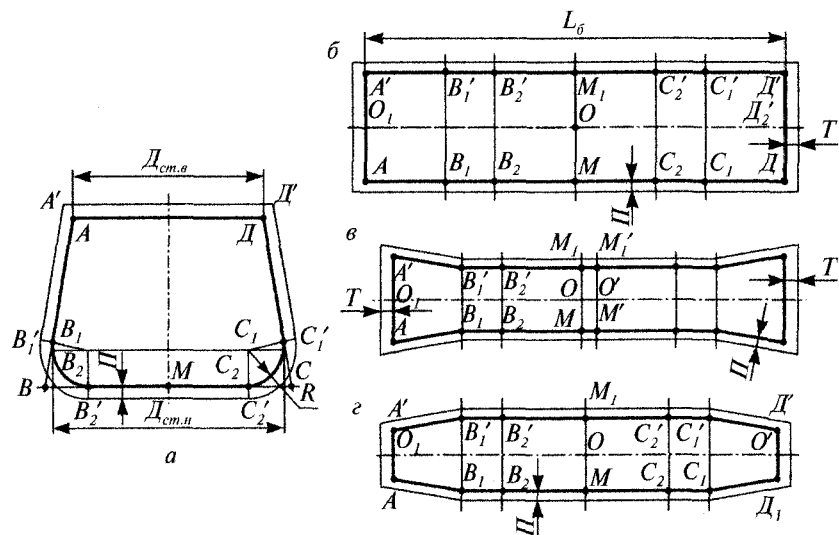
1) длина ботана  $L_6$  по месту соединения со стенкой с учетом величины припуска на технологическую обработку, так как периметр  $A'B_1'B_2'C_2'C_1'D_1$  больше периметра  $AB_1B_2C_2C_1D$  за счет увеличения длин дуг  $B_1'B_2'$  и  $C_2'C_1'$  по сравнению с  $B_1B_2$  и  $C_1C_2$ :

$$L_6 = 2 \cdot [AB_1 + 0,018 \cdot (R + \Pi) \cdot \alpha + B_2M];$$

2) ширина ботана в средней части  $\Pi_{6,c}$  должна быть равна ширине дна сумки, заданной на рабочей проекции;

3) ширина ботана в верхней части  $\Pi_{6,в}$  может быть равна ширине дна, быть меньше или больше него. В первых двух случаях  $\Pi_{6,в}$  задается, в третьем рассчитывается так же, как и ширина клинчика (см. подпараграф 4.2.3).

Контуры ботанов разной формы представлены на рис. 4.8, б—г.



**Рис. 4.8.** Схема вычерчивания контуров стенки (а) ботанов различной формы: одинаковой ширины по всей длине (б), расширенного в верхней части (в), зауженного в верхней части (г)

**Вычерчивание контура ботана** начинается с точки  $O_1$ , от которой вверх и вниз откладываются отрезки  $O_1A = O_1A' = 0,5\Pi_{6,в}$ . Отрезки  $OM$  и  $OM_1$  равны  $0,5\Pi_{6,н}$ . Из точек  $A'$  и  $A$  дугой радиуса  $R_1$ , равного длине стенки  $AB_1 = DC_1$ , делают засечки на прямых, проведенных через точки  $M$  и  $M_1$  параллельно горизонтальной оси (точки

$B_1$  и  $B_1'$ ). От точек  $B_1$  и  $B_1'$  откладываются отрезки  $B_1B_2 = B_1'B_2' = 0,018 \cdot \alpha \cdot (R + \Pi)$ . Длина отрезков  $B_2M$  и  $B_2'M_1$  равна длине соответствующей стенки сумки. Аналогично вычерчивается контур второй половины ботана.

#### 4.2.5. Построение корпуса сумки, состоящего из двух стенок, двух клинчиков и дна

Данные, необходимые для построения корпуса сумки, состоящего из двух стенок, двух клинчиков и дна, представлены в виде таблицы.

Рабочие проекции сумки	
Исходная деталь	Стенка
Основные размеры	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Длина стенки <math>D_{ст}</math>.</li> <li>2. Ширина клинчика в нижней части закрытого изделия <math>\Pi_n</math>.</li> <li>3. Высота стенки <math>B</math></li> </ol>
Порядок вычерчивания деталей	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычерчивание стенки.</li> <li>2. Вычерчивание клинчика.</li> <li>3. Вычерчивание дна</li> </ol>

Сумки такой конструкции изготавливаются невыворотным способом.

Для обеспечения технологичности конструкции построение клинчиков осуществляется так, чтобы клинчик заходил внутрь изделия на величину  $a$ , равную 5–20 мм, в дно — на величину  $\epsilon$ , равную 4–10 мм, обусловленную шириной лапки швейной машины (рис. 4.9, а).

Схема вычерчивания контура стенки, дна и клинчика приведена на рис. 4.9, б–г.

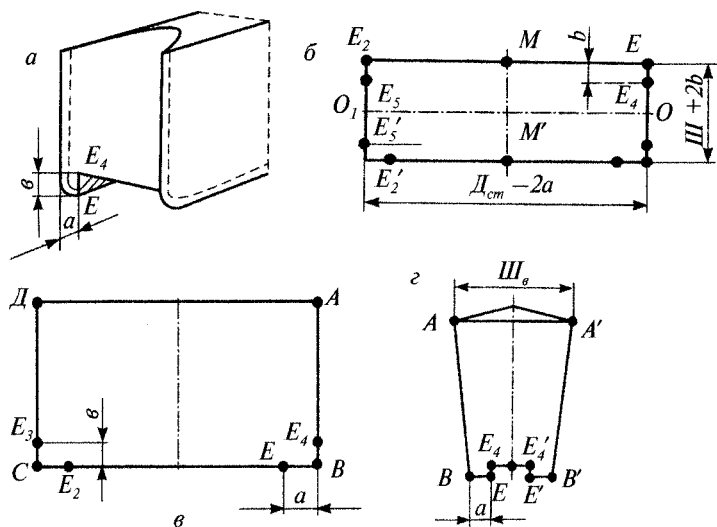
Стенка представляет собой прямоугольник  $ABCD$ , где  $AD = CB = D_{cm} = D$ ;  $AB = DC = B$  (см. рис. 4.9, б).

Контур дна имеет прямоугольную форму (см. рис. 4.9, в).

Клинчик изделия имеет вырез  $EE'E_4E_4$  (см. рис. 4.9, з), где  $EE_4 = E'E_4 = e$ ;  $E_4E_4 = \Pi_n$ ;  $AB = A'B' = B$ .

Верхний контур клинчика вычерчивается в соответствии с методикой построения корпуса сумки, состоящего из двух клинчиков и полотна (см. подпараграф 4.2.3).

Если нижние углы стенок сумки скруглены дугами окружностей радиуса  $R$ , нижние углы  $ABE$  и  $A'B'E'$  клинчиков должны быть скруглены дугами окружностей тех же радиусов.



**Рис. 4.9.** Схема соединения деталей (а), вычерчивания контуров стенки (б), дна (в), клинчика (з) сумки, корпус которой состоит из двух стенок, двух клинчиков и дна

#### 4.2.6. Построение корпуса сумки, состоящего из двух стенок и дна

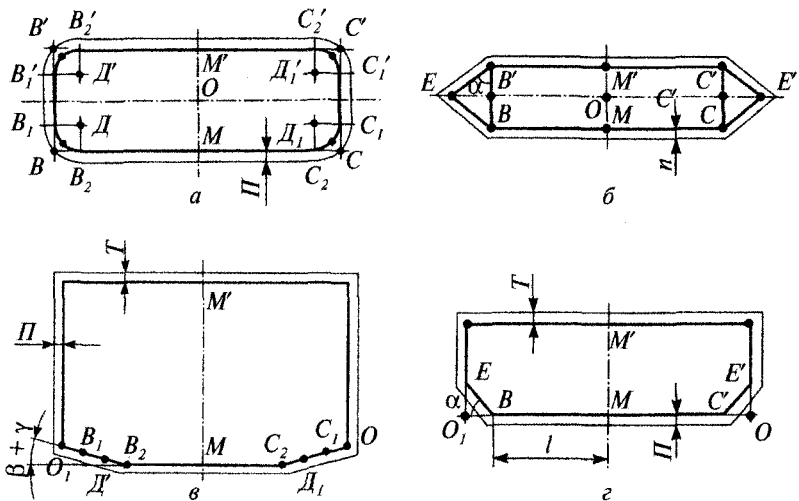
Данные, необходимые для построения корпуса сумки, состоящего из двух стенок и дна, представлены в виде таблицы.

Исходная деталь	Дно
Форма исходной детали	1. Прямоугольная. 2. Круглая. 3. Овальная. 4. Удлиненная

Основные размеры	Для дна прямоугольной формы: 1) длина дна $D_d$ ; 2) ширина дна $Ш_d$ . Для дна круглой формы — ширина дна ( $Ш_d = D_d = 2R$ ). Для дна овальной формы — радиус окружности ( $R = Ш_d / 2$ ). Для дна удлиненной формы — расстояние, на которое дно заходит на боковую часть сумки $B_d$ .
Порядок вычерчивания деталей	1. Вычерчивание дна. 2. Вычерчивание стенки

В сумках такой конструкции дно соединяется со стенками, как правило, выворотным способом. Иногда сумки с овальным или круглым дном изготавливаются невыворотным способом, сваркой токами высокой частоты (ТВЧ).

Дно может иметь прямоугольную (рис. 4.10, а), овальную, круглую и удлиненную (см. рис. 4.10, б) форму.



**Рис. 4.10.** Схемы вычерчивания дна прямоугольной (а) и удлиненной (б) формы; стенок для дна прямоугольной (в) и удлиненной (г) формы

Во всех случаях вначале вычерчивается прямоугольник  $B'VCC'$  с размерами  $CC' = BV' = Ш_d = Ш$  и  $BC = V'C' = DD = D$ , затем выполняются дополнительные построения.

Дуги  $B_1B_2$ ,  $C_1C_2$ ,  $C_1'C_2'$  и  $B_2'B_1'$  (см. рис. 4.10, а) делятся пополам, получаются точки  $D$ ,  $D_1$ ,  $D_1'$  и  $D'$ , которые определяют положение ребра в месте перехода стенок в боковую поверхность сумки.

Для вычерчивания контура стенки изделий (см. рис. 4.10, в, з) исходными размерами являются высота стенки  $V_{cm} = B = MM'$  и размеры дна.

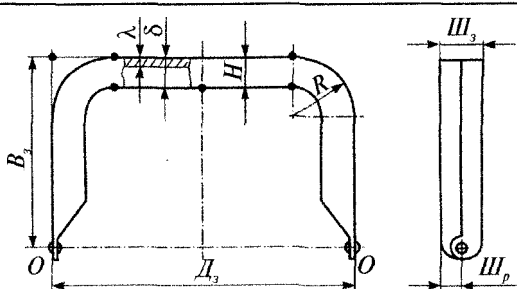
Буквенные обозначения линий контура стенки аналогичны соответствующим линиям контура дна.

Линии  $DO_1$  и  $D_1O$  (см. рис. 4.10, в) проводятся в общем случае под углом  $\beta + \gamma$  к горизонтальной прямой  $C_2B_2$ ; углы ( $0-25^\circ$ ) должны быть заданы на рабочих проекциях изделия.

Для изделия с дном, заходящим на боковую часть, линия  $BE$  стенки (см. рис. 4.10, з) вычерчивается под углом  $\alpha$ , который определяется по чертежу дна (см. рис. 4.10, б).

#### 4.2.7. Построение специфичных деталей и частей контуров основных деталей корпуса сумки, закрывающейся на рамочный замок

Данные, необходимые для построения специфичных деталей и частей контуров основных деталей корпуса сумки, закрывающейся на рамочный замок, представлены в виде таблицы.

Корпус изделия	Любая из рассмотренных выше конструкций
Способ изготовления	Выворотный. Невыворотный
Форма исходной детали	Прямоугольная. Круглая. Овальная. Удлиненная
Размеры и форма верхней части деталей, заправляемых в рамочный замок	Устанавливаются исходя из размеров и формы замка
Параметры рамочного замка с заправкой материала снизу	

Размеры рамочного замка, учитываемые при проектировании деталей	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Длина <math>L_z</math> — расстояние между наружными боковыми гранями замка.</li> <li>2. Высота <math>B_z</math> — расстояние от наружной верхней грани рамки до центра шарнира.</li> <li>3. Радиус кривизны внутренней грани замка <math>R</math>.</li> <li>4. Ширина <math>Ш_z</math> — расстояние между наружными гранями рамок.</li> <li>5. Ширина рамки <math>Ш_p</math> — расстояние между боковыми гранями рамки.</li> <li>6. Высота профиля рамки <math>H</math> — расстояние между верхней и нижней гранями рамки.</li> <li>7. Толщина материала замка <math>\lambda</math>.</li> <li>8. Глубина паза замка <math>\delta</math>, в который заправляют верхние края деталей.</li> <li>9. Ширина паза замка <math>t</math></li> </ol>
---	---

Длина верхней части стенки изделия определяется исходя из формы и длины рамочного замка, для чего очерчивается контур замка (рис. 4.11). При заправке материала снизу определяется положение центра  $O_1$  дуги окружности внутренней грани рамочного замка.

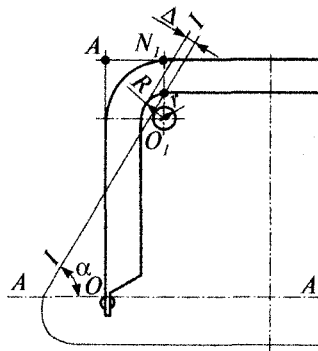


Рис. 4.11. Схема определения длины верхней части стенки

Из точки  $O_1$  проводится окружность радиуса

$$r = R - \Delta,$$

где  $\Delta$  — зазор между контурами проектируемой стенки и замка, обеспечивающий удобство заправки стенки и клинчика в углы замка.

Величина  $\Delta$  принимается равной 2–5 мм в зависимости от толщины материала.

Проводится прямая  $I - I$ , касательная окружности под углом  $\alpha$  к горизонтали  $AA$ , отмечается точка  $N$  пересечения прямой с нижним контуром замка. Угол  $\alpha$  должен быть указан на рабочих проекциях изделия.

Точка  $N$  ограничивает длину верхней части стенки.

В изделиях с заправкой материала в рамочный замок сверху длина верхней части стенки равна длине горизонтального участка замка; при заправке материала в замок сбоку длину стенки рассчитывают по длине средней части рамки замка.

Высота верхней части стенки зависит от места заправки материала в замок:

- при заправке материала снизу — высота верхней части стенки равна глубине  $\delta$  паза замка (рис. 4.12, а);
- при заправке материала сверху —  $H + \delta$ ;
- при заправке материала сбоку (см. рис. 4.12, б) —  $\lambda + l + \delta$ .

Размеры верхней части клинчика и ботана, заправляемых в замок, зависят от высоты замка  $B_3$ , угла  $\phi$  разведения замка (см. рис. 4.12, в) в готовом изделии и места заправки ботана или клинчика.

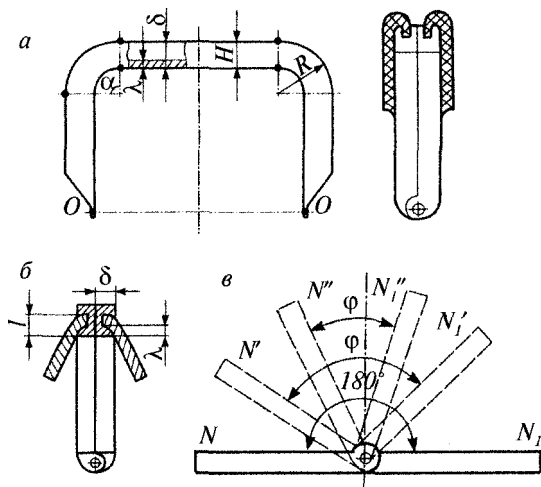


Рис. 4.12. Параметры рамочного замка при заправке материала сверху (а), сбоку (б) и при различных углах разведения замка (в)

С уменьшением угла  $\phi$  уменьшается ширина верхней части деталей, а следовательно, и их площадь.

Однако при небольших углах  $\phi$  возникают трудности при заправке материала детали в паз замка, особенно в области шарниров.

В процессе эксплуатации изделия в этих местах возникают большие усилия, вызывающие разрывы и выход материала из паза замка. Поэтому угол  $\phi$  не должен быть меньше  $120^\circ$ .

В изделиях с заправкой материала в рамочный замок сверху при  $\phi = 180^\circ$  ширина верхних частей клинчика и ботана (рис. 4.13, а) равна

$$NN_2 = 2(B_3 - H);$$

$$NN_1 = N_2N_1' = H.$$

Высота заправляемых в замок частей клинчика и ботана  $EN_1NN_2N_1'E_1'$  равна сумме расстояния  $AN_1$  от наружного контура вертикальной части рамочного замка до точки  $N_1$  (см. рис. 4.11) и припуска 4–5 мм, необходимого для повышения прочности закрепления материала в пазу замка.

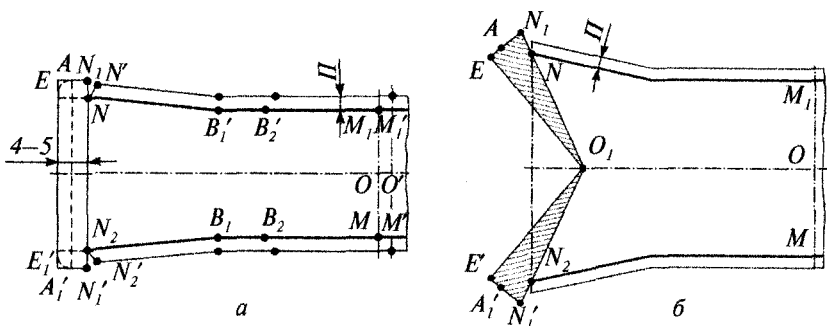


Рис. 4.13. Схема вычерчивания контуров ботана при  $\phi = 180^\circ$  (а) и при  $\phi < 180^\circ$  (б)

Если угол разведения замка  $\phi < 180^\circ$ , ширина верхней части клинчика и ботана равна  $NN_2 = 2(B_3 - H) \sin(\phi / 2)$ .

Для вычерчивания контура той части детали, которая заправляется в замок, из точки  $N$  (см. рис. 4.13, б) радиусом, равным расстоянию от точки  $N$  до центра  $O$  шарнира (см. рис. 4.13, б), делается засечка на горизонтальной оси (точка  $O_1$ ).

Проводятся линии  $O_1N$  и  $O_1N_2$  и на их продолжении откладываются отрезки  $NN_1 = N_2N_1' = H$ .

Из точек  $N_1$  и  $N_1'$  проводятся дуги радиуса  $R_1 = AN_1 + (4-5)$  мм, а из точки  $O_1$  — радиуса  $R_2 = B_3$ , где  $AN_1$  — величина, которая определяется из чертежа замка. Точки  $E$  и  $E'$  пересечения этих дуг соединяются с точками  $O_1, N_1$  и  $N_1'$ .

В изделиях с заправкой материала в замок сверху ширина верхних частей клинчика и ботана равна  $NN_2 = 2(OB + 0,018\alpha R)$  (см. рис. 4.12, а), а высота равна  $H$ .

#### 4.2.8. Построение специфических деталей и частей контуров основных деталей корпуса сумки, закрывающейся на две пластины

Данные, необходимые для построения специфических деталей и частей контуров основных деталей корпуса сумки, закрывающейся на две пластины, представлены в виде таблицы.

Рабочие проекции сумки	
Особенности построения конструкции	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет длины верхней <math>D_{в,н}</math> и нижней <math>D_{н,н}</math> пластин, с помощью которых закрывается изделие.</li> <li>2. Расчет размеров обтяжки пластин</li> </ol>
Длина нижней пластины	$D_{н,н} = D_{см} + Ш_б,$ где $D_{см}$ — длина верхней части стенки; $Ш_б$ — ширина верхней части клинчика
Длина верхней пластины	$D_{в,н} = D_{н,н} + \pi(2\lambda + c),$ где $D_{н,н}$ — длина нижней пластины; $\lambda$ — толщина материала обтяжки; $c$ — зазор между обтянутыми пластинами (2 мм)
Длина неприкрепляемого участка обтяжки	Для пластин со скругленными концами (рис. 4.14, а): $FF_1 = \pi R + 20 \text{ мм.}$ Для пластин с прямоугольными концами (рис. 4.14, б): $FF_1 = Ш_{н,н} + 20 \text{ мм}$

Нижняя часть обтяжки пластины прикрепляется к стенке по всей длине и к клинчику на участках  $QF$  и  $Q'F_1$  (см. рабочую проекцию). Участок  $FF_1$  обтяжки не скрепляется с клинчиком.

На рис. 4.14 точка  $O$  соответствует центру шарнира, соединяющего верхнюю и нижнюю пластины.

Чертеж обтяжки представлен на рис. 4.15:

- $EB = E'B' = Ш_{н,н} + \delta$ ;
- $BB = EE' = D_{н,н} (D_{в,н})$ ;
- $AA_1 = A_1'A' = 15 \text{ мм}$ ;

- $DD_1' = D_1'D' = 10 \text{ мм}$ ;
  - $A_1'B' = E'D' = AB = ED = \varpi R + 20$  (или  $III_{нл} + 20$ ),
- где  $\delta$  — толщина пластины;  $R$  — радиус закругления концов пластины.

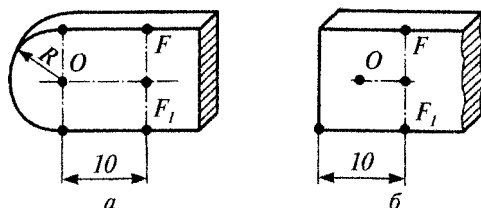


Рис. 4.14. Скругленные (а) и прямоугольные (б) концы пластины

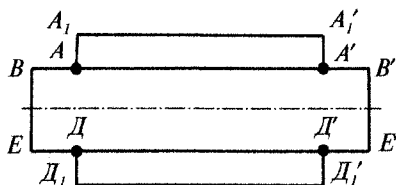


Рис. 4.15. Схема вычерчивания контура обтяжки пластины

На рис. 4.16 представлен узел соединения обтяжки 2 пластины 3 со стенкой 1 изделия.

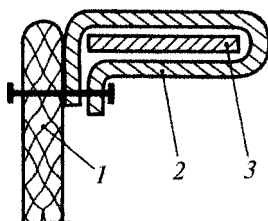
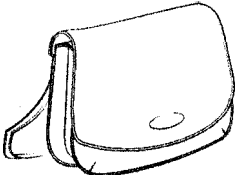
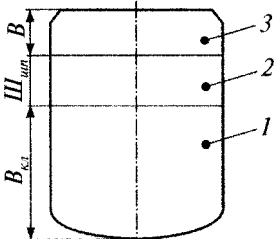


Рис. 4.16. Узел соединения обтяжки со стенкой

#### 4.2.9. Построение специфичных деталей и частей контуров основных деталей корпуса сумки, закрывающейся на клапан

Данные, необходимые для построения специфичных деталей и частей контуров основных деталей корпуса сумки, закрывающейся на клапан, представлены в виде таблицы.

Общий вид	
Конструкция клапана	<p>Отрезной клапан (отдельная деталь) прикрепляется к задней стенке изделия выворотного и невыворотного способа изготовления.</p> <p>Единый с основными деталями корпуса (стенкой, полотном) изделия, изготавливаемого невыворотным способом</p>
	<p>Части клапана:</p> <p>1 — передняя, заходящая на переднюю стенку изделия;</p> <p>2 — средняя (шпация), закрывающая верхнюю (открытую) часть изделия;</p> <p>3 — задняя, прикрепляемая к задней стенке изделия (для отрезного клапана)</p>

Наибольшее распространение нашел *отрезной клапан* в связи с тем, что он может применяться в сумках различных конструкций и способов изготовления, способствует повышению сроков использования материала.

Размеры и форма передней части клапана в значительной степени зависят от направления моды, а также от назначения, размеров и конструкции изделия.

Отношение  $h$  высоты передней части клапана  $B_{кл}$  к высоте передней стенки  $B_{ст}$  может быть равно для клапанов:

- коротких — 0,1–0,34;
- средних — 0,34–0,67;
- длинных — 0,67–1.

Длина передней части клапана равна длине передней стенки или больше последней на 4–6 мм.

Ширина шпации  $Ш_{шп}$  зависит от ряда факторов, основным из которых является ширина нижней части изделия  $Ш_{н}$ :

$$Ш_{шп} = 0,7 Ш_{н} - 6 \text{ мм.}$$

Длина шпации равна длине передней части клапана.

Форма и размеры задней части отрезного клапана зависят от способа его прикрепления к задней стенке 4 сумки (рис. 4.17).

Высота  $B$  задней части клапана при прикреплении его к внутренней стороне стенки (клапан вставляется между стенкой и подкладкой) равна припуску на шов (10–15 мм), при прикреплении к наружной стороне стенки — от 25 до 60 мм.

Чаще всего высота задней части клапана принимается равной 40 мм, что обеспечивает удобство сборки деталей стенок и клинчиков, обработки верхнего края корпуса изделия при предварительно прикрепленном клапане.

Для обеспечения технологичности конструкции боковые линии задней части клапана выполняют под углом  $45^\circ$  (см. рис. 4.17) к вертикали. Начало скоса (вершина угла) находится на расстоянии 5 мм от условной линии шпации. Длина задней части клапана по месту соединения со стенкой меньше длины шпации.

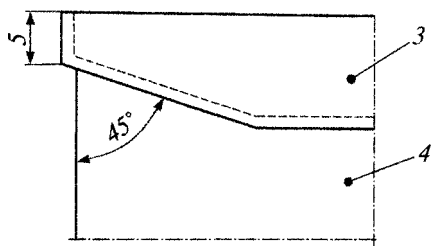


Рис. 4.17. Расположение задней части клапана на стенке

#### 4.2.10. Построение специфичных деталей и частей контуров основных деталей корпуса сумки, закрывающейся на застежку-молнию

Данные, необходимые для построения специфичных деталей и частей контуров основных деталей корпуса сумки, закрывающейся на застежку-молнию, представлены в виде таблицы.

Конструктивные особенности	Зависят от способа ее прикрепления
Способы прикрепления застежки-молнии	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Непосредственно к стенкам корпуса.</li> <li>2. К верхнему цельнокроеному ботану, имеющему вырез под застежку-молнию или состоящему из двух деталей.</li> <li>3. К отрезным фальдам или выкроенным вместе со стенками.</li> <li>4. К стенкам и клинчикам (или нижнему ботану)</li> </ol>

Общие положения моделирования сумок независимо от способа прикрепления застежки-молнии	<p>Длина верхней части передней стенки корпуса, длина ботана и ширина клинчиков должны быть увязаны с длиной застежки-молнии.</p> <p>Для удобства пользования и возможности полного раскрытия сумки со стороны неразъемного ограничителя или с обеих сторон застежки-молнии предусматриваются свободные концы длиной не менее <math>l = 1/2Ш_k</math> (рис. 4.18).</p> <p>При скреплении деталей корпуса с застежкой-молнией расстояние <math>b</math> от звена застежки до края детали должно быть не менее 3 мм, что обеспечит свободное и плавное перемещение замка (рис. 4.19)</p>
Застежка-молния прикрепляется к детали криволинейного контура	Радиус кривизны контура должен быть больше или равен длине замка застежки-молнии

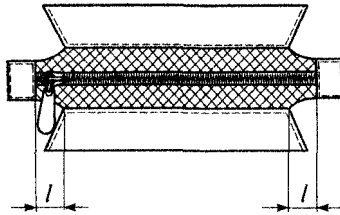


Рис. 4.18. Схема прикрепления застежки-молнии к фальде

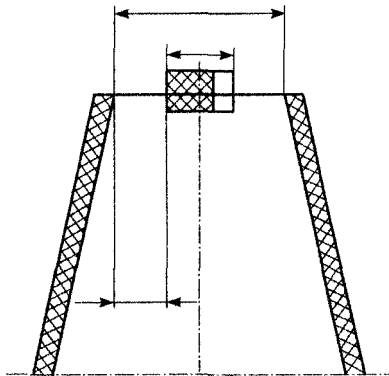


Рис. 4.19. Схема определения ширины верхней части сумки

Застежка-молния прикрепляется к стенкам корпуса изделия:

- застежка-молния не прикрепляется к клинчику, верхняя часть которого закладывается складкой и заправляется внутрь изделия;
- ширина верхней части  $Ш_г$  изделия:

$$Ш_г = a + 2b,$$

где  $a$  — ширина звеньев, находящихся в зацеплении;  $b$  — расстояние от звена застежки до края детали;

- для создания достаточного объема изделия необходимо задать определенную длину нижних частей деталей и их высоту, так как  $Ш_г$  ограничена.

Застежка-молния прикрепляется к верхнему ботану:

- для построения ботана рассчитываются его длина  $Д_б$  и ширина  $Ш_б$  в соответствии с размерами, приведенными на рабочих проекциях (рис. 4.20), и технологическими припусками  $\Sigma П$ :
  - ширина цельнокроеного ботана:

$$Ш_б = Ш_г + \Sigma П;$$

— длина ботана:

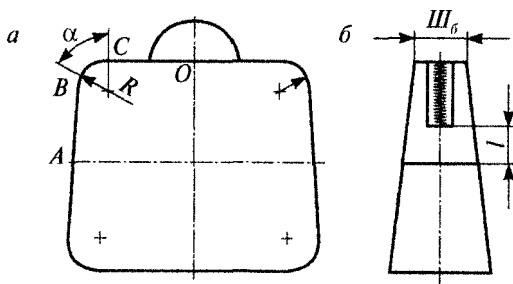
$$Д_б = 2 (AB + 0,018\alpha R - CO) + \Sigma П;$$

- на основе размеров ботана определяется длина застежки-молнии  $Д_м$ , тип которой зависит от назначения изделия (рис. 4.21):

$$Д_м = Д_б - 2l_1,$$

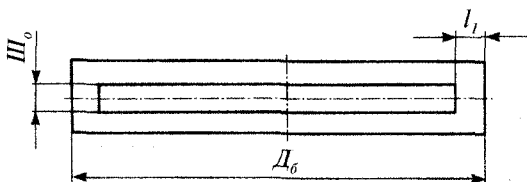
Ширина выреза под застежку-молнию в ботане определяется по формуле

$$Ш_о = a + 2b.$$



**Рис. 4.20.** Рабочие проекции сумки с застежкой-молнией на верхнем ботане:

$a$  — фронтальная рабочая проекция;  $b$  — профильная рабочая проекция



**Рис. 4.21.** Схема определения выреза ботана для прикрепления застежки-молнии

В случае *верхнего ботана*, состоящего из двух деталей:

– ширина одной детали ботана:

$$1/2Ш_б = 1/2 [Ш_б - a - 2b] + \sum\Pi;$$

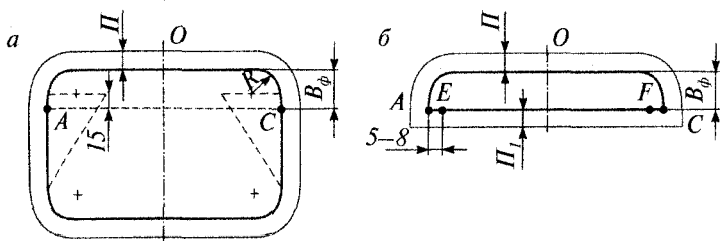
– длина застежки-молнии:

$$D_m = D_б + 1/2Ш_к + 20.$$

Застежка-молния *прикрепляется к фальдам*:

- все детали корпуса сумки вычерчиваются по общепринятой методике;
- особенность моделирования — в разработке размеров и формы фальд, к которым крепится застежка-молния;
- застежка-молния в готовых изделиях этой конструкции не видна.

Верхний контур *АОС* фальды (рис. 4.22–4.23) должен соответствовать верхнему контуру стенки изделия.



**Рис. 4.22.** Схемы определения высоты фальды и вычерчивания ее контура при изготовлении сумок выворотным способом:

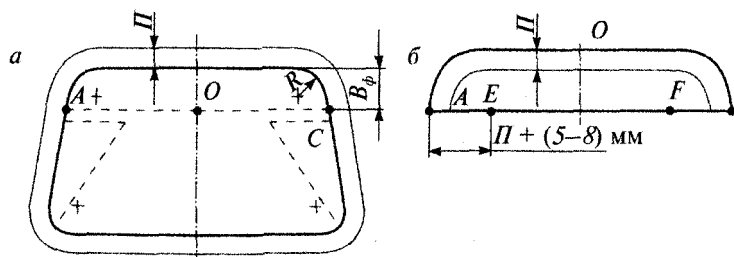
*а* — схема определения высоты фальды; *б* — схема вычерчивания контура фальды

*Высота фальды* зависит от способа изготовления изделия:

- при выворотном способе изготовления — край фальды должен располагаться не менее чем на 15 мм ниже верхнего края клинчика или ботана (см. рис. 4.22, *а*);

- при невыворотном способе изготовления — край фальды должен соприкасаться с верхним краем клинчика или ботана (см. рис. 4.23, *a*), чтобы избежать затруднений при изготовлении изделия. Высоту фальды обычно принимают равной не более 30–40 мм. При большей высоте фальды затруднено открывание и закрывание застежки-молнии.

Длина нижнего контура фальды равна длине стенки сумки по месту прикрепления фальды. Точки *E* и *F* (см. рис. 4.22, *b* и 4.23, *b*) определяют положение конца и начала застежки-молнии.



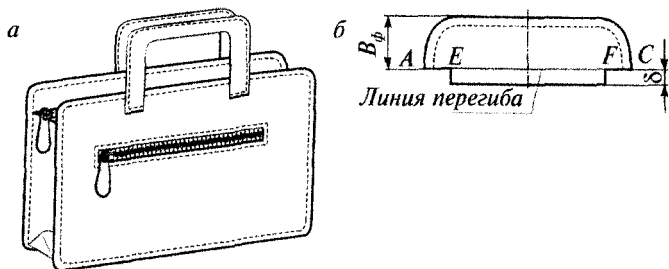
**Рис. 4.23.** Схемы определения высоты фальды и вычерчивания ее контура при изготовлении сумок невыворотным способом:

*a* — схема определения высоты фальды; *b* — схема вычерчивания контура фальды

При выворотном способе изготовления  $AE = 5-8$  мм, при невыворотном  $AE = \Pi + (5-8)$  мм.

Длина отрезка *EF* определяет длину застежки-молнии.

Для увеличения объема некоторых изделий, например сумок-папок невыворотного способа изготовления, применяются фальды, край которых, прикрепляемый к застежке-молнии, отгибается под углом более  $90^\circ$  (рис. 4.24, *a*). В этом случае необходимо правильно



**Рис. 4.24.** Общий вид сумки с застежкой-молнией (*a*) и схема построения фальды (*b*)

определить расстояние  $L_1$  между линиями перегиба двух фальд (см. рис. 4.24, б):

$$L_1 = a + 2b + 2\delta,$$

где  $\delta$  — ширина отгибаемой части фальды, равна 10–20 мм.

При моделировании и изготовлении изделий с застежкой-молнией, прикрепляемой к стенкам и клинчикам или ботану, необходимо соблюдать равенство высот стенок и клинчиков и правильно определять на клинчиках или ботанах положение точек начала и конца застежки-молнии, а следовательно, и ее длину. Точки начала и конца застежки-молнии располагаются на расстоянии  $0,5a + b$  от осевой линии клинчика или ботана.

### 4.3. ПОСТРОЕНИЕ ЛЕКАЛ КОЖАНЫХ ПЕРЧАТОК

#### Краткое содержание параграфа

Исходные данные для моделирования кожаных перчаток	Размеры кисти, полученные при обмере ее в положении с выпрямленными пальцами. Свойства перчаточной кожи
Группы перчаточных кож в соответствии с показателем относительного удлинения	1. От 45 до 50%. 2. От 51 до 60%. 3. Более 60%
Относительное удлинение искусственной кожи с поливинилхлоридным покрытием на трикотажной основе	В продольном направлении — 40–60%. В поперечном направлении — 150–200%
Припуски на соединение деталей платка	Строковый, полустроковый способы и способ через край — 1–1,5 мм. Дентовый и выворотный способы — 1,5–2 мм
Припуски на соединение деталей стрелок с пальцами платка	Строковый способ — 5 мм. Полустроковый: — с тыльной частью платка — 5 мм; — ладонной частью платка — 1,5 мм. Дентовый, выворотный способы и способ через край — 1,5 мм
Припуски на соединение деталей напалка с платком	Настрочным швом двухрядной строчкой припуск 5 мм. По линии соединения краев напалка (в верхней части его) припуск 1,5 мм. При соединении напалка с платком тачным швом — 1,5 мм по всему периметру

Этапы построения деталей перчаток	1. Расчет размеров деталей.
	2. Построение платка.
	3. Построение напалка.
	4. Построение стрелок

#### 4.3.1. Расчет размеров кисти и деталей перчаток

При построении лекал деталей перчаток необходимо учитывать как размеры кисти руки, так и свойства перчаточной кожи.

**Перчаточные кожи** по показателю относительного удлинения делятся на три группы:

- первая — от 45 до 50%;
- вторая — от 51 до 60%;
- третья — более 60%.

Чтобы перчатка плотно облегла кисть, не препятствовала ее движению и длительное время сохраняла форму и красивый внешний вид, исходные размеры кисти должны быть изменены на определенную величину (табл. 4.2).

Таблица 4.2

**Значения изменений размеров кисти  
для вычерчивания контуров лекал деталей перчаток**

Начальное удлинение кожи, %	Изменение размеров кисти, %	
	по длине	по ширине
45—50	15	5
51—60	20	0
Более 60	25	—5

Размеры кистей, так же как и стоп людей, проживающих в различных географических районах нашей страны, отличаются друг от друга. При одном и том же значении тотального ведущего признака другие размеры имеют разные значения.

В соответствии с методикой для вычерчивания лекал деталей перчаток одного размера необходимо иметь 20 размеров кисти.

Соотношение между обхватом кисти  $O_k$  и шириной лекала  $Ш_d$  целого платка перчатки выражается формулой:

$$Ш_d = O_k K,$$

где  $K$  — коэффициент, учитывающий увеличение обхвата кисти при ее сжатии.

Коэффициент  $K$  определяют из уравнения:

$$K = 1 - \Delta O_k / O_k,$$

где  $\Delta O_k$  — изменение обхвата кисти при сжатии, равное 15,9 мм для мужских кистей и 12,2 мм для женских.

Длина лекала платка  $D_n$  должна быть увеличена, так как при сжатии длина кисти  $D_k$  увеличивается:

$$D_n = D_k K_1,$$

где  $K_1$  — коэффициент увеличения длины кисти при сгибании.

Перчатки изготавливаются в дюймовой и метрической системах нумерации. Соответствие размеров дюймовой и метрической систем нумерации приведено в табл. 4.3.

Таблица 4.3

**Соответствие размеров дюймовой и метрической систем нумерации**

Система нумерации	Размер									
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Метрическая	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Дюймовая	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	

Построение лекал осуществляется для метрической системы нумерации. Напомним, что размер в метрической системе нумерации определяется обхватом кисти на уровне головки пятой пястной кости и выражается в сантиметрах.

Лекала разрабатываются для среднего размера перчатки, для чего по уравнению  $y = aO_k + b$  рассчитываются необходимые размеры деталей перчатки. Коэффициенты  $a$  и  $b$  для расчета значений размерных признаков приведены в табл. 4.4.

Таблица 4.4

**Коэффициенты для расчетов значений размерных признаков для кистей мужчин (20–60 лет) и женщин (18–60 лет)**

Размерный признак	Мужская кисть		Женская кисть	
	$b$	$a$	$b$	$a$
$O_k$ — обхват кисти	—	—	—	—
$D_n$ — длина кисти с ладонной стороны	90,97	0,47	80,86	0,50
$l_2$ — флексорная длина второго пальца	28,20	0,19	31,08	0,18
$l_3$ — флексорная длина третьего пальца	31,30	0,23	29,72	0,24

Размерный признак	Мужская кисть		Женская кисть	
	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
$l_4$ — флексорная длина четвертого пальца	28,34	0,21	22,57	0,23
$l_5$ — флексорная длина пятого пальца	21,41	0,17	17,62	0,18
$l_0$ — длина ладони по пятому лучу	47,48	0,24	50,24	0,22
$l_1$ — расстояние от конечной точки первого пальца до основания тенара	53,36	0,29	53,88	0,27
$D_1$ — флексорная длина первого пальца	27,21	0,14	27,69	0,11
$O_1$ — обхват первого пальца на уровне головки первой пястной кости	42,97	0,22	28,04	0,27
$e, \rho_1$ — длина первой дуги	16,89	0,31	23,29	0,25
$e, \rho_2$ — длина второй дуги тенара	22,52	0,24	15,15	0,25
$l_n$ — расстояние от середины длины ногтя до конечной точки первого пальца	8,41	0,01	3,63	0,03
$O_n$ — обхват первого пальца на уровне середины длины ногтя	15,74	0,20	12,37	0,20
$L$ — расстояние между первой и второй межпальцевыми точками	18,55	0,13	18,55	0,13
$L_1$ — расстояние от основания тенара до середины длины межпальцевой перепонки первого пальца	24,29	0,18	24,63	0,16
$C$ — расстояние от вспомогательной линии до оси второго пальца на его латеральной поверхности	8,12	0,02	9,42	0,04
$t_n$ — толщина третьего пальца на уровне середины ногтя	6,17	0,04	3,23	0,05
$t_3$ — толщина третьего пальца на уровне второй межпальцевой точки	2,63	0,08	4,12	0,07
$Ш_k$ — ширина кисти на уровне головки пятой пястной кости	10,36	0,21	10,50	0,35

При построении лекал перчаток необходимо учитывать, помимо размеров кисти руки и свойств перчаточной кожи, также изменение размеров перчаток в процессе носки, припуски на соединение и загибку (если данный вид обработки предусмотрен на рассчитываемом участке), толщину материала детали и длину манжеты при расчете длины платка и др.

Изменение размеров перчаток и рукавиц в процессе носки учитывают с помощью коэффициентов пропорциональности по ширине  $K_{ш}$  и длине  $K_{д}$  (табл. 4.5).

Таблица 4.5

**Значения коэффициентов пропорциональности**

Материал перчаток	Коэффициент пропорциональности	
	по ширине $K_{ш}$	по длине $K_{д}$
Натуральная кожа:		
– мужские;	0,92	1,08
– женские	0,93	1,07
Искусственная кожа:		
– мужские;	0,90	1,04
– женские	0,92	1,04

В зависимости от способа изготовления перчаток припуски на соединение деталей должны быть различными (табл. 4.6).

Таблица 4.6

**Значения припусков на соединение и обработку деталей перчаток**

Обозначение	Припуск	Значение, мм, для способа				
		строкового	полустрокового	дентового	выворотного	через край
$P_1$	На сострачивание ладонной и тыльной частей платка: – цельного; – состоящего из двух частей	1,0–1,5 2,0–3,0	1,0–1,5 2,0–3,0	1,5–2,0 3,0–4,0	1,5–2,0 3,0–4,0	1,0–1,5 2,0–3,0
$P_c$	На сострачивание пальцев со стрелками по длине и по всему периметру	5,0	5,0 — с тыльной частью платка; 1,5 — с ладонной частью	1,5	1,5	1,5
$P_2$	На толщину материала перчаток с подкладкой для продольных размеров	$T_m^*$				

Обозначение	Припуск	Значение, мм, для способа				
		строкового	полустрокового	дентового	выворотного	через край
$P_3$	На толщину материала перчаток с подкладкой для поперечных размеров	$2\pi T_m$				
$P_4$	На загибку края манжеты	5,0				

\* Рекомендуемая толщина материала для наружных деталей мужских перчаток — 0,8 мм, женских — 0,7, для подкладки — 0,7 мм. Длину манжеты  $D_m$  мужских перчаток из натуральной и искусственной кожи принимают равной 70 и 60 мм, женских — 60 и 55 мм в зависимости от направления моды и назначения перчаток.

При вычерчивании *контура напалка* предусматриваются следующие *припуски*:

- при прикреплении напалка к платку настрочным швом двухрядной строчкой — 5 мм. В нижней части напалка этот припуск может быть увеличен до 10 мм для удобства выполнения операции;
- по линии соединения краев напалка (в верхней части его) — 1,5 мм;
- при соединении напалка с платком тачным швом — 1,5 мм по всему периметру.

Расчет размеров лекал с учетом установленных припусков осуществляется по формулам, приведенным в табл. 4.7.

Таблица 4.7

**Расчет размеров лекал с учетом установленных припусков для мужских и женских перчаток**

Размерный признак	Формула для расчетов
Ширина платка	$Ш_n = O_k K_{ш} + P_1 + P_3$
Ширина стрелки на уровне межпальцевой точки	$Ш_c = t_3 K_{ш} + 2P_1 + P_3$
Ширина стрелки на уровне среднего ногтя	$Ш_{с.н} = t_n K_{ш} + 2P_1 + P_3$
Ширина напалка на уровне пястно-фалангового сочленения	$Ш_n = O_1 K_{ш} + 2P_1 + P_3$

Размерный признак	Формула для расчетов
Ширина напалка по первой $\varepsilon \rho_1$ дуге тенара	$Ш_1 = \varepsilon \rho_1 K_{ш} + 2П_1 + П_3$
Ширина напалка по второй $e \rho_2$ дуге тенара	$Ш_2 = e \rho_2 K_{ш} + 2П_1 + П_3$
Ширина напалка посередине длины ногтя первого пальца	$Ш_1 = O_n K_{ш} + 2П_1 + П_3$
Длина платка	$L_n = D_n K_\theta + П_1 + П_2 + D_m + П_4$
Длина пальцев с ладонной стороны: – второго; – третьего; – четвертого; – пятого	$l_{n2} = l_2 K_\theta + П_1 + П_2;$ $l_{n3} = l_3 K_\theta + П_1 + П_2;$ $l_{n4} = l_4 K_\theta + П_1 + П_2;$ $l_{n5} = l_5 K_\theta + П_1 + П_2$
Длина пальцев с тыльной стороны: – второго; – третьего; – четвертого; – пятого	$l_{m2} = l_2 K_\theta + П_1 + П_2 + 12;$ $l_{m3} = l_3 K_\theta + П_1 + П_2 + 12;$ $l_{m4} = l_4 K_\theta + П_1 + П_2 + 12;$ $l_{m5} = l_5 K_\theta + П_1 + П_2 + 12$
Длина напалка	$L_n = D_n K_\theta + 2П_1 + П_2$
Длина стрелки	$L_c = l_3 K_\theta + П_1 + П_2$
Длина цельнокроеной стрелки для перчаток из искусственной кожи для закрывания боковых сторон двух смежных пальцев	$L_c = 2 (l_3 K_\theta + П_1 + П_2) + 6^*$

\* Припуск на межпальцевые перепонки, мм.

#### 4.3.2. Построение лекал платка

Для построения лекал платка используются следующие *исходные размеры кисти*, пересчитанные на размеры лекала:

- 1) длина кисти с ладонной стороны —  $D_n$ ;
- 2) обхват кисти на уровне пятого пястно-фалангового сустава —  $O_k$ ;
- 3) флексорная длины второго —  $l_2$ , третьего —  $l_3$ , четвертого —  $l_4$  и пятого —  $l_5$  пальцев;
- 4) длина ладони по пятому лучу —  $l_0$  (должен соответствовать антропометрическому измерению).

Схема построения лекала платка приведена на рис. 4.25.

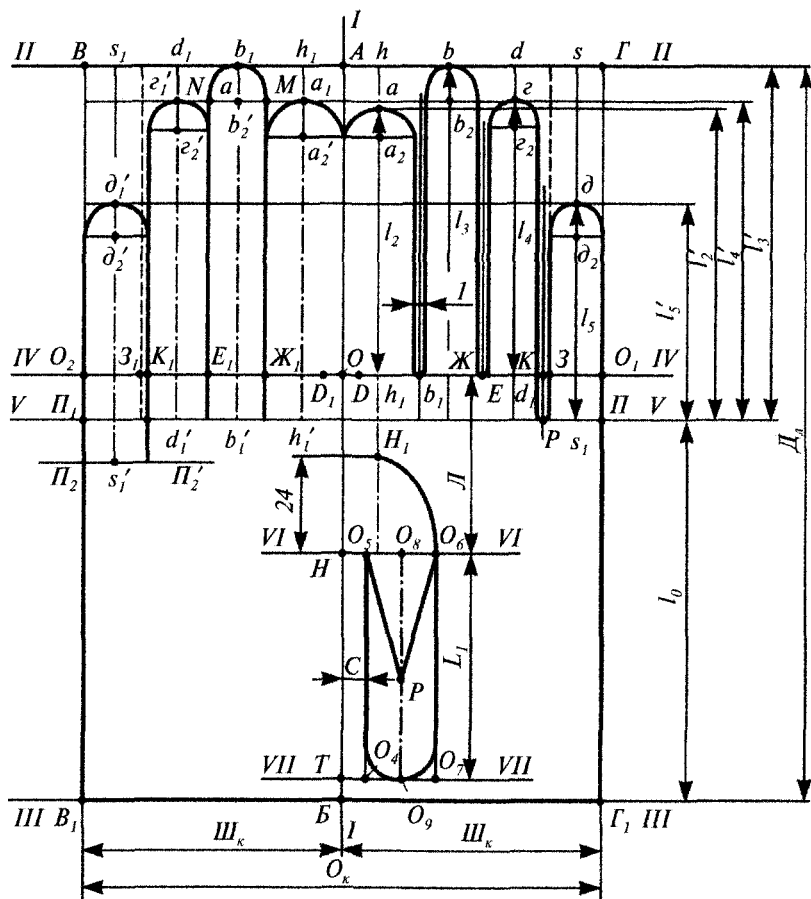


Рис. 4.25. Схема построения лекала платка

На вертикальной осевой линии  $I - I$  произвольно отмечается точка  $A$ , от которой вниз откладывается длина кисти с ладонной стороны  $D_n$ . Получается точка  $B$ . Через точки  $A$  и  $B$  перпендикулярно прямой  $I - I$  проводятся линии  $II - II$  и  $III - III$ , на которых от точек  $A$  и  $B$  вправо и влево откладывается ширина платка, равная  $O_k$ . Получаются точки  $B, \Gamma, \Gamma_1, B_1$ . Точки  $B$  и  $B_1, \Gamma$  и  $\Gamma_1$  соединяются прямыми.

На отрезке  $B\Gamma$  располагается вершина третьего пальца, а отрезок  $B_1\Gamma_1$  является основанием кисти. От точки  $A$  вниз по линии  $I - I$  откладывается величина  $l_3$ . Получается точка  $O$ , через которую перпендикулярно линии  $I - I$  проводится линия  $IV - IV$  до пересече-

чения с линиями  $BB_1$  и  $ГГ_1$ . Точки пересечения обозначаются буквами  $O_1$  и  $O_2$ .

Прямая  $O_1O_2$  служит основанием второго, третьего и четвертого пальцев на ладонной части платка. От точки  $O$  по прямой  $O_1O_2$  вправо и влево откладывается по 4 мм (величина, постоянная для всех размеров перчаток, на эту величину увеличивается ширина второго пальца). Получаются точки  $D$  и  $D_1$ .

Отрезки  $DO_1$  и  $DO_2$  делятся пополам, получают точки  $E$  и  $E_1$ , через которые проходит линия разреза между третьим и четвертым пальцами.

Линия разреза между третьим и вторым пальцами на ладонной и тыльной частях платка проходит через точки  $Ж$  и  $Ж_1$ , которые делят отрезки  $DE$  и  $DE_1$  пополам.

Отрезки  $EO_1$  и  $E_1O_2$  делятся пополам и получают точки  $З$  и  $З_1$ . От точки  $З$  влево и от точки  $З_1$  вправо откладывается 1 мм для увеличения ширины пятого пальца. Через полученные точки  $К$  и  $К_1$  проходят линии разрезов четвертого и пятого пальцев на тыльной и ладонной частях платка.

Для определения основания пятого пальца от точки  $Г_1$  вверх по линии  $ГГ_1$  откладывается величина  $l_0$ , и получается точка  $П$ . Через нее проводят прямую  $V - V$ , параллельную  $O_1O_2$ , которая является основанием второго, третьего и четвертого пальцев на тыльной части платка.

Линия  $П_2П_2'$  основания пятого пальца на тыльной части располагается на 12 мм ниже линии  $V - V$ .

На ладонной и тыльной частях платка перпендикулярно линии  $O_1O_2$  проводят оси симметрии пальцев  $hh_1$ ,  $bb_1$ ,  $dd_1$ ,  $ss_1$ ,  $h_1h_1'$ ,  $b_1b_1'$ ,  $d_1d_1'$ ,  $s_1s_1'$ . Линию разреза пятого пальца на ладонной стороне продолжают до линии  $V - V$  (точка  $P$ ). От точек  $h_1$ ,  $b_1$ ,  $d_1$ ,  $s_1$  вверх по осям симметрии откладывают соответственно величины  $l_2$ ,  $l_3$ ,  $l_4$ ,  $l_5$  и через полученные точки  $a$ ,  $в$ ,  $г$ ,  $д$  проводят прямые, параллельные  $O_1O_2$ . Вершины  $a_1$ ,  $в_1$ ,  $г_1$ ,  $д_1$  одноименных пальцев получают на пересечении этих прямых с осями симметрии соответствующих пальцев.

От точек  $a$ ,  $a_1$ ,  $в$ ,  $в_1$ ,  $г$ ,  $г_1$ ,  $д$ ,  $д_1$  вниз откладывают величины, равные  $0,5Ш_1$ , где  $Ш_1$  — ширина соответствующего пальца на чертеже. Получают точки  $a_2$ ,  $a_2'$ ,  $в_2$ ,  $в_2'$ ,  $г_2$ ,  $г_2'$ ,  $д_2$ ,  $д_2'$ , из которых радиусом  $R = 0,5Ш$  проводят полуокружности, оформляя верхний контур пальцев. Концы пальцев оформляют в соответствии с модой.

*Манжета перчатки* располагается ниже линии  $III - III$ . Для предупреждения растяжения манжетной части в процессе носки в мужских перчатках из кожи предусматривают застежку на хлястик

или кнопку, в женских — эластичную тесьму с ладонной стороны, в перчатках из искусственной кожи — стрелку-полоску из эластичного или двухфонтурного полотна. Для стягивания манжетной части рукавиц предусматривают эластичную тесьму, запряжник и горт или хлястик, застегивающийся на пряжку или кнопку.

### **Построение сердечка на ладонной части платка (выреза для пристрачивания напалка)**

Для построения сердечка его размеры необходимо преобразовать с учетом коэффициентов  $K_d$  и  $K_w$  следующие расстояния:

- 1) между первой и второй межпальцевой точками —  $L$ ;
- 2) от основания тенара до середины длины межпальцевой перепонки первого пальца —  $L_1$ ;
- 3) расстояние от вспомогательной линии до оси второго пальца на его латеральной поверхности  $C$ .

От точки  $O$  вниз по линии  $AB$  откладывается отрезок  $L$ , и от полученной точки  $H$  вниз — отрезок  $HT$ , равный  $L_1$ . Через точки  $H$  и  $T$  проводятся вспомогательные линии  $VI - VI$  и  $VII - VII$ , перпендикулярные прямой  $AB$ .

От точек  $H$  и  $T$  вправо откладывается расстояние  $C$ , получают точки  $O_5$  и  $O_4$ . От точек  $O_4$  и  $O_5$  вправо откладывается ширина сердечка, равная  $1/8$  ширины лекала, получают точки  $O_7$  и  $O_6$ . Нижняя часть сердечка закругляется радиусом  $r = 1/2 O_4 O_7$ .

Для построения клина сердечка отрезок  $O_5 O_6$  делится пополам, получается точка  $O_8$ , проводится осевая линия  $O_8 O_9$ . От точки  $O_8$  вниз откладывается отрезок, равный длине отрезка  $P_1 P_2$  (с чертежа напалка, построение которого рассматривается ниже), получается точка  $P$ , которая соединяется с точками  $O_5$  и  $O_6$ . От точки пересечения линии симметрии второго пальца ладонной части платка с линией  $VI - VI$  вверх откладывается 24 мм, получается точка  $H_1$ , которая плавно соединяется с точкой  $O_6$ .

Верхняя часть сердечка перчаток, изготавливаемых способом «через край» (черескрайним), не имеет клина  $O_5 P O_6$  и разреза  $O_6 H_1$ , характерных для сердечка полустрокового и строкового способов изготовления.

### **4.3.3. Построение напалка**

Для построения напалка *исходными являются размеры* первого пальца:

- 1) расстояние от конечной точки первого пальца до основания тенара —  $l_1$ ;
- 2) флексорная длина первого пальца —  $D_1$ ;

- 3) обхват первого пальца на уровне головки первой пястной кости —  $O_1$ ;
  - 4) длина первой дуги тенара —  $e_1 d_1$ ;
  - 5) длина второй дуги тенара —  $e_2 ж_1$ ;
  - 6) расстояние от середины длины ногтя до конечной точки первого пальца —  $l_n$ ;
  - 7) обхват первого пальца на уровне середины длины ногтя —  $O_n$ .
- Схема построения лекала напалка приведена на рис. 4.26.

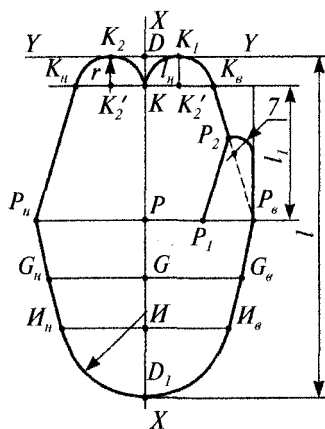


Рис. 4.26. Схема построения лекал напалка

На линии  $XX$  произвольно отмечается точка  $D$ , от которой вниз откладывается расстояние  $l_1$  от конечной точки первого пальца до основания тенара, получается точка  $D_1$ . Через точку  $D$  перпендикулярно к линии  $XX$  проводится линия  $YY$ .

От точки  $D$  вниз откладывается флексорная длина первого пальца  $D_1$ , и получается точка  $P$ .

Отрезок  $PD_1$  делится на три равные части (точки  $G$  и  $I$ ). Через точки  $P$ ,  $G$  и  $I$  проводятся перпендикуляры к линии  $DD_1$ , и откладываются отрезки:

- $PP_n = PP'_n = 0,5O_1$ ;
- $GG_n = GG'_n = 0,5e_1 d_1$ ;
- $II_n = II'_n = 0,5e_2 ж_1$ .

Точки  $I_n$ ,  $D_1$ ,  $I'_n$  соединяются радиусом  $r$ , равным  $0,5e_1 d_1$ , с центром на линии  $XX$ . Точки  $I_n$  и  $P_n$ ,  $I'_n$  и  $P'_n$  соединяют прямыми, которые при правильном построении должны пройти через точки  $G_n$  и  $G'_n$ .

От точки  $D$  вниз по  $XX$  откладывают отрезок  $DK$ , равный величине  $l_n$ . Через точку  $K$  проводится прямая, перпендикулярная  $XX$ ,

на которой откладываются величины  $KK'_1 = K'_1K'_8 = KK'_2 = K'_2K'_n = 0,25O_n$ .

Через точки  $K'_1$  и  $K'_2$  проводятся перпендикуляры к прямой  $K'_8K'_n$  до пересечения с линией  $YU$  (точки  $K_1$  и  $K_2$ ) и радиусом  $r = 0,25O_n$ , из центров  $K'_1$  и  $K'_2$  проводят дуги на участках  $KK_1K'_8$  и  $KK_2K'_n$ . Точки  $K'_8$  и  $P'_8$ ,  $K'_n$  и  $P'_n$  соединяют прямыми. Такой напалок имеют перчатки черескрайнего способа изготовления.

Для перчаток строкового и полустрокового способов изготовления напалок имеет клин, контур которого вычерчивается следующим образом. От точки  $P'_8$  влево по линии  $P'_8P'_n$  откладывается  $P'_8P'_1 = 0,25O_1$ . Отрезок  $P'_8K'_8$  делится пополам и получается точка  $P_2$ , которая соединяется с точкой  $P_1$ . Прямая  $I'_8P'_8$  продолжается вверх за точку  $P'_8$  перпендикулярно линии  $P'_nP'_8$ . Радиусом  $r = 7$  мм с центром, лежащим на линии  $K'_8P'_8$ , проводится дуга от точки  $P_2$  до сопряжения с продолжением линии  $I'_8P'_8$ .

#### 4.3.4. Построение стрелки

Как правило, стрелки проектируют по размерам третьего пальца мужских перчаток самого большого размера в серии. Это лекало используется для всех размеров мужских и женских перчаток любого способа изготовления.

Для построения лекала стрелки необходимо знать:

- 1) флексорную длину третьего пальца —  $l_3$ ;
  - 2) толщину третьего пальца на уровне середины ногтя —  $t_n$ ;
  - 3) толщину третьего пальца на уровне межпальцевых точек —  $t_3$ .
- Схема вычерчивания лекала стрелок приведена на рис. 4.27.

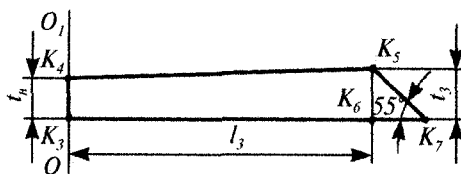


Рис. 4.27. Схема построения лекала стрелки

От произвольной точки  $K_3$ , расположенной на вертикальной осевой линии  $OO_1$ , перпендикулярно проводится линия, на которой откладывается величина  $l_3$ , получается точка  $K_6$ . Вверх точки  $K_3$  откладывается величина  $t_n$ , получается точка  $K_4$ . От точки  $K_6$  откладывается толщина  $t_3$ , получается точка  $K_5$ . Точки  $K_4$  и  $K_5$  соединяются прямой, которая является длиной стрелки на ладонной стороне. Из точки  $K_5$  проводится наклонная прямая  $K_5K_6$ , образующая с ли-

нией  $K_3K_6$  угол  $55^\circ$ . Линия  $K_3K_7$  определяет длину стрелки с тыльной стороны лекала.

Для перчаток из искусственной кожи применяют стрелки-полоски, которые строят следующим образом. На произвольной прямой  $OO_1$  от точки  $K_3$  откладывают толщину третьего пальца  $t_3$ , получают точку  $K_4$ . На прямых, перпендикулярных  $O_1O$ , из точек  $K_3$  и  $K_4$  откладывают длину стрелки-полоски, получают точки  $K_5$  и  $K_6$  и соединяют точки  $K_3$ ,  $K_4$ ,  $K_5$ ,  $K_6$  прямыми. Ширина стрелки-полоски для мужских перчаток равна 20 мм, для женских — 18 мм.

### Вопросы и задания для повторения

1. Назовите этапы проектирования кожгалантерейных изделий.
2. Как определяется число рабочих проекций сумок различных конструкций корпуса?
3. Как определяется исходная деталь для построения конструкции сумки?
4. Назовите основные конструктивные размеры сумки.
5. Чем отличается рабочий чертеж от контрольного?
6. От чего зависит конструкция корпуса сумки?
7. Назовите возможные комбинации составляющих корпус деталей при невыворотном способе изготовления сумки.
8. Назовите исходную деталь для построения конструкции сумки, корпус которой состоит из двух стенок и ботана.
9. Назовите исходную деталь для построения конструкции сумки, корпус которой состоит из двух стенок, двух клинчиков и дна.
10. Назовите исходную деталь для построения конструкции сумки, корпус которой состоит из двух стенок.
11. Назовите исходную деталь для построения конструкции сумки, корпус которой состоит из полотна и двух клинчиков.
12. Назовите исходную деталь для построения конструкции сумки, корпус которой состоит из двух стенок и дна.
13. Какие размеры рамочного замка учитываются при построении деталей сумки?
14. На какие группы делятся перчаточные кожи по показателям относительного удлинения?
15. Каковы значения припусков на соединение деталей платка перчаток различных способов изготовления?
16. Каковы значения припусков на соединение деталей стрелок с пальцами платка перчаток различных способов изготовления?
17. Каковы значения припусков на соединение деталей напалка с платком перчаток различных способов изготовления?
18. Назовите исходные данные для моделирования кожаных перчаток.
19. Назовите этапы построения контуров лекал деталей перчаток.
20. Что является исходными данными для построения лекал платка?

21. Назовите исходные данные для построения лекал напалка.
22. Какие исходные данные необходимы для построения лекал стрелки?

### **Задания для самостоятельной работы**

#### **Вариант 1**

1. Разработайте модель женских сумок для повседневного использования. Выполните технический эскиз. Определите исходную деталь и параметры построения.
2. Обоснуйте выбор материалов и фурнитуры. Как они связаны с конструкцией деталей?
3. Постройте детали корпуса сумки.

#### **Вариант 2**

1. Разработайте модель мужских портфелей из натуральной кожи. Выполните технический эскиз. Определите исходную деталь и параметры построения.
2. Обоснуйте выбор материалов и фурнитуры. Как они связаны с конструкцией деталей?
3. Постройте детали корпуса портфеля.

#### **Вариант 3**

1. Разработайте модель женских зимних перчаток. Выполните технический эскиз. Рассчитайте параметры построения деталей перчаток.
2. Обоснуйте выбор материалов и фурнитуры (при необходимости). Как они связаны с конструкцией деталей?
3. Постройте детали перчаток.

## Рекомендуемая литература

1. Глазунова Е.М. Конструкторско-технологическая подготовка производства обуви [Текст]: учеб. пособие / Е.М. Глазунова. — М.: Информ-Знание, 2004. — 432 с.
2. ГОСТ 3927–88. Колодки обувные. Общие технические условия [Электронный ресурс]. — URL: <http://standartgost.ru>.
3. ГОСТ 11373–88. Обувь. Размеры [Электронный ресурс]. — URL: <http://standartgost.ru>.
4. ГОСТ 28455–90. Изделия кожгалантерейные. Термины и определения [Электронный ресурс]. — URL: <http://standartgost.ru>.
5. ГОСТ 28846–90. Перчатки и рукавицы. Общие технические условия [Электронный ресурс]. — URL: <http://standartgost.ru>.
6. ГОСТ 28631–2005. Сумки, чемоданы, портфели, ранцы, папки, изделия мелкой кожгалантереи. Общие технические условия [Электронный ресурс]. — URL: <http://standartgost.ru>.
7. Конструирование изделий из кожи [Текст] / Ю.П. Зыбин [и др.]. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. — 264 с.
8. Ключникова В.М. Практикум по конструированию изделий из кожи [Текст] / В.М. Ключникова, Т.С. Кочеткова, А.Н. Калита. — М.: Легпромбытиздат, 1985. — 336 с.
9. Козлова В.А. Справочник обувщика [Текст] / В.А. Козлова. — Ростов н/Д: Феникс, 2003. — 254 с.
10. Кочеткова Т.С. Антропологические и биомеханические основы конструирования изделий из кожи [Текст]: учебник / Т.С. Кочеткова, В.М. Ключникова. — М.: Легпромбытиздат, 1991. — 192 с.
11. Лиокумович В.Х. Конструирование обуви [Текст]: учебник / В.Х. Лиокумович. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. — 176 с.
12. Махоткина Л.Ю. Конструирование изделий легкой промышленности: теоретические основы проектирования [Текст]: учебник / Л.Ю. Махоткина, Л.Л. Никитина, О.Е. Гаврилова; под ред. Л.Н. Абуталиповой. — М.: ИНФРА-М, 2016. — 274 с.
13. Новое в конструировании обуви [Текст]: учеб. пособие / В.А. Фукин [и др.]. — М.: Изд-во МГУДТ, 2003. — 31 с.
14. Половников И.И. Проектирование спортивной обуви [Текст] / И.И. Половников, О.В. Фарниева. — М.: Легпромбытиздат, 1987. — 128 с.

15. Справочник обувщика: проектирование обуви, материалы [Текст] / под ред. А.Н. Калиты. — М.: Легпромбытиздат, 1991. — 264 с.

16. *Сумарокова Т.М.* Конструирование кожгалантерейных изделий [Текст]: учеб. пособие / Т.М. Сумарокова, С.В. Татаров. — СПб.: Изд-во СПбГУ технологии и дизайна, 1997. — 103 с.

17. *Чумакова М.П.* Технология и конструирование кожгалантерейных изделий [Текст]: учебник / М.П. Чумакова, Н.Н. Шаповалова. — М.: Легпромбытиздат, 1991. — 240 с.

18. *Шагапова И.М.* Технология сборки заготовок обуви [Текст] / И.М. Шагапова. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. — 183 с.

*По вопросам приобретения книг обращайтесь:*  
**Отдел продаж «ИНФРА-М» (оптовая продажа):**  
127282, Москва, ул. Полярная, д. 31В, стр. 1  
Тел. (495) 280-15-96; факс (495) 280-36-29  
E-mail: books@infra-m.ru

**Отдел «Книга—почтой»:**  
тел. (495) 280-15-96 (доб. 246)

ФЗ № 436-ФЗ	Издание не подлежит маркировке в соответствии с п. 1 ч. 4 ст. 11
----------------	---

*Учебное издание*

**Махоткина Лилия Юрьевна,  
Никитина Людмила Леонидовна,  
Гаврилова Ольга Евгеньевна**

# **КОНСТРУИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: КОНСТРУИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОЖИ**

**УЧЕБНИК**

Оригинал-макет подготовлен в НИЦ ИНФРА-М  
ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»  
127282, Москва, ул. Полярная, д. 31В, стр. 1  
Тел.: (495) 280-15-96, 280-33-86. Факс: (495) 280-36-29  
E-mail: books@infra-m.ru <http://www.infra-m.ru>

Подписано в печать 24.12.2018.  
Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Гарнитура Newton.  
Печать цифровая. Усл. печ. л. 18,44.  
ППТ50. Заказ № 13143  
ТК 682957-1014742-151216

Отпечатано в типографии ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»  
127282, Москва, ул. Полярная, д. 31В, стр. 1  
Тел.: (495) 280-15-96, 280-33-86. Факс: (495) 280-36-29