

венного конструирования с учетом физиологических и анатомических особенностей стопы человека, технологии и организации труда рабочих в условиях производственного потока. Книга может быть полезной при решении теоретических и практических задач обувного производства.

Глава «Художественное проектирование обуви» написана Л. Н. Латышевой, «Конструирование моделей обуви» — В. П. Апанасенко, «Разработка и внедрение моделей обуви в массовое производство» — Ю. С. Соколом.

Отзывы о книге, пожелания и замечания просим направлять по адресу: 252601, Киев, 1, Крещатик, 5, издательство «Техніка».

Всё про обувь на форуме "Обувь своими руками"
<http://shoemasters.org>

ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБУВИ

Художественное проектирование изделий—особая область творчества, основной метод промышленного искусства. Его целью является создание удобных в потреблении, целостных по форме, эстетически совершенных промышленных изделий, отвечающих одновременно высоким техническим, экономическим и эстетическим требованиям. Художник-конструктор — это специалист, который должен обладать знаниями в технике, эргономике, эстетике, владеть средствами композиции, разбираться в закономерностях строения объемно-пространственных структур, тектонике, пропорционировании, умело использовать ритм, масштаб, контраст и нюанс, правильно применять цвет и тональные соотношения.

Основным принципом художественного проектирования обуви является использование композиции и ее элементов — тектоники, формы, динамики, пропорционирования, цвета и др., а также стиля современной эпохи.

Композиция — это объединение всех элементов формы промышленного изделия в единое целое, выражающее образное, идейно-художественное содержание данного предмета. Мастерство построения заключается в умении художника-конструктора организовать отдельные, разрозненные элементы в единое целое.

Создавая композицию, необходимо изучить теоретический и практический опыт прошлых поколений, чтобы понять логичность развития художественной формы в соответствии с современным мировоззрением и идеологической направленностью.

Настоящего, подлинного творчества не может быть, если не знать законов формообразования и изменения их во времени. Изучение наследия прошлого дает возможность создавать прекрасные композиции современных изделий. Творческий процесс работы над композицией представляет собой индивидуальное образное мышление художника, реализуемое в конкретном художественном произведении, связанное с

общим стилем эпохи. Композицию нельзя рассматривать в отрыве от стиля эпохи, так как она претерпевает с течением времени различные изменения.

Стиль эпохи создается под влиянием общественно-экономических отношений, преобладающих философских идей, уклада жизни, климатических условий и других причин. Стиль — это устойчивый, конкретно определившийся художественный язык эпохи, которым она выражает свое отношение к понятиям красоты. В искусстве существовало множество художественных стилей, отражающих единство мироощущения и средства их выражения. Это — античный стиль, отражающий идею незыблемой власти фараона; средневековый стиль, возвеличивающий господство феодально-церковной идеологии; ренессанс, выдвинувший на первый план красивого, умного и сильного человека; барокко, характеризующийся вычурностью, декоративной пышностью; рококо, возвеличивающий женщину и женственность; классицизм — новое обращение к античному искусству и т. д.

Каждый стиль эпохи представляет как бы слепок существующего образа жизни, поэтому его изучение необходимо для правильной оценки процесса становления современных стилей. Эстетическая композиция каждой эпохи определяется средствами художественной выразительности — тектоникой, масштабностью, ритмом, пропорциями и т. д.

Композиция промышленного изделия обладает некоторыми свойствами и качествами, значимость которых неодинакова для различных изделий. Любая композиция может рассматриваться как определенная система, основанная на соподчинении элементов главных, менее значимых и второстепенных.

В прикладном искусстве существуют два вида композиции: композиция на плоскости, имеющая два измерения, и объемная композиция, имеющая три измерения.

К композиции на плоскости относится художественное оформление тканей, ковров, платков и т. д., к объемной композиции — художественное решение костюма (одежды, обуви и дополнений).

Композиция в одежде и обуви представляет собой объединение в единое целое таких элементов, как форма и ее равновесие, материал, цвет, фактура, пропорции, масса, динамика и статика, украшения, нюанс и контраст, пластика, симметрия и асимметрия.

Композиционное взаимодействие между элементами улучшается, когда возникают необходимые пространственные связи, хорошо прослеживаемые глазом. Они имеют большое значение для достижения целостной организации всей системы элементов.

Чтобы создать композицию, нужно правильно определить характер всех элементов, создать из них одно целое, дополнить один другим. Отсутствие хотя бы одного из элементов может привести к существенным нарушениям композиции. Основными категориями композиции выступают тектоника и объемно-пространственная структура.

Тектоника — это зримое отражение в форме изделия работы его конструкции и материала. Тектоника должна быть точно и ясно выражена. Действительно, нагруженные элементы должны быть выявлены в общей форме. Действующие усилия должны соответствовать той степени зрительной напряженности, которую выражает форма. Те элементы, которые не воспринимают усилий, не должны маскироваться под работающие [10].

Тектоника выражает степень напряженного состояния материальной формы; при этом учитывается сопротивляемость среде. Характерной особенностью тектоники обуви является единство формы, конструкции и материала. Легкая, динамичная современная форма обуви на утонченном высоком каблуке из изысканных материалов, предназначенная для торжественных случаев, не нуждается в дополнительном декоре.

Следовательно, тектоника характеризует форму, пропорции, массу, материал. Если тектоника нарушается — разрушается и композиция обуви.

Например, крупная деталь в обуви смотрится чересчур напряженной, как будто ей нужно выдерживать большую нагрузку. В действительности эта деталь не испытывает таких нагрузок.

В обуви эпохи Возрождения (XVI в.), например, наблюдаем явное несоответствие между назначением и конструкцией обуви, однако в той или иной мере оно встречается не только в процессе исторического развития формы обуви, но и сейчас (рис. 1).

Объемно-пространственная структура как категория композиции отражает взаимосвязь предмета с его внутренним и окружающим внешним пространством. Примером изделия объемно-пространственной структуры может быть коробка для обуви. Более сложна структура самой обуви, которая имеет сложную технологию производства, конструкцию и изготавливается из разных материалов. Кроме того, конкретный материал, из которого изготовлена обувь (велюр, лак и т. д.), дает возможность почувствовать тектонику формы. Иногда художник-конструктор оформляет обувь различным декором,



Рис. 1. Несоответствие между назначением и конструкцией обуви.

чтобы повысить ее художественную выразительность. В действительности сама объемно-пространственная структура обуви иногда является носителем эстетической ценности. Например, обувь классического характера типа «Лодочки» смотрится с эстетической точки зрения на высоком уровне (рис. 2).

Одним из главных свойств композиции является единство характера формы, иначе говоря, все элементы изделия должны подчиняться единому стилю.

Решая форму изделия, художник-конструктор должен стремиться к тому, чтобы она в максимальной степени соответствовала функциональному назначению изделия. Создание



Рис. 2. Нарастание плотности объемно-пространственной структуры обуви.

каждой новой модели требует от художника-конструктора большой аналитической работы (изучаются аналогичные промышленные изделия, соответствие формы, выполнение требований удобства, различные свойства материалов, новая технология и т. д.).

Отсутствие единства и целостности формы приводит, как правило, к функциональным недостаткам изделия. Целесообразная функционально и оправданная конструктивно целостность формы — это не только требование моды, но и необходимость создания среды, способствующей эстетическому восприятию модели.

Постоянное совершенствование функциональных качеств — главная задача совершенствования изделия вообще. Если модель негармонична, она не выполняет своих функций, т. е. она нефункциональна.

Таким образом, форма изделия является своеобразным неотъемлемым признаком его ценности. Она выступает как интегральная характеристика целесообразного, эстетически совершенного, полезного, вызывая эмоциональные переживания.

Форма промышленных изделий, в частности обуви, решается в зависимости от многих факторов: назначения той или иной модели, материала, из которого она будет выполнена, условий, в которых данная модель будет функционировать, кроме того, немаловажное значение имеет возраст человека,

который будет носить эту модель. Характер формы выбирается не произвольно, он обусловлен конструкцией, технологией, свойствами материалов и должен быть решен на стадии определения композиционного поиска.

К моделированию обуви нужно отнестись как к области прикладного искусства, т. е. художественного творчества. Созданная модель обуви становится произведением искусства только тогда, когда ей придана не только красивая форма, но в этой форме заключено и определенное содержание.

Модель обуви будет считаться красивой только тогда, когда ее содержание и форма выступают в органическом единстве. Форма в искусстве — это внутренняя организация, структура художественного произведения, созданная для выражения содержания. Условно различают три формы: функциональную (утилитарную), конструктивную и эстетическую, в работе над которыми художник руководствуется спросом потребителя. Кроме того, форма обладает объемностью, пространственностью, геометрическим строением, весомостью, прочностью, массивностью, плотностью. Чтобы правильно найти характер формы данной модели, необходимо связать его с образом всей композиции.

Отсутствие формы ведет к разрушению художественного образа.

Образность в изделии достигается средствами архитектуры, вызывающими определенные эмоции, которые рождают художественный образ. Если художник-конструктор видит кожи определенной фактуры и цвета, в его сознании рождается образ будущей модели. Так, лак и велюр рождают образ обуви вечерней модели и т. д. Кроме того, образность модели зависит от ее назначения. Получив техническое задание, художник-конструктор видит модель в образе, руководствуясь ее назначением (повседневная, выходная, для торжественных случаев и т. д.).

Образ костюма складывается под воздействием экономических и социальных условий жизни человека. Кроме того, при создании определенного образа учитываются географическое положение и климатические условия. Система костюма относится к знаковым системам, расшифровка которых является одной из главных задач современного направления. Например, цвет, форма обуви являются знаками эстетической функции.

Одним из наиболее наглядных свойств композиции является *симметрия и асимметрия*. Самый простой вид симметрии — зеркальная, которая основана на равенстве двух частей фигуры, расположенных одна относительно другой, как отражение в зеркале. Этот вид симметрии встречается чаще других.

Более сложной является осевая симметрия, которая обусловлена конгруэнтностью, т. е. вращением фигуры относительно оси симметрии. Разновидностью осевой симметрии является винтовая симметрия.

Асимметричная композиция чаще бывает более интересной, чем симметричная. Симметрия и асимметрия, дополняя одна другую, становятся качественными характеристиками предмета, его закономерного строения — логичности, устойчивости, красоты (рис. 3).

Симметрия и асимметрия формировались в единстве с законами природы и приемами целесообразной организации процессов человеческой жизни. Всем очевидна, например,



Рис. 3. Симметричные (а) и асимметричные (б) модели обуви.

обоснованность асимметричной композиции обуви, соответствующей структуре ног (правая, левая).

В природе абсолютной симметрии не существует, и в обуви часто можно наблюдать отступления от симметрии, что связано с условиями ее функционирования. Например, при моделировании туфли типа «Лодочки» форму выреза союзки часто делают асимметричной, когда вырез союзки очень мелкий. Это связано с анатомическим строением стопы, так как очень мелкая обувь будет спадать с ноги. При асимметричном решении союзки внутренняя часть более закрыта, что обеспечивает хорошее облегание обувью стопы. Часто асимметрия применяется и в цветовых сочетаниях деталей обуви, а также конструктивных решениях. Симметричное решение деталей обуви не требует большого напряжения, тонкого знания композиционных законов, в то время как асимметричные решения требуют, кроме сказанного, установления еще композиционного равновесия модели. Кроме того, асимметричные модели создают динамику формы, изменение пропорциональных соотношений деталей в обуви.

Элементами гармоничной формы в обуви является соподчиненность элементов — линий, пропорций, цвета, материала,

фактуры, декора. Линии создают контур обуви, очертания отдельных деталей, участвуют в выявлении силуэта обуви. Так, в женской обуви типа «Лодочки» линия выреза союзки и линия, описывающая носочную часть обуви, которые создают центр композиции, не соответствуют друг другу — отсутствует их органическая взаимосвязь (рис. 4). Если проследить, как закономерно сочетаются между собой отдельные элементы женских туфель типа «Лодочки», можно сделать вывод, что характер соподчинения определяется назначением



Рис. 4. Линии как элемент композиции:
а — отсутствие органической связи между формой носочной части и вырезом союзки;
б — линии перехода, создающие контур геленочной и пяточной частей.



Рис. 5. Нарушение равновесия формы обуви.

обуви и ее конструкцией. Форма обуви представляет собой переплетение отдельных лекальных кривых, которые являются формообразующими линиями.

Если вынести линии некоторых участков контуров обуви отдельно и проследить соподчиненность элементов, нетрудно заметить, что взаимодействуют они не случайно, а закономерно (рис. 4, б). Линия 1—1' обрывается неожиданно. Ее движение направлено вперед и подхвачено прямой 4—4'. Мягкость перехода обеспечивает циклюная линия 7—7'. Перерастание лекальной кривой 1—1' в прямую 4—4' придает особый динамизм и легкость силуэту. Любая контурная линия, создающая силуэт обуви, развивается и переходит в другую: 2 в 2', 3 в 3' (линия пяточного закругления — в линию каблука).

Следовательно, целостность формы и соподчиненность элементов неразрывно связаны между собой.

Одним из важных свойств композиции является *равновесие* формы, которое имеет особое значение в конструкциях обуви на высоком каблуке, так как центр тяжести в такой обуви расположен выше точки опоры. Равновесие способствует тому, чтобы композиция воспринималась легко. Нарушение равновесия усложняет композицию, запутывает ее, заставляет колебаться в выборе позиции. С физической точки зрения, равновесие — это состояние, в котором действующие на неко-

торый объект силы взаимно компенсируют одна другую. Нарушение равновесия может произойти в том случае, если тяжелый и зрительно громоздкий верх опирается на основание, не внушающее доверия, например, громоздкая пяточная часть на слишком тонком каблуке. То же самое можно наблюдать в обуви на очень высоком каблуке, когда создается впечатление неустойчивости, что вызывает зрительную напряженность линии геленочной части, или в обуви, где каблук как бы сдвинут назад или внутрь (рис. 5).

Динамика. Активную форму называют динамичной. Формы куба и квадрата, окружности — статичны. Формы прямоугольника, параллелепипеда, пирамиды — динамичны. Ста-

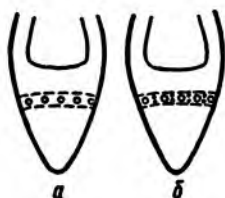


Рис. 6. Метрические ряды в обуви:

а — простой; б — сложный.



Рис. 7. Ритмический порядок элементов обуви:

а — нарядная обувь; б — повседневная обувь.

тичные фигуры зрительно связаны с симметричными, а динамичные — с асимметричными. Кроме того, динамика возникает там, где существует ритмичность элементов. Ритм — это последовательное чередование различных соизмеримых элементов (например, чередование в обуви блочек и шнурков, перфорации, отдельных деталей и т. д.). Ритм имеет свои закономерности. Ритмические ряды образуются чередованием элементов, называемых акцентами и интервалами. Они могут быть или убывающими или нарастающими. Порядок ритма может быть метрическим, когда элементы повторяются через равные интервалы (блочки в обуви), и ритмическим — когда элементы повторяются через интервалы, равные геометрическим или другим прогрессиям. Метрические повторы могут быть основаны на контрасте элементов и фона и на нюансных соотношениях. Например, цвет блочек и цвет материала верха обуви могут быть контрастными и решаться на нюансе. Кроме того, метрический ряд бывает простым (рис. 6, а), когда повторяется один элемент, например, одинаковой величины блочки, одного диаметра перфорация, и сложным (рис. 6, б), когда чередуются различные элементы, например, перфорация различных диаметров.

Ритмический порядок по сравнению с метрическим придает

форме предметов более активное композиционное движение, динамичность. Изменяя ритмический порядок (объем элементов, площадь, цветовой тон), можно усиливать или ослаблять динамику формы. Художник-модельер может различными ритмами деталей или ремешков получать разные эмоциональные решения обуви: нарядные (рис. 7, а), спокойные, деловые (рис. 7, б). Ритм может быть направлен по горизонтали и по вертикали. Горизонтальный ритм зрительно уменьшает высоту, а вертикальный — увеличивает. Например, в обуви это может выражаться в деталях, украшающих союзку (плиссированная кожа на бантах). Кроме того, горизонтальные чле-

Рис. 8. Зафиксированный (а) и незафиксированный (б) метрический ряд.



нения более крупных деталей увеличивают статичность, а вертикальные — придают форме легкость. Ритм является элементом композиции, способствуя организации формы и упорядочению отдельных деталей в обуви.

Зафиксированный метрический ряд (рис. 8, а) приобретает целостность, но теряет ее в том случае, если его начало и конец не зафиксированы (рис. 8, б). Например, если в одной модели обуви с бантом плиссе встречаются частые членения, то они как бы измельчают детали, создают впечатление монотонности и однообразия.

Умело применяя ритм в моделировании обуви, можно добиться успешных результатов, которые зрительно повысят эстетические качества проектируемой модели.

В создании композиции принимает участие классическое средство композиции — *пропорционирование*. Пропорцией в искусстве называют соразмерность частей в отношении к целому и друг к другу. В костюме пропорция имеет исключительное важное значение: от того, в каких соотношениях находятся отдельные его части, зависит общий характер одежды и внешний облик человека. В понятие пропорции входит не только правильное соотношение частей, но также форма и величина головного убора; форма и высота каблука обуви, расположение и количество украшений в костюме. В образовании математической пропорции участвуют четыре входящих в равенство члена: $a : b = b : c$, а геометрической — три: $a : b = b : c$. Общий член называется средней пропорциональной или средней геометрической величиной. Кроме математической и геометрической пропорции существуют гармонические пропорции, в которые входят три элемента: a, b, c . Образцом гармоничной пропорции при членении в искусстве является принцип «золо-

того сечения». Это такое деление на части целого, когда большая относится к меньшей части, как целое к большей части

В эпоху Возрождения «золотое сечение» называли «божественной пропорцией». Оно выражается отношением $a : b = b : (a - b)$ или $1 : 0,618 = 0,618 : 0,382$. Сумма $0,618 + 0,382 = 1,0$, а $0,618^2 = 0,382$. Ряд «золотого сечения» представлен величинами 0,146—0; 236—0; 382—0; 618—1; 00—1; 618—2 618 и т. д.

Система предпочтительных чисел включает пять рядов геометрических прогрессий, имеющих соответственно 5, 10, 20, 40, 80 членов и знаменатели прогрессий $\sqrt[5]{10}, \sqrt[10]{10}, \sqrt[20]{10}, \sqrt[40]{10}, \sqrt[80]{10}$.

При анализе системы предпочтительных пропорций выявлена связь с «золотым сечением».

В 1957 г. в СССР был введен ГОСТ 8032—56 «Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел». В последнее время предпочтительные числа учитываются в промышленности для определения величины частей и элементов промышленных изделий. Принцип «золотого сечения» применяют в архитектуре, прикладном искусстве, живописи, конструировании одежды и обуви и т. д. Однако механическое его применение не дает положительных результатов. Для разных объемно-пространственных структур методы пропорционирования различны. Вот почему при поиске гармонической формы уместны является предварительное макетирование, которое дает возможность увидеть все недостатки в пропорциональных соотношениях частей модели, облегчает процесс формообразования изделия, дает возможность проанализировать в объеме различные варианты композиционного решения отдельных узлов всего изделия в целом.

Макетирование — это создание разрабатываемого изделия в объеме на одной из стадий проектирования, что необходимо для проверки компоновочных и эстетических решений. Макетирование имеет такие разновидности: объемное эскизирование (предварительные наброски формы) и поисковое макетирование (композиционный поиск компоновки). Поисковые макеты изготавливаются из бумаги, пластилина и т. д. цветными. Макетированием пользуются во Всесоюзном Доме моделей обуви при разработке новых образцов моделей обуви, что дает неоспоримый эффект при дальнейшем проектировании модели. Пропорции неразрывно связаны с формой самой модели, с ритмом, симметрией и асимметрией, цветовыми решениями, материалами и фактурой, масштабом. Пропорции могут изменяться, если для одной и той же формы применять различные по фактуре материалы. Детали из тяжелых материалов

(драпа, вельвета) требуют уменьшения своей величины, легкие — увеличения. Правильно найденные пропорции могут смягчить впечатление, полученное от модели. Кроме того, пропорции обладают иллюзорностью.

Зрительные иллюзии — это впечатление наших глаз, иначе говоря, зрительный обман. Особенно большие возможности использования зрительных иллюзий имеются в моделировании одежды и обуви. Зная законы зрительных иллюзий, художник-модельер умело пользуется всеми средствами художественной выразительности для построения композиции. Так, вертикаль



Рис. 9. Зрительные иллюзии в обуви:

а — вертикальные и горизонтальные линии; *б* — заполненное и незаполненное пространство; *в* — продольное и поперечное членение; *г* — роль светлоты и темноты на границе изображаемых предметов.

кажется больше равной по величине горизонтали. Этот закон используют в моделировании одежды и обуви при конструктивном или декоративном их членении (рис. 9, *а*).

Заполненное пространство кажется больше, объемнее, чем такое же незаполненное (рис. 9, *б*). Обувь из гладкого материала менее объемна, чем обувь из фактурного.

Предметы с продольными полосами кажутся выше и уже, чем с поперечными (рис. 9, *в*). Чтобы зрительно уменьшить размер обуви, следует избегать конструктивных продольных членений.

Имеет значение роль светлоты и темноты на границе изображаемых предметов. Если темные пятна расположены близко к краям предмета, они его удлиняют, к центру предмета — уменьшают (рис. 9, *г*).

Таким образом, знание законов зрительных иллюзий помогает художнику-модельеру при решении многих задач.

Цвет является одним из активных средств композиции, который участвует в гармонизации формы. Часто художник-модельер при разработке модели интуитивно подходит к выбору

цвета. Цвет выбирается в последний момент, когда форма и конструкция модели уже готовы. Правильнее, если цветовое решение выбирается при композиционном поиске, так как цвет часто диктует и характер формы. Цвет тесно связан с объемно-пространственной структурой, пропорциями, масштабом, нюансом, статичностью, динамикой. Цвет может сделать предмет более легким или тяжелым, более и менее объемным, создать впечатление удаленности предмета или приблизить его к нам, создать ощущение тепла и холода, ухудшить или улучшить настроение. Одни цвета действуют успокаивающе, другие — раздражают или утомляют.

Цвет ассоциируется с возрастом: яркие насыщенные тона свойственны молодости, а более сдержанные и сложные — зрелому возрасту.

В народном костюме цвет характеризует особенности национального вкуса и традиций. У каждого народа есть свои любимые цвета, которые отражают окружающую их природу, соответствуют климатическим условиям.

Цвет способен отражать или поглощать солнечные лучи. Это свойство используют в подборе одежды и обуви для различных времен года. В летней одежде и обуви преобладают светлые тона, в зимней — темные. При разложении белого солнечного луча образуется цветная полоса — спектр. Цвета, составляющие эту полосу, называют спектральными. В спектре всегда сохраняется одна и та же последовательность расположения цветов: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый. Эти семь основных цветов называются хроматическими. Между двумя крайними цветами спектра — красным и фиолетовым — существуют переходные цвета, называемые пурпурными (пурпур — название краски темно-багрового цвета, которая применялась в древности для окраски тканей). В спектре пурпурных цветов не видно, но если смешивать красный цвет с фиолетовым, то можно получить более 30 пурпурных цветов.

Цвета, которые не имеют цветности (серый, белый и черный), называются ахроматическими или нейтральными. Хроматические цвета отличаются один от другого цветностью или цветовым тоном и являются самыми насыщенными. Как хроматические, так и ахроматические цвета обладают таким качеством, как светлота. Каждый цвет может быть темнее или светлее.

Спектральные цвета называют еще чистыми, открытыми, интенсивными, яркими. Цвета, расположенные между основными цветами спектра, менее насыщены, их называют сложными, спокойными, сдержанными, мягкими. Насыщенность любого цвета уменьшается от присоединения к нему белой или черной краски. Цвета с примесью белого, черного или серого

цветов называются мутными. Коричневые цвета относятся к хроматическим и получаются от смешения желтых, оранжевых и красных цветов с черным.

Сложные мягкие цвета малой насыщенности называются пастельными. Пастельные цвета гармонично сочетаются друг с другом и идут всем без исключения: и молодым и людям пожилого возраста. Более того, обувь пастельных цветов гармонирует с платьем или костюмом любого цвета.

Хроматические цвета условно делят на теплые и холодные. Теплыми называют красно-оранжевые и желтые цвета — цвета огня и солнца. Холодные — это зелено-голубые и синие тона, т. е. те, которые ассоциируются со льдом, холодной водой, снегом. Теплые и светлые цвета обладают свойством выступать вперед и называются выступающими. Холодные и темные цвета как бы отходят назад и называются отступающими. Поэтому предметы, окрашенные в теплые цвета, кажутся расположенными ближе, нежели окрашенные в холодные тона, хотя находятся на одинаковом расстоянии. Художнику-модельеру необходимо знать, что теплые цвета сочетаются с теплыми, а холодные с холодными, а от умения подобрать сочетания цветов в обуви зависят эстетические качества будущей модели.

Цвета, имеющие общие внешние цветовые особенности, называют гаммой или тональностью.

Цвет в одежде и обуви подвержен моде. Однако существует ряд классических цветов, которые никогда не выходят из моды: это черный и белый, а также комбинации ахроматических цветов. С течением времени модная цветовая гамма меняется, но не полностью. В последние годы модная гамма приближается к натуральным цветам кожи (от цвета яичной скорлупы до темно-коричневого), натуральным цветам растений и цветам (цвет георгина) и т. д. При подборе цветов в обуви нужно правильно сочетать их, уметь располагать цвета так, чтобы они выигрывали от соседства друг с другом. Если сочетать очень темный цвет со светлым, то светлый будет казаться еще светлее. Изменение цветов от непосредственного соседства с другими называется одновременным контрастом цветов. Свойство цветов при взаимодействии друг с другом в одном случае усиливать или ослаблять свое звучание, а в другом изменять оттенок используется при создании моделей одежды и обуви. Поэтому знание свойства цветов и их взаимодействия помогает художнику в его работе. Гармония цветов зависит от того, в каких количественных соотношениях эти цвета находятся, а также от фактуры материала того или иного цвета. Поэтому немаловажным композиционным средством является *контраст и нюанс*.

Контраст — резкое различие, нюанс — построение произведения на сближенных, мало отличающихся друг от друга цветах или формах.

Контраст в современных условиях позволяет освободить массу изделий от декоративной нагрузки, поскольку контраст сочетаемых форм, цветов или фактур избавляет одежду и обувь от монотонности. Один и тот же цвет в разных материалах производит различное впечатление. Например, коричневый цвет в гладкой и тисненой коже, велюре, лаке, будет смотреться по-разному. Знание законов цвета помогает подбирать одежду, учитывая индивидуальность человека, цвет его кожи, глаз, волос. Можно заранее предвидеть, какие цвета будут сочетаться лучше и как определенный цвет будет выглядеть на данном фоне. Кроме того, необходимо учесть, что все цвета при вечернем освещении изменяют свой цвет.

Талант художника определяет умение не только увидеть, но и отобрать существенное, суметь обобщить увиденное, творчески переработать его в своей художественной практике. Художник отображает не только познанную истину, но и выявляет свое индивидуальное отношение к ней, свое видение жизни.

Творческая деятельность модельеров зависит от ряда объективных факторов. Одним из таких факторов является необходимость ставить художественное решение обуви в зависимость от утилитарных функций (домашняя, повседневная, нарядная и т. д.). Образное решение моделей обуви должно соответствовать той обстановке, в которой находится человек: повседневная обувь создает настроение деловое, спокойное, нарядная обувь — приподнятое, торжественное.

Особую роль в композиции обуви играют *украшения* — они придают ей особую эмоциональную окраску.

Украшения в обуви должны применяться в зависимости от ее назначения: в повседневной обуви используются украшения в тон материала верха, средних размеров; в вечерней — более изысканные, часто имитирующие дорогие ювелирные изделия.

Такой ранее модный элемент в обуви, как шнуровка, которая несет не только эстетическую, но и функциональную нагрузку, существовал еще в Древней Греции, и только с появлением застежки «молния» в женских и мужских сапогах отпала необходимость в ее применении. Однако, когда застежка несет на себе большую функциональную нагрузку (в спортивной, рабочей и часто повседневной обуви), в современных моделях такой обуви все же применяется шнуровка, которая является более надежной.

Одной из разновидностей застежки (и украшения) в обуви были кнопки-пуговицы, которые играли эстетическую и функ-

циональную роль. Такие кнопки-пуговицы можно встретить в современной обуви различных видов. Часто для удобства надевания закрытой обуви на стопу применялись резинки — как в женской, так и в мужской обуви. Они же играют эстетическую роль и широко используются во всех видах современной обуви, так как обеспечивают комфортность. Модными элементами, украшающими обувь, особенно женские и мужские сапоги, а также высокие ботинки по-прежнему остаются отвороты по верхнему капту из натурального меха, а также различные надподъемные детали, которые выполняют эстетическую роль и выступают как украшение. В моделях мужской обуви распространенным украшением являются ажурная строчка и перфорация.

В последнее время, следуя народным традициям, для украшения обуви делают орнамент. Орнаментом можно выделить центральную часть обуви, покрыть всю поверхность, а также отдельные детали, при этом особенно четко выявляется форма обуви. С помощью орнамента обогащается художественно-образный смысл модели, повышаются художественные качества. Основная особенность орнамента — это ритмическое чередование, расположение элементов, входящих в нее. В построении орнамента часто используется принцип симметрии. Изменение «шага» орнамента, углов наклона вызывает определенные впечатления: ощущение тесноты, напряжения, свободы, падения, строгости и т. д. Чередование элементов орнамента может быть однообразным и утомляющим, веселым и грустным. Эмоционально-выразительные возможности орнамента бесконечны. Различные сочетания прямых и кривых линий образуют бесконечное множество геометрических мотивов. Красота таких орнаментов обуславливается главным образом ритмичностью движения их элементов и соразмерностью частот. Простейшими формами геометрических орнаментов являются зигзаги, меандры, разнообразные плоские и объемные фигуры — треугольники, квадраты, ромбы, многоугольники, звезды, окружности, спирали, волюты и другие криволинейные фигуры. Мотивы и элементы для композиции орнамента часто заимствуются из растительного мира. Такие орнаменты называются растительными. Животный мир также представляет собой неисчерпаемое обилие мотивов и форм, которые способствуют оживлению и украшению орнаментальной композиции.

По способу исполнения различают орнаменты: плоский (нанесение рисунка на обувь методом сетчатой печати), рельефный (выжигание по коже, чеканка по металлу). В современной обуви широко используется народный орнамент, который наносится по-разному: с помощью перфорации, прорезок из

кожи, вышивки, орнаментальной тесьмы (в комнатной и детской обуви), аппликации и т. д.

Знание законов композиции, умение владеть ими помогают художнику-модельеру разрабатывать интересные модели, руководствуясь не личным вкусом и интуицией, а грамотно использовать закономерности построения разрозненных элементов композиции в единое целое, создавать неповторимые образы будущих моделей по законам гармонии и красоты. Но разработанная новая модель на бумаге, в эскизе еще не является конечным этапом. Не менее важным является вторая стадия — разработка чертежей, задача которой сводится к тому, чтобы сохранить все элементы композиции в первоначальном замысле.

КОНСТРУИРОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ ОБУВИ

Механизация и автоматизация обувного производства выдвигают требования к переходу от применявшихся ранее графокопировальных способов моделирования к теоретически обоснованному, расчетному методу конструирования моделей верха обуви.

Основными исходными данными для расчетного метода конструирования являются размеры поверхности колодки в целом и ее отдельных участков, физико-механические показатели материалов, применяемых для изготовления обуви, а также технологическое оборудование обувного производства.

Если основные данные о толщине, тягучести и других свойствах обувных материалов в настоящее время накоплены в промышленности и отражены в нормативно-технической документации, то систематизация данных о поверхности колодки начала осуществляться только в последние годы [2, 7].

Одним из носителей таких данных является так называемая развертка поверхности колодки, которая служит основой для получения контуров и габаритных размеров деталей верха конструируемой обуви. В связи с тем что поверхность колодки является весьма сложной и не разворачивается на плоскости с достаточной степенью точности, понятие развертки в данном случае носит условный характер.

Процесс конструирования моделей основан на использовании габаритных и линейных размеров поверхности колодки, отраженных в развертке.

В процессе конструирования в течение ряда лет конструкторами-модельерами разработано много способов получения условных разверток (иногда называемых «средними копиями» колодок) различной конфигурации и конструкций. При этом все полученные развертки отличаются друг от друга конфи-

любой колодки в данном участке. Такой характеристикой является угол наклона колодки $\varphi_{\text{кп}}$ (рис. 11, а). Это центральный угол между лучами $АФ$ (неподвижным) и $ФП$ (подвижным), находящимися на линии середины колодки $БВ$ с центром в точке $Ф$. В связи с большой кривизной поверхности колодки в области переднего прогиба угол наклона колодки имеет различные значения в зависимости от мест (точки) пересечения

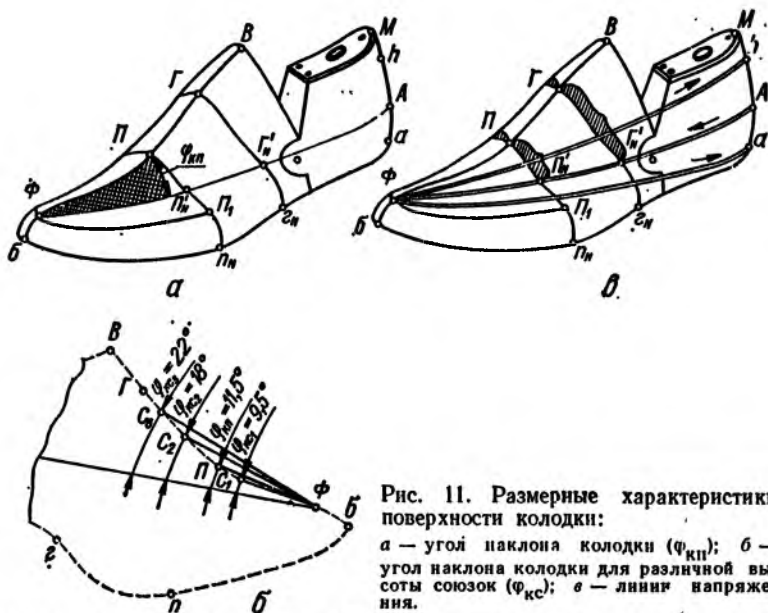


Рис. 11. Размерные характеристики поверхности колодки:

а — угол наклона колодки ($\varphi_{\text{кп}}$); б — угол наклона колодки для различной высоты союзки ($\varphi_{\text{кс}}$); в — линии напряжения.

подвижного луча с линией $ФВ$: чем выше расположена эта точка от точки $Ф$, тем больше угол наклона колодки, что наглядно видно на рис. 11, б. Другими словами, с возрастанием длины подвижного луча, перемещающегося от точки $Ф$ в сторону гребня колодки, угол наклона колодки увеличивается. Угол при подвижном луче, остановленном в точке $П$ ($АФП$), принято называть средним углом наклона колодки. Этот угол, характеризующий величину переднего прогиба колодки, обозначается $\varphi_{\text{кп}}$ (индекс «п» обозначает точку пересечения подвижного луча с линией $ФВ$ в точке $П$ на рис. 10, а и 11, а). Во всех других точках линии середины колодки $ФВ$ угол измеряется в зависимости от поставленной цели. Например, при построении модели с определенной высотой союзки подвижный луч пересекается с линией середины колодки в точке союзки $С$ (подвижный луч $ФС$, соответствующий данной союзке). Для обозначения угла наклона колодки с высотой союзки в данной точке добавляется индекс «с» (соответственно $\varphi_{\text{кс}}$)

(рис. 11, б). В дальнейшем в ходе конструирования собственной модели при установлении угла ее наклона (в отличие от угла наклона колодки) индекс «к», обозначающий колодку, заменяется индексом «м» (модели) и угол наклона модели с данной высотой союзки обозначается $\varphi_{мс}$.*

Таким образом, $\varphi_{кп}$ — средний угол наклона колодки, $\varphi_{кс}$ — угол наклона колодки для данной высоты союзки и $\varphi_{мс}$ — угол наклона модели при соответствующей высоте союзки.

Важными характеристиками колодки являются линии наибольшего напряжения заготовки во время формования ее на колодке (рис. 11, в). Различают линии напряжения: верхнюю Φh , среднюю $A\Phi$ и нижнюю Φa . В ходе конструирования по данным линиям определяют деформацию заготовки и ее габаритные размеры, а также углы наклона проектируемой модели. В частности, относительно линии ΦA определяют угол наклона $\varphi_{кс}$, а затем угол наклона модели $\varphi_{мс}$.

В качестве примера рассмотрены три основных показателя, характеризующие поверхность колодки, важное значение имеют и все остальные показатели: длина окружности в пучках, прямом вземе, периметр следа колодки, высота от грани колодки до габаритной точки A и др. При этом существенное значение для получения развертки и построения модели имеют размерные данные поверхности колодки, которые могут быть использованы при всех методах конструирования.

Определение и использование этих данных явились предпосылкой для перехода от графопопироваальных способов моделирования к расчетному методу конструирования моделей обуви.

ПОЛУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕРТКИ ПОВЕРХНОСТИ КОЛОДКИ

Сравнительный анализ различных методов получения разверток

Новые технологические методы обувного производства предусматривают значительное повышение проектируемых моделей, максимальное объединение и сокращение числа операций по обработке обувных деталей, формованию верха обуви, сборку обуви с применением формованных деталей и узлов. В связи с этим резко возрастают требования к точности построения условных разверток поверхностей обувных колодок. В настоящее время известно большое количество разверток, предложенных различными авторами, каждая из которых

* Построение $\varphi_{мс}$ дано на рис. 29, 31 и описано ниже.

отвечает техническому уровню своего времени. Все они могут быть отнесены к трем основным группам: получаемые графокопировальным способом; с помощью измерительных шаблонов; с помощью жесткой оболочки и бумаги кальки [2 — 8, 13 — 18;].

Особенностью первой группы разверток является то, что впервые была поставлена задача повторения результатов (соответствие формы) при копировании колодки разными модельерами. Это достигалось однообразием наложения бумаги по отношению к копируемой колодке и ограничением количества надрезов в определенных местах.

Последнее время применяется способ получения контуров развертки с помощью прозрачной бумаги (чаще для этого используют кальку), на которую с поверхности колодки переносят граничные линии и контуры деталей проектируемой модели.

Все перечисленные развертки практически использовались ранее и применяются в настоящее время при конструировании моделей верха обуви. Способы конструирования моделей верха обуви по каждой из них различны и часто базируются на собственных теориях конструирования [3—8, 13, 15, 18].

Решение конструктивных и технологических вопросов тесно связано с разверткой. Следовательно, развертка, базирующаяся на размерных данных поверхности колодки, носит универсальный характер, является необходимым звеном последовательной цепи развертка — конструкция — технология.

Технологическая развертка использовалась в течение последних лет для проектирования заготовок с заранее заданным процентом удлинения при формировании на многооперационных агрегатах ФКП-I и АВС-Ш, а также в поточно-массовом производстве обуви [3,16].

В соответствии с образом обуви, отраженным в эскизном проекте, ее назначением и другими техническими данными подбирают соответствующую колодку и получают технологическую развертку (ТР) ее поверхности. Получению технологической развертки предшествуют следующие операции: подготовка колодки к копированию; расчленение боковой поверхности колодки на отдельные участки; нанесение граничных линий; нанесение ориентирных точек; измерение поверхности колодки и построение схематической характеристики ее поверхности; составление технологического паспорта поверхности колодки; построение измерительного шаблона для копирования поверхности колодки; получение технологической развертки.

Подготовка колодки к копированию

Партию колодок в количестве 7—8 полупар обмеряют по длине и ширине следа, окружности в пучках и вычисляют среднеарифметические значения этих показателей, после чего из партии выбирают одну колодку, соответствующую средним показателям (правую полупару). Затем выбранную колодку проверяют на соответствие требованиям ГОСТ.

Правильность построения следа колодки определяют контрольным шаблоном, которым проверяют стельку по ширине в сечениях 0,18; 0,50; 0,68; 0,90.

Для проверки правильности наколок или «маячков» на теле колодки по линии окружности пучков и прямого взъема на продольно-вертикальном сечении колодки находят правильное расположение точек: Γ — прямого подъема колодки, Π — окружности пучков соответственно на расстояниях $0,55L$ и $0,72L$ от габаритной точки A (рис. 12), где L — длина стопы.

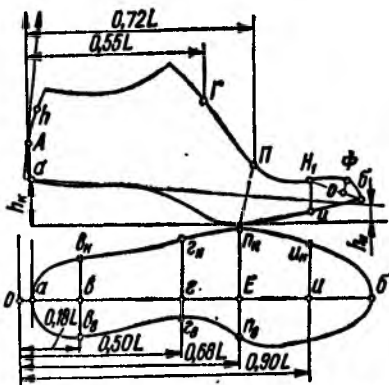


Рис. 12. Нанесение точек продольно-вертикального сечения колодки.

Расчленение боковой поверхности колодки на отдельные участки и нанесение граничных линий

Боковую поверхность колодки расчленяют на пять отдельных, преимущественно плоских участков, для чего на ней проводят граничные линии (см. рис. 10).

Первой наносят линию условной середины передней части колодки от вершины гресня до пересечения ее с линией следа колодки в носочной части (на рис. 10, a точки bB); линию середины пяточного закругления Ma ; линию окружности пучков $n_n \Pi n_n$; линию прямого взъема через точку Γ до пересечения со следом колодки — соответственно получают на внутренней стороне точку $г_n$, на наружной стороне — $г_n$ (рис. 10. б). Далее наносят линию «фартука» $n_1 n_2$, отделяющую верхний носочно-пучковый участок («фартук») от боковых носочно-пучковых участков.

Практически линию «фартука» проводят по наименьшему радиусу закругления, разделяя на преимущественно плоские участки передний раздел колодки. Контрольной для

этой линии является так называемая точка «фартука» Φ (рис. 10, а, г).

На пересечении линии фартука с линией окружности пучков соответственно для наружной и внутренней сторон находят точки P_1 и P_2 . Таким образом, боковая поверхность колодки расчленена на пять участков: наружный пяточно-пучковый $НППУ$, внутренний пяточно-пучковый $ВППУ$, наружный носочно-пучковый $ННПУ$, внутренний носочно-пучковый $ВНПУ$, верхний носочно-пучковый или «фартук».

Нанесение ориентирных точек на поверхность колодки

Самую выпуклую точку носочной части колодки — точку максимального напряжения заготовки Φ (рис. 10, а) находят следующим образом (см. рис. 12): на продольно-вертикальном сечении отмечают точку H на расстоянии $0,90L$, из нее перпендикулярно к продольной оси колодки проводят линию HH_1 . Полученную точку H_1 соединяют прямой с точкой b . От прямой H_1b восставляют перпендикуляр в месте наибольшего удаления кривой носка от HH_1b и получают точку Φ , которая является самой выпуклой точкой носочной части колодки на продольно-вертикальном сечении колодки.

Ниже даны характеристики и способы нанесения всех остальных ориентирных точек на колодке (рис. 10, 11). Точка A — габаритная точка в пяточной части колодки — откладывается по линии пяточного закругления от точки a . Расстояние aA определяется по формуле

$$aA = 0,06L + 9. \quad (1)$$

В нашем случае для мужской обуви размера 270 $aA = 25,2$ мм $[(0,06 \cdot 270) + 9]$; для женской обуви размера 240 $aA = 23,4$ мм $[(0,06 \cdot 240) + 9]$.

Точка h ограничивает внутреннюю высоту обуви. Отрезок ah определяет минимальную величину охвата пяточной части стопы обувью, которая удерживает обувь на стопе. Величина этого отрезка определяется по формуле

$$ah = h_r - Ba, \quad (2)$$

где h_r — высота готовой обуви (полуботинки, туфли).

$$h_r = 0,15L + n. \quad (3)$$

Для мужской обуви $n = 25,5$ $h_r = 66$ мм $[(0,15 \cdot 270) + 25,5]$; для женской обуви $n = 24,75$ $h_r \approx 61$ мм $[(0,15 \cdot 240) + 24,75]$. Ba — толщина системы материалов обуви в пяточной части в точке a

$$Ba = e_b + e_{\text{пк}} + e_m + e_s^a + e_c + e_{\text{пс}}. \quad (4)$$

В нашем примере $Ba = 6,9 \approx 7$ мм ($1 + 0,8 + 0,3 + 2,0 + 0,8$), где e_n — толщина верха заготовки — 1 мм; $e_{пк}$ — толщина кожаной подкладки в пяточной части обуви — 0,8 мм; e_m — толщина межподкладки — 0,3 мм; e_a^* — толщина жесткого задника в точке a — 2,0 мм; e_c — толщина стельки — 2 мм; $e_{пс}$ — толщина спущенного края картонного подпяточника или полустельки — 0,8 мм.

Таким образом, внутренняя высота или минимальная высота охвата пяточной части стопы обувью для мужских полуботинок $ah_m = 59$ мм (66—7); для женских полуботинок $ah_{ж} = 54$ мм (61—7).

Соответственно точка h на колодке для мужской обуви размера 270 откладывается от точки a на высоте 59 мм, а на колодке для женской обуви размера 240 откладывается от точки a на высоте 54 мм.

Точка a — на пересечении линии середины пяточной части с ребром следа площадки колодки.

Точка B — вершина гребня.

Точка b — на пересечении линии середины передней части колодки с ребром ее следа в носочной части.

Точка Γ — на пересечении условной линии середины передней части колодки Bb с линией окружности прямого взъема.

Точка Π — на пересечении линии Bb с линией окружности пучков.

Точка Φ — на пересечении линии Bb с линией «фартука».

Точка g_n — на пересечении линии окружности прямого взъема с линией следа колодки с наружной стороны.

Точка g_v — на пересечении линии окружности прямого взъема с линией следа колодки с внутренней стороны.

Точка Π'_n — на пересечении линии окружности пучков Πn с линией $A\Phi$ с наружной стороны поверхности колодки.

Точка Π'_v — на пересечении линии окружности пучков Πn с линией $A\Phi$ с внутренней стороны поверхности колодки.

Точка Γ'_n — на пересечении линии окружности колодки в прямом взъеме Γg_n с линией $A\Phi$ с наружной стороны.

Точка Γ'_v — на пересечении линии окружности колодки в прямом взъеме Γg_v с линией $A\Phi$ с внутренней стороны.

Точка C — на пересечении линии середины колодки Bb с контуром переднего выреза союзки проектируемой модели (точка союзки). Контур зарисовывается на колодке в соответствии с эскизом или переносится на колодку с макета.

Точка C'_n — на пересечении перпендикуляра, опущенного из точки C на линию $A\Phi$ с наружной стороны.

Точка C'_v — на пересечении перпендикуляра, опущенного из точки C на линию $A\Phi$ с внутренней стороны.

При нанесении боковых точек $P'_н$; $P'_в$; $G'_н$; $G'_в$; $C'_н$ и $C'_в$ измерительную ленту накладывают на поверхность колодки так, чтобы она проходила через точки A и Φ и одновременно была плотно прижата к колодке в плюснефаланговом сочле-

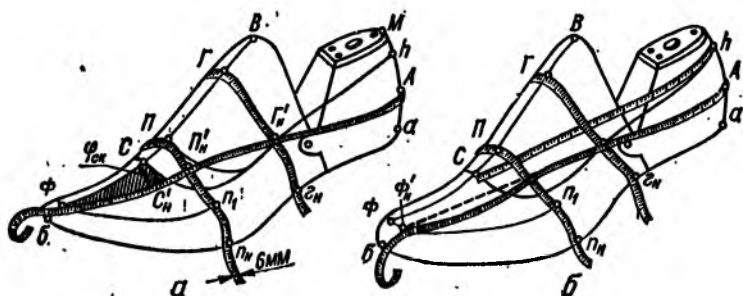


Рис. 13. Нанесение ориентирных точек и измерение поверхности колодки: a — измерение отрезка $A\Phi$ и нанесение ориентирных точек; b — измерение длины и ширины поверхности колодки.

нении. Удерживая ленту в этом положении, на колодке проставляют указанные точки (рис. 13, a).

Точка $\Phi'_н$ — на пересечении перпендикуляра, опущенного из точки Φ на линию длины развертки Ab с наружной стороны (рис. 13, b).

Точка $\Phi'_в$ — на пересечении перпендикуляра, опущенного из точки Φ на линию длины развертки Ab с внутренней стороны (на рис. 13, a , b не видно).

Точка n_1 — на пересечении линии окружности пучков $Пn_н$ с линией «фартука» с наружной стороны поверхности колодки.

Точка n_2 — на пересечении линии окружности пучков $Пn_в$ с линией «фартука» с внутренней стороны поверхности колодки.

Точка $n_н$ — на пересечении линии окружности пучков с линией следа колодки с наружной стороны.

Точка $n_в$ — на пересечении линии окружности пучков с линией следа колодки с внутренней стороны.

Расстояния между указанными точками измеряют и записывают в виде схем и таблиц.

Для этой цели предложен конструкторско-технологический паспорт колодки, составление которого описано ниже.

Измерение поверхности и построение схематической характеристики поверхности колодки

В связи с необходимостью систематизации получаемых размерных данных о поверхности колодки, которые постоянно используются на всех этапах конструирования обуви, был раз-

работан метод получения информации, характеризующей колодку, и способ ее хранения. Удобной формой для этой цели оказалась запись результатов измерений в виде схемы — линий на чертеже, выполненных в натуральную величину. Такая схема впервые была разработана в 1961, а затем усовершенствована в 1964 г. [2, 4, 6, 8, 16] и названа схематической характеристикой поверхности колодки (СХПК).

Измерения выполняют гибкой измерительной лентой или самодельной лентой, изготовленной из бумаги следующим образом: из чертежной бумаги или электрокартона толщиной, не превышающей 0,2 мм, вырезают полоску шириной 6—7 мм

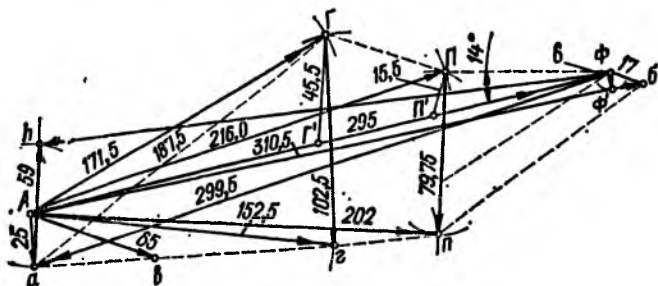


Рис. 14. Схематическая характеристика поверхности колодки для мужской обуви (размер 270, полнота Б, высота каблука 40 мм).

и длиной, превышающей длину развертки (отрезок АБ) на 15—20 мм. Один из концов по центру полоски прокалывают и вставляют кнопку, например из готовальни, предназначенную для проведения окружностей. Затем кнопку с лентой прикалывают к телу колодки в одной из точек, между которыми измеряется расстояние таким образом, чтобы лента касалась точек одним краем (рис. 13, а, б).

По данным измерения строят чертеж СХПК, вычерчивая его в натуральную величину, кроме отрезков, обозначенных пунктирной линией. Цифровые значения отрезков, полученные при обмере колодки, записывают над соответствующими линиями (рис. 14).

При построении СХПК важно соблюдать последовательность нанесения линий.

Исходной точкой для всех измерений является габаритная точка А. Она представляет собой начальную точку для определения длины модели, отрезка АФ линии максимального напряжения во время формования заготовки и др. Точка А является началом координат для всех остальных точек боковой поверхности колодки. Именно поэтому построение СХПК начинается с нанесения на чертеж точки А, а затем — линии

величине $P'P$ (13,5 мм), вверх делают засечку, затем из точки A радиусом, равным AP (189,5 мм), делают вторую засечку. На пересечении двух дуг ставят точку P . Полученную точку P соединяют прямой с точкой A , над линией проставляют ее среднюю длину. Точки P и Φ соединяют штриховой линией*. Точке P придается особое значение, так как угол, образуемый отрезками $A\Phi$ и $P\Phi$ ($AP\Phi$), принято называть углом наклона колодки $\varphi_{\text{кл}}$ [3, 8, 16].

Аналогично определяют расстояние между остальными точками на поверхности колодки, переносят на чертеж и определяют местонахождение всех остальных точек на схеме.

Каждая точка находится на пересечении двух сторон треугольника, проведенных из двух других точек, или иначе: все точки, начиная с третьей (точку A принято считать первой, Φ — второй, P — третьей и т. д.), находят по координатам. Началом координат для всех точек, между которыми измеряется расстояние, является точка A . Расположение каждой третьей точки на чертеже определяют пересечением радиусов из двух предыдущих точек, причем одной из них должна быть точка A .

Следует учесть, что все отрезки измеряются лентой в натянутом состоянии, при этом лента не касается поверхности колодки в переломе прогибе. Исключением является линия длины развертки — отрезок Ab и линии напряжения — отрезки Φh , $A\Phi$ и Φa . Эти отрезки измеряют дважды: первый раз с прижимом измерительной ленты в области плюснефалангового сочленения колодки, второй — натянутой лентой, не касающейся тела колодки в этой области. Отрезки, полученные в первом случае, имеют большую длину, чем во втором. Например, длина развертки (отрезок Ab), измеренная ненатянутой лентой, равна 267,5 мм, а длина, измеренная натянутой лентой, не прилегающей к поверхности колодки на этом же участке, — 265,5 мм, т. е. на 2 мм меньше. Таким образом, расстояние между двумя точками (A и b), измеренное двумя способами, различно. Так как при измерении с прижимом лента касается поверхности колодки и отражает ее профиль по линии соприкосновения с ней, эту линию будем называть профильной. Во втором случае натянутая лента отражает кратчайшее расстояние между двумя точками на поверхности колодки, его будем называть геодезическим**.

При конструировании и расчете габаритов моделей пользуются геодезическими размерами поверхности колодки; про-

* Штриховыми линиями на чертеже обозначают отрезки, не соответствующие по величине аналогичным отрезкам на поверхности колодки.

** На СХПК проставляют значения длин, полученные измерением натянутой лентой.

фильные размеры поверхности колодки используются при конструировании моделей обуви внутреннего и параллельного способов формования. Кроме того, полученные данные измерений различными способами дают более полную информацию

1. Разности длин отрезков ΔhA и ΔAa для контроля правильности измерений поверхности колодки, мм

Высота каблука, мм	Размер колодки							
	240		245		250		255	
	ΔhA	ΔAa	ΔhA	ΔAa	ΔhA	ΔAa	ΔhA	ΔAa
10	7,9	-3,6	8,3	-4,0	8,7	-4,4	9,1	-4,8
20	7,7	-3,0	8,1	-3,4	8,5	-3,8	8,9	-4,2
30	7,5	-2,4	7,9	-2,8	8,3	-3,2	8,7	-3,6
40	7,3	-1,8	7,7	-2,2	8,1	-2,6	8,5	-3,0
50	7,1	-1,2	7,5	-1,6	7,9	-2	8,3	-2,4
60	6,9	-0,6	7,3	-1	7,7	-1,4	8,1	-1,8
70	6,7	-0,0	7,1	-0,4	7,5	-0,8	7,9	-1,2
80	6,5	0,6	6,9	0,2	7,3	-0,2	7,7	-0,6
90	6,3	1,2	6,7	0,8	7,1	0,4	7,5	0,0
100	6,1	1,8	6,5	1,4	6,9	1,0	7,3	0,6

Продолжение табл. 1

Высота каблука, мм	Размер колодки							
	260		265		270		275	
	ΔhA	ΔAa	ΔhA	ΔAa	ΔhA	ΔAa	ΔhA	ΔAa
10	9,5	-5,2	9,9	-5,6	10,3	-6,0	10,7	-6,4
20	9,3	-4,6	9,7	-5	10,1	-5,4	10,5	-5,8
30	9,1	-4,0	9,5	-4,4	9,9	-4,8	10,3	-5,2
40	8,9	-3,4	9,3	-3,8	9,7	-4,2	10,1	-4,6
50	8,7	-2,8	9,1	-3,2	9,5	-3,6	9,9	-4,0
60	8,5	-2,2	8,9	-2,6	—	—	—	—
70	8,3	-1,6	8,7	-2	—	—	—	—
80	8,1	-1	8,5	-1,4	—	—	—	—
90	7,9	-0,4	8,3	-0,8	—	—	—	—
100	7,7	0,2	8,1	-0,2	—	—	—	—

о поверхности колодки и раскрывают ее динамические свойства в процессе производства обуви.

Следует обратить внимание на точность измерения отрезков. Особую сложность представляют измерения отрезков, проходящих по ребру следа колодки, в частности, отрезка Φa , (рис. 11, *в*), при измерении которого не исключена ошибка, достигающая иногда 3 мм. При измерении этого отрезка нужно следить, чтобы измерительная лента прошла кратчайшим

путем между точками Φ и a : край ленты должен проходить в пяточной части по ребру следа колодки (рис. 11, в).

При контроле правильности измерений следует ориентироваться на соотношение длин измеряемого отрезка Φa и отрезка $A\phi$. На практике сопоставляют полученные разности длин отрезков с табличными. Если разности измеренных отрезков соответствуют табличным (табл. 1) или имеют отклонение в пределах 1—1,5 мм, то результаты измерения отрезков Φh и Φa считают удовлетворительными.

Например, в нашем случае для колодки с высотой приподнятости пяточной части 80 мм, размер 240, полнота 3 длина отрезка Φa меньше $A\phi$ на 1 мм. В табл. 1 эта разность составляет 0,6 мм. Как видим, расхождение между фактическими и табличными данными составляет 0,4 мм и находится в пределах допустимого. В данном случае измерение считают правильным.

Аналогично проверяют разность между Φh и $A\phi$.

В табл. 1 приведены разности длин этих отрезков ($\Phi h - A\phi = \Delta hA$; $A\phi - \Phi a = \Delta Aa$), для колодок с различной приподнятостью пяточной части — hk ($hk = 10-100$ мм) и для различных размеров колодки (240—275).

Из данных, приведенных в табл. 1, видно, что ΔhA с повышением каблука уменьшается, а ΔAa увеличивается. С увеличением размера колодки ΔhA и ΔAa увеличиваются.

По средним значениям полученных измерений строятся все остальные линии СХПК. На рис. 15 показана последовательность нанесения линий на чертеж.

Значения отрезков между точками h и C на СХПК не наносят, так как высота союзки определяется для каждой модели в отдельности, следовательно, точек C может быть неограниченное количество (C_1, C_2 и т. д.), что затруднит чтение чертежа.

Пунктирными линиями на СХПК обозначены отрезки периметров стельки, линия «фартука». Значения их проставляются на схеме при построении объемных заготовок, их длина на СХПК вычерчивается в произвольном масштабе.

Отрезки, подлежащие измерению, и их значения приведены в табл. 2 и 3 (соответственно для женской и мужской обуви), отдельно для наружной и внутренней сторон.

Кроме того, для каждой колодки записываются следующие характеристики (на примере рассматриваемых нами женской и мужской колодок) (табл. 4). Данные СХПК, табл. 2 и 3, а также дополнительная характеристика (табл. 4) являются в целом конструкторско-технологическим паспортом колодки. Такие паспорта целесообразно составлять для всех колодок, находящихся в производстве.

Данные СХПК в большинстве случаев используются не все сразу, а частично, в зависимости от задачи, поставленной

2. Значения измерений поверхности колодки (для женской обуви, размер 240, полнота 3, $h_k = 80$ мм)

Отрезки, мм, и углы, ... подлежащие измерению	Наружная сторона	Внутренняя сторона	Среднее значение
✓ $Aб$	266	265	265,5
✓ (Ab)	268	267	267,5
✓ $Aф$	250	249	249,5
✓ (Af)	252	251	251,5
✓ $Фа$	250	247	248,5
✓ (Fa)	251	248	249,5
✓ $Фh$	242	244	243
✓ (Fh)	245	248	246,5
✓ $АП$	189,5	189,5	189,5
✓ $АП'$	184	183	183,5
✓ $Ап$	178	178	178
✓ $АГ$	150	149	149,5
✓ $АГ'$	122	120	121
✓ $Аг$	115	118	116,5
✓ $ФФ'$	4	5	4,5
✓ $ПП'$	13	14	13,5
✓ $Пп$	76	73,5	74,75
✓ $ГГ'$	50	53	51,5
✓ $Гг$	93	94	93,5
✓ $ОГ$	162	159	160,5
✓ $Фб$	16	16	16
✓ $Аh$	31,2	31,2	31,2
✓ $Аа$	23,4	23,4	23,4
✓ $hП$	181,5	184	182,75
✓ hC	194	196,5	195,25
✓ CC'	9,5	9,5	9,5
✓ AC	202	202	202
✓ AC'	197	197	197
✓ $Ф_{кп}$	11	12	11,5
✓ $Ф_{кс}$	9	10	9,5

3. Значения измерений поверхности колодки (для мужской обуви, размер 270, полнота 5, $h_k = 40$ мм)

Отрезки, мм, и углы, ... подлежащие измерению	Наружная сторона	Внутренняя сторона	Среднее значение
$Aб$	310	311	310,5
(Ab)	312	313	312,5
$Aф$	294	296	295
(Af)	296	298	297
$Фа$	300	299	299,5
(Fa)	301	301	301
$Фh$	284	286	285
(Fh)	287	290	288,5
$АП$	214	218	216
$АП'$	208	211	209,5
$Ап$	204	200	202
$АГ$	170	173	171,5
$АГ'$	155	157	156
$Аг$	152	153	152,6
$ФФ'$	6	6	6
$ПП'$	13	18	15,5
$Пп$	81	78,5	79,75
$ГГ'$	41	50	45,5
$Гг$	99	106	102,5
$Фб$	17	17	17
$Аh$	33,8	33,8	33,8
$Аа$	25,2	25,2	25,2
$hП$	206	210	208
hC	190	193	191,5
CC'	21	27	24
AC	200	204	202
AC'	188	190	189
$Ф_{кп}$	13	15	14
$Ф_{ко}$	17	19	17

Примечание. В скобках приведены размерные данные, полученные по профиллю.

перед конструктором. Это объясняется тем, что в каждом случае необходимо иметь различные данные о поверхности колодки, характерные для той или иной модели, а участки, не имеющие отношения к проектируемой модели, опускаются во время расчетов.

Например, чтобы определить коэффициент посадки заготовки на каждом участке в отдельности для модели со встречной стелькой или пристроченным рантом, необходимо знать

длину периметра следа колодки на данных участках, в то время как для других видов формования, не требующих этих расчетов, эти данные не учитываются. Кроме того, нанесение постоянных ориентирных точек на СХПК с достаточной точностью отображает на плоскости пространственную форму колодки, позволяет контролировать правильность построения разверток отдельных участков ее боковой поверхности и модели

4. Основные параметры колодок

Показатель	Женская колодка	Мужская колодка
Фасон колодки	В соответствии с эскизным проектом	
Размер	240	270
Полнота	3	5
Высота приподнятости:		
пяточной части	80	40
носочной »	8	15
Длина следа колодки <i>аб</i>	258	290
Ширина следа колодки в сечении:		
018	50,8	63,5
068	71,5	89,5
Обхват в сечениях:		
072/068	221	249
055	231	259
Обхват через вершину прямого подъема Точка <i>г</i> (в сечении 055) и пятку (<i>аГа</i>)	Измеряют в колодках для зимней обуви, закрывающей ногу выше голеностопного сустава	

в целом. СХПК пользуются для проверки правильности линейных размеров технологических разверток, которые являются исходными данными при расчетном проектировании модели.

Наличие СХПК позволяет не только быстро и верно построить нужную модель, но и оценить пригодность колодки для той или иной конструкции обуви с точки зрения технологии, посадки заготовки на колодку, величины складок и др., что ставит процесс создания моделей на уровень прогрессивного метода художественного конструирования — дизайна.

Конструкторско-технологический паспорт рассчитан практически для всех методов конструирования и может быть использован для проверки разверток, полученных различными способами: способом шаблонов, слепка, копирования через кальку, оклеивания колодки полосками, фрагментным, жесткой оболочки и др.

Построение измерительного шаблона для копирования поверхности колодки

Развертку боковой поверхности колодки получают при помощи двух боковых измерительных шаблонов для внутренней и наружной сторон. Для построения объемных заготовок используют три шаблона [2—6, 7, 16].

Для построения бокового шаблона пользуются продольным сечением колодки (рис. 16).

На пяточном закруглении очерченного продольно-вертикального сечения колодки ставят точку A_1 на расстоянии

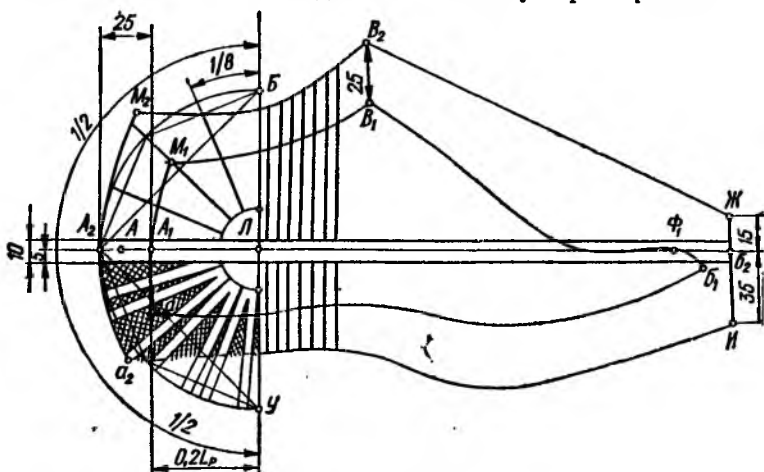


Рис. 16. Построение измерительного шаблона с помощью продольно-вертикального сечения колодки.

aA от точки a (формула (1)). От точки A_1 в сторону носка через точку Φ_1 откладывают длину развертки колодки плюс 20 мм и ставят точку b_2 . От точки b_2 вверх откладывают 15, вниз — 25 мм, получают точки $Ж$ и $И$. По всему периметру от точки $И$ до B_2 прибавляют по 25 мм, точку B_2 соединяют прямой с точкой $Ж$. Линию A_1b_2 продлевают до пересечения с линией припуска и в пяточной части ставят точку A_2 . От нее на расстоянии 10 мм в сторону носка ставят точку A (точка A шаблона совмещается с точкой A на колодке при копировании ее поверхности). Выше и ниже линии A_2b_2 на расстоянии 5 мм проводят две линии, которые ограничивают основу шаблона. Пяточную часть шаблона разрезают веером (рис. 15). От линии b_2 в сторону носочной части весь шаблон разрезают на вертикальные полоски шириной 6—7 мм, не нарушая основы шаблона. Таким образом, шаблон состоит из трех основных частей: пяточная часть (веер); боковая часть (измерительные по

Рис. 17. Внешний вид шаблонов для получения разверток двух участков — внутренней и наружной боковых поверхностей колодки.

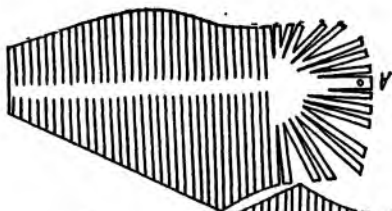
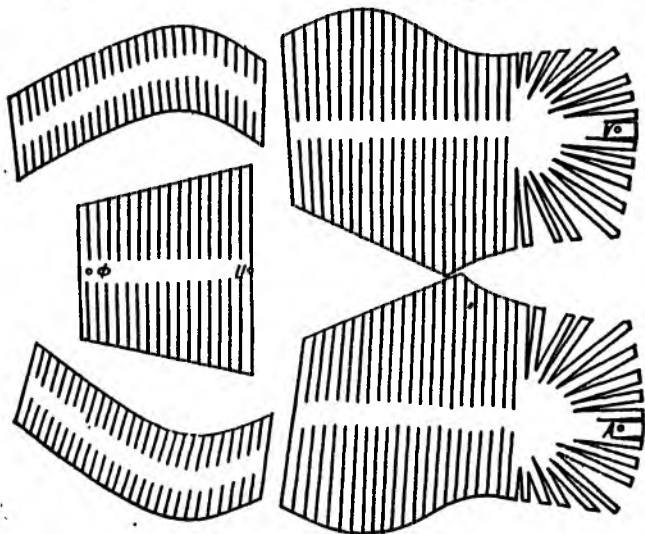
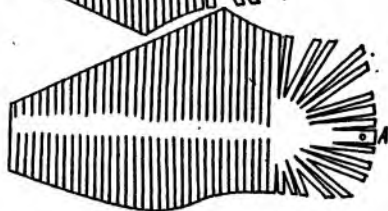


Рис. 18. Внешний вид шаблонов для получения разверток с пяти участков боковой поверхности колодки.



лоски широтных размеров поверхности колодки); основа шаблона (полоса, по которой определяют длину развертки и крепят шаблон к поверхности колодки).

При определенном практическом навыке шаблон строят прямо по колодке: обводят профиль колодки на бумаге, затем через точки *A* и *Ф* проводят линию основы, обязательно сохраняя прямолинейность основы шаблона, после чего делают поперечные надрезы. Шаблон вырезают из плотной бумаги толщиной 0,2—0,3 мм в два слоя — для внутренней и наружной боковых сторон колодки. С помощью данных шаблонов снимается технологическая развертка боковых поверхностей колодки. Общий вид шаблона показан на рис. 17.

На рис. 18 показан общий вид шаблона для снятия с пяти участков боковой поверхности колодки. Получение разверток с помощью такого шаблона и построение моделей описаны в литературе [2, 4].

Получение технологической развертки

Для снятия развертки с внутренней и наружной боковых поверхностей колодки шаблон накладывают на нее так, чтобы точка *A* шаблона совпадала с точкой *A* на колодке. Основа шаблона при этом должна быть натянута без изгибов и перекосов и касаться точки *б* колодки в поочной части (рис. 19). В таком виде шаблон закрепляется на колодке кнопками. Шаблон также может быть закреплен с помощью каучукового

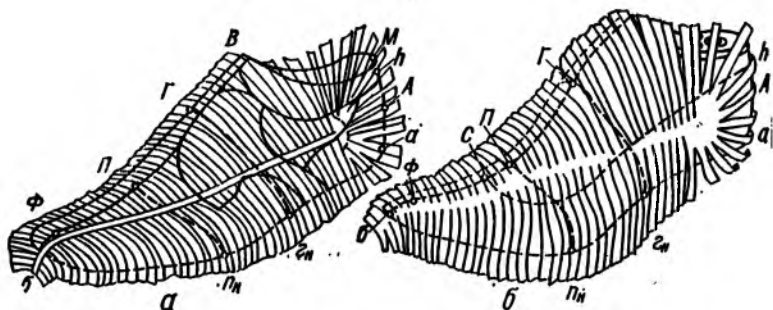


Рис. 19. Расположение шаблона на колодке при перенесении граничных линий и контуров модели:

а — мужские полуботинки; *б* — женские туфли типа «Лодочки».

клея. В таком виде с колодки на шаблон переносят ориентирные точки и граничные линии. Одноименным точкам на наружной и внутренней сторонах развертки присваивают соответствующие индексы (для наружной — «н», для внутренней — «в»). На шаблон также переносят линию пучков: отрезок $Пн$ (наружная сторона), $Пв$ (внутренняя сторона), отрезки $Гн$ и $Гв$ (соответственно линии прямого взема).

На рис. 20 и 21 показаны шаблоны с перенесенными граничными и вспомогательными линиями. На рис. 20 показан внешний вид шаблона с перенесенным контуром модели женских туфель на высоком каблуке типа «Лодочки», а на рис. 21 — мужских полуботинок с настрочными берцами. Граничные линии и точки с колодки на шаблон переносят путем последовательного прижима каждой полоски в отдельности к телу колодки. На каждую прижатую полоску наносят штрих или точку, совпадающие с соответствующей линией или точкой колодки. Исключением является область переднего прогиба

Рис. 20. Внешний вид шаблонов с перенесенными на один из них граничными и вспомогательными линиями и контурами проектируемых моделей женских туфель типа «Лодочки».

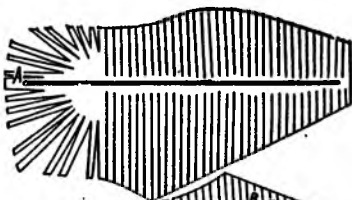
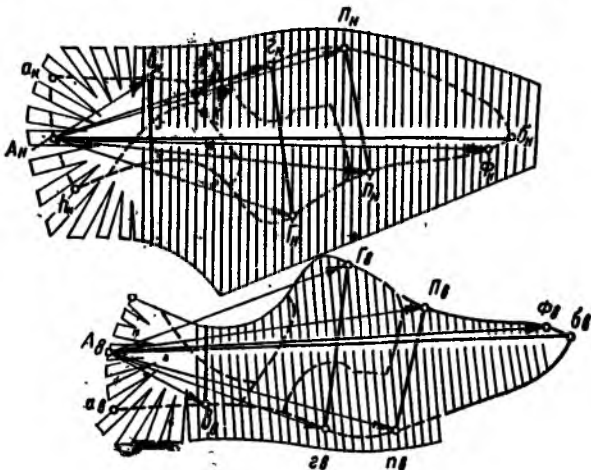
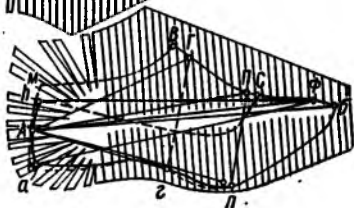


Рис. 21. Внешний вид шаблонов с перенесенными на них граничными и вспомогательными линиями и контурами проектируемой модели мужского полуботинка.



колодки в плюснефаланговом сочленении (отрезок линии $ПФ$). В этом месте основа шаблона не касается поверхности колодки, а проходит над ней в натянутом положении. Очень важно определить в таком положении кратчайшее расстояние между точками A и B на основе шаблона, которое принято называть длиной технологической развертки L_p . После того как все линии до области прогиба в точке $П$ перенесены на шаблон, основа шаблона разрезается в переднем прогибе и измерительные полоски свободно прилегают к поверхности колодки. В этом положении переносят линии и точки с колодки на шаблон данного участка (отрезок $ПФ$). Шаблон с перенесенными линиями снимают с поверхности колодки и наклеивают на бумагу. Основа шаблона так же, как и на колодке, должна находиться в натянутом состоянии, без изгибов и перекосов. Технически это выполняется следующим образом:

предварительно на бумаге чертят прямую полосу шириной, равной ширине основы шаблона (10 мм), и совмещают с ней основу шаблона при наклеивании. Разрезанные участки основы шаблона соединяют.

Выше был описан способ получения развертки, при снятии которой основа шаблона на отрезке $АБ$ была напряжена и не касалась тела колодки в области плюснефалангового сочленения. Технологические развертки, снятые с помощью натянутой основы шаблона, отражают напряженное состояние заготовки в процессе формования, поэтому в дальнейшем для

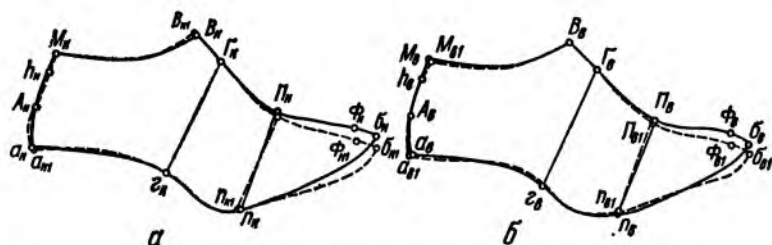


Рис. 22. Сопоставление динамической и статической разверток:
 a — наружная сторона развертки; b — внутренняя сторона развертки.

краткости их будем называть динамическими. Получение их затруднено при перенесении граничной линии колодки на шаблон на отрезке $ПФ$ (в области плюснефалангового сочленения). При этом основу шаблона необходимо разрезать, а затем склеить на бумаге. Поэтому предложен другой вариант получения разверток, который, в отличие от предыдущего, заключается в том, что при копировании поверхности колодки основа шаблона плотно прижата к ней в плюснефаланговом сочленении. В результате этого нет необходимости разрезать основу шаблона, так как в этом положении поперечные полоски шаблона свободно облегают колодку в плюснефаланговом сочленении. Все остальные операции по копированию поверхности колодки выполняются описанным выше способом.

Такие развертки в большей степени отражают пластический характер формы поверхности колодки и состояние заготовки после ее формования на колодке, поэтому такую развертку можно назвать статической. На рис. 22 показаны оба варианта разверток (сплошной линией показана динамическая, пунктирной — статическая развертки).

Статическая развертка при прилегании основы шаблона в переднем прогибе существенно отличается от динамической: она длиннее, носочная часть ее более наклонена. Контуры пяточно-пучковых участков этих разверток совпадают, на линии нижнего контура в носочно-пучковой части второго

Варианта развертки имеется прогиб, что создает непривычную картину по сравнению с обычными развертками. Эти особенности статических разверток необходимо учитывать при их корректировке [8].

Прогиб в носочно-пучковом участке статической развертки особенно заметен при использовании колодок с высоким каблучком. Для упрощения построения моделей особо большие прогибы выравнивают и укорачивают развертку по длине до размеров динамической

(рис. 23). На этом рисунке показана корректировка внутренней стороны развертки. Для выравнивания прогиба прикладывают линейку к двум наиболее выпуклым участкам передней нижней линии носочно-пучковой части (точки Ж и Л) и проводят прямую. Из точек Ж и Л параллельно линии пучков $П_н, П_в$ проводят

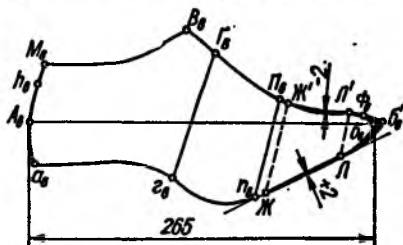


Рис. 23. Корректировка нижней линии носочно-пучкового участка и длины развертки.

линии и получают точки Ж' и Л'. На этом отрезке развертку уменьшают на величину, равную прибавке в нижней части (в нашем случае 2 мм).

Для укорочения развертки проводят линию длины развертки ($A_n B_n$). От точки А откладывают длину геодезической линии (АВ) (табл. 2); в нашем случае для внутренней стороны она равна 265 мм. Затем смещают развертку в сторону пятки, совмещая точку носка $b'_н$ с точкой $b_н$. В этом виде носочную часть развертки очерчивают до пересечения с разверткой в носочно-пучковой части. В этом положении проставляют точку $\Phi_в$. Все остальные точки линии окружностей пучков и прямого взъема остаются без изменения.

Таким образом, рассмотрены два варианта получения технологических разверток: динамическая, получаемая при натянутой основе шаблона; статическая, получаемая с прилегающей основой шаблона к поверхности колодки по профильной линии.

Окончательная проверка и корректировка разверток производится по СХПК. Для этого используются размерные данные геодезических линий (табл. 2 и 3).

Корректировка разверток боковых поверхностей колодки

Наличие ориентировочных точек на колодке и шаблонах позволяет проверить соответствие необходимых параметров будущей технологической развертки исходным размерам колодки. Для этого используют СХПК. Внутренняя и наружная стороны развертки проверяются отдельно (см. табл. 2, 3).

Проверку и корректировку разверток начинают с габаритной точки A , которая является начальной точкой отсчета для всех остальных точек.

В первую очередь проверяют и корректируют длину развертки (отрезка AB), а затем длину отрезка AF . От точки A на развертке откладывают величину AF (в нашем случае

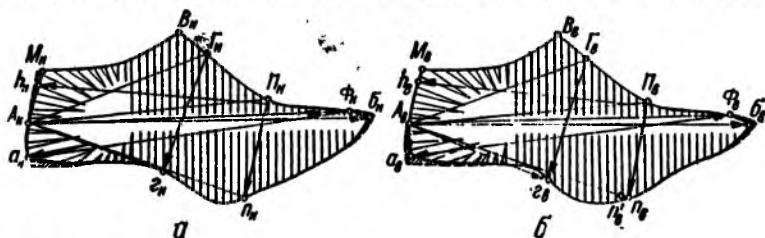


Рис. 24. Корректировка разверток:

a — наружной стороны колодки; b — внутренней стороны колодки.

величина AF_n равна 249,5 мм), уточняют ее расположение и делают засечку на развертке (рис. 24, a , b).

В обозначении отрезков первая буква указывает точку начала отсчета величины, вторая — корректируемую точку (искомую). Например, на отрезке A_nF_n (наружный участок развертки) от точки A_n корректируют точку F_n , на отрезках $A_n a_n$ и $F_n a_n$ соответственно от точек A_n и F_n корректируется точка a_n . Направления корректировки указаны на данном рисунке стрелками.

Для корректировки точки a от точки F в сторону a делают засечку радиусом, равным этому расстоянию на СХПК; вторую засечку делают из точки A . В нашем случае для внутренней стороны $F_n a_n = 247$ мм, а $A_n a_n = 23,4$ мм. На пересечении этих дуг находят точку a_n на развертке.

Аналогично на пересечении отрезков $F_n a_n$ и $A_n a_n$ находят точку a_n . На практике самое большое отклонение от СХПК имеет точка a в пяточной части развертки. Каким бы методом ни снималась развертка, точка a на развертке всегда находится на расстоянии, превышающем это расстояние на колодке от точки F до нижнего угла развертки — точки a . Линия напряжения Fa отображает кратчайшее расстояние на поверх-

пости колодки между этими точками, но после снятия шаблона с колодки и при выравнивании на плоскости это расстояние увеличивается и этим искажает конфигурацию развертки в данном месте. Именно поэтому часто возникают трудности у конструкторов при проектировании линии пяточного закругления модели.

Точку h_n на наружной стороне развертки также корректируют из точек A_n и Φ_n (отрезки $\Phi_n h_n$ и $A_n h_n$). Точка h на развертке, как правило, мало отклоняется от аналогичной точ-

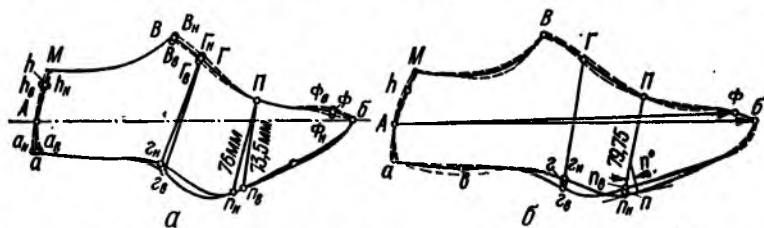


Рис. 25. Совмещение внутренней и наружной сторон разверток женской колодки. Точки A_n и A_n , P_n и P_n совмещены, точки G_n , G_n и Φ_n и Φ_n максимально приближены.

ки на СХПК и корректируется только в том случае, если она удалена от Φ на расстояние, превышающее указанное в СХПК, как показано на рис. 24, а. Направление корректировки всех остальных точек указано стрелками на рис. 24, а, б. На отрезках, обозначенных линиями без стрелок, корректировку не производят.

Затем проверяют и корректируют ширину разверток по линиям окружности пучков (P_n) и прямого взъема (G_n) — соответственно для внутренней стороны отрезок $P_n l_n$, наружной $P_n l_n$ и аналогично $G_n z_n$, $G_n z_n$. В продольном направлении от точки A указанные точки развертки не корректируют $A_n P_n$, $A_n P_n$, $A_n l_n$, $A_n l_n$ и до прямого взъема $A_n G_n$, $A_n G_n$, $A_n z_n$, $A_n z_n$. Откорректированные развертки вырезают из плотной бумаги. Полученные развертки (отдельно внутренней и наружной сторон) объединяют в одну технологическую развертку (ТР). Для этого очерчивают наружную сторону развертки, переносят на чертеж точки A_n — в пятке, Φ_n , P_n и G_n — в передней части развертки, внутреннюю развертку накладывают на наружную так, чтобы совместились точки A_n и A_n , а точки Φ_n , P_n и G_n максимально приблизились к точкам Φ_n , P_n , G_n (рис. 25, а). Очерченные развертки усредняют по верхнему контуру, пяточному закруглению и нижнему контуру до гелепочной части. Остальной участок до носка не усредняют. Полученную усредненную технологическую развертку вырезают, наносят на нее линии ширины в пучках и

прямом взъеме отрезки $П_нп_н$, $П_вп_в$ и $Г_нз_н$, $Г_вз_в$. В случае малого расхождения между внутренней и наружной сторонами развертки проводят средние линии пучков и прямого взъема, общие для внутренней и наружной сторон, как показано на рис. 25, б. На развертку также наносят ориентирные точки. Затем развертку вписывают в оси координат и наносят I, II и V базисные линии известным способом [15].

Получение развертки-грунтмодели

При получении технологической развертки участка поверхности колодки, ограниченного контуром модели или, иначе, развертки-грунтмодели (РГМ) пользуются шаблоном (см.

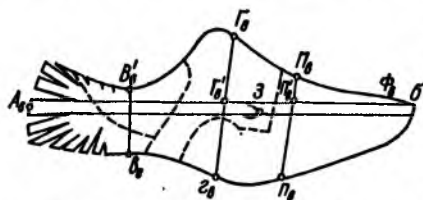


Рис. 26. Внешний вид развертки-грунтмодели.

рис. 21). Отличие РГМ от усредненной ТР заключается в том, что РГМ снимается не с полной боковой поверхности колодки, а только с участка, занимаемого грунтмоделью, предварительно нарисованной на колодке. Этот способ более рационален, так как одновременно позволяет по-

лучить грунтмодель со свойствами развертки; это важно в тех случаях, когда необходимо быстро и точно построить модель. К недостаткам РГМ следует отнести то, что она не всегда пригодна для повторного использования при построении других моделей, отличающихся от исходной конфигурацией деталей.

Для получения РГМ используются приемы, описанные выше.

РГМ вырезают по контуру нарисованной модели (рис. 26). Корректировку и усреднение производят способом, описанным для объединенной ТР.

Получение развертки для построения объемных заготовок

Для изготовления обуви однопроцессного и параллельного методов формования, применяемых при производстве обуви на полуавтоматах и полуавтоматических линиях, возникает необходимость в получении более точной развертки, отвечающей повышенным технологическим требованиям и позволяющей повысить точность конструирования моделей, особенно на участках большой кривизны. Для этого предложен метод

расчленения поверхности колодки на отдельные участки преимущественно малой кривизной [2, 4, 6, 7, 16], который дает возможность избежать погрешностей на участках со сложной поверхностью в местах двойной кривизны.

Построение развертки отдельных участков поверхности колодки с последующим их объединением технологической объединенной разверткой (ТОР) описано в литературе [2, 4—7, 16], поэтому здесь приводится характеристика лишь основных ее особенностей.

Для получения разверток поверхность колодки расчленяется граничными линиями вышеописанным способом на пять участков.

При копировании колодки применяются три вида шаблонов: два одинаковых шаблона — для снятия боковых пяточно-пучковых участков (наружный НППУ и внутренний ВППУ), два — для носочно-пучковых участков (ННПУ и ВНПУ) и один — для снятия развертки «фартука» (см. рис. 18). Удобнее всего шаблон строить по продольному сечению колодки, как указано выше, с той лишь разницей, что шаблон строится не на всю длину колодки, а лишь в границах копируемого участка с учетом припусков на облегание шаблоном колодки. После перенесения граничных линий и точек на шаблоны их, как и в предыдущем случае, проверяют на соответствие СХПК. После проверки и корректировки отдельные участки вырезают и полученные развертки трех отдельных участков объединяют в одну технологическую объединенную развертку, при этом внутреннюю и наружную стороны ее не усредняют. К пяточно-пучковым участкам присоединяют соответствующие участки «фартука», ННПУ и ВНПУ так, чтобы одноименные точки совпали (рис. 27).

На рис. 28 показано построение по ТОР модели мальчикового полуботинка объемной заготовкой за счёт овальной вставки, с пристрочным рантом по периметру затяжной кромки до пятки.

Таким образом, описано получение трех видов технологических разверток: ТР, РГМ и ТОР.

ТР — технологическая развертка поверхности колодки, представляющая собой усредненный объект, состоящий из

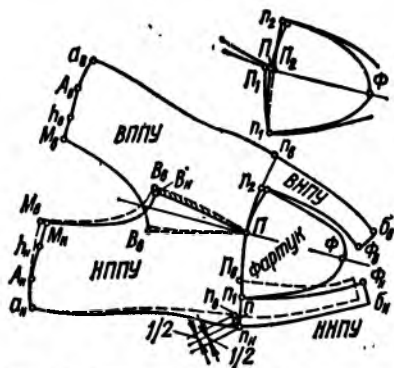


Рис. 27. Внешний вид ТОР с нанесенными ориентирными точками.

[illegible]

и переносчиков граничных линий, снимаемых с участков поверхности колодки на развертку.

ТОР — технологическая объединенная развертка, состоящая из пяти объединенных участков поверхности колодки, со свойствами ТР.

В нашем случае для описания модели верха обуви используется ТР. Расчеты конструкции габаритных размеров модели, удлинения заготовки, сделанные для ТР, могут быть применены для конструирования с помощью разверток РГМ и ТОР.

Определение длины модели

46

ходимо определить величину охвата суммарной толщины деталей в носочной части S_n в точке б, в пяточной части S_A в точке А, которая, в свою очередь, определяется суммарной толщиной материалов, входящих в конструкцию обуви в данном месте, и расчетными коэффициентами K_n и K_p (K_n — отношение разности длин соответствующих периметров дуг носочной части колодки к суммарной толщине материалов системы заготовки в носочной части, K_p — пяточной части в точке А).

Значение коэффициентов K_n и K_p определено сначала эмпирически — путем практических замеров периметров в носочной и пяточной частях колодки и затянутой обуви в соответствующих местах — и подтверждено теоретически. Значения K_n и K_p являются радианными мерами углов соответствующих дуг.

Если при длине дуги $S = \pi r \alpha / 180^\circ$ взять вторую дугу S_1 , радиус которой больше радиуса первой дуги на величину Δr , то разница для соответствующих дуг будет: $\Delta S = \pi R \alpha / 180^\circ - \pi r \alpha / 180^\circ = \pi \Delta r \alpha / 180^\circ$.

Следовательно, при $\alpha = 180^\circ$ (имеется в виду перегиб заготовки в поске примерно на 180°)

$$K_n = \Delta S / \Delta r = \pi \Delta r \alpha / \Delta r \cdot 180^\circ = \pi \Delta r \cdot 180^\circ / \Delta r \cdot 180^\circ = \pi \approx 3. \quad (5)$$

В пяточной части обуви дуга продольного сечения в горизонтальной плоскости берется $\alpha/2$. Поэтому для пяточной части

$$K_p = \frac{\Delta S}{\Delta r} = \frac{\pi \Delta r \alpha}{\Delta r \cdot 2 \cdot 180^\circ} = \frac{\pi \Delta r \cdot 180^\circ}{\Delta r \cdot 2 \cdot 180^\circ} = \frac{\pi}{2} \approx 1,6. \quad (6)$$

Имея значения K_n и K_p , определяют длину дуги на охват суммарной толщины материалов обуви в носочной части

$$S_n = K_n (\sigma_b + \sigma_{np} + \sigma_m + \sigma_{nn}) + \sigma_c. \quad (7)$$

Соответственно в пяточной части в точке А

$$S_A = K_p (\sigma_b + \sigma_{np} + \sigma_m + \sigma_{3A}). \quad (8)$$

Обозначения приведены в табл. 5. Пользуясь данными табл. 5, получим $S_n = 10,4 \text{ мм } [3(1 + 0,5 + 0,3 + 1) + 2]$; $S_A = 5,76 \approx 5,8 \text{ мм } [1,6(1 + 0,8 + 0,3 + 1,5)]$.

Деформация заготовки при формовании зависит от ее конструкции, механических свойств системы применяемых материалов и методов формования.

Опыты показали, что при одинаковом методе формования величина относительного удлинения заготовки Δl находится в обратной зависимости от величины трущейся поверхности

колодки, в качестве показателя которой условно нами принята длина развертки [3, 4, 8, 16.] Произведение Δ/L_p является постоянной величиной K ($K = 16,64$).

Следовательно, относительное удлинение заготовки определяется по формуле

$$\Delta l = K/L_p. \quad (9)$$

Кроме удлинения заготовки за счет растяжения системы входящих в нее материалов, в процессе формования обуви происходит еще так называемое смещение (сдвиг) заготовки в

5. Толщина основных материалов, используемых при расчете и конструировании моделей обуви

Обозначение	Деталь	Толщина, мм
σ_a	Верх	1,0
σ_{a2}	Верх, язычок, клапан	0,6
$\sigma_{пк}$	Подкладка кожаная	0,8
$\sigma_{пт}$	Подкладка тиковая	0,4
$\sigma_{пр}$	Подкладка репсовая	0,5
$\sigma_{пм}$	Подкладка меховая	2,1
σ_t	Тесьма	0,4
σ_b	Боковинка	0,5
σ_m	Межподкладка	0,3
$\sigma_{пн}$	Жесткий подносок	1,0
$\sigma_{за}$	Жесткий задник (в точке a)	2,0
$\sigma_{зA}$	Жесткий задник (в точке A)	1,5
σ_c	Стелька	2,0
$\sigma_{пс}$	Полустелька (спущенный край)	0,8
σ_d	Дополнительные детали, входящие в неподъемную часть обуви (пряжки, молнии и др.) или в пяточно-геленочную часть (полустелька, подпяточники и др.)	Определяются путем замеров

продольном направлении, зависящее как от конфигурации модели $\Delta_{св}$, так и от величины растягивающего усилия Δ_c .

При определении показателей смещения ориентиром взята точка союзки, так как она имеет наибольшее смещение во время формования. Установлено, что наибольшее смещение во время формования обуви происходит в заготовках открытого типа и зависит от глубины открытой части обуви, определяемой максимальной глубиной переднего выреза в модели h_a . Измерение h_a производят на грунтмодели (рис. 32), точку союзки C_2 и точку в пяточной части h_1 соединяют прямой; из прямой C_2h_1 опускают перпендикуляр в точке максимального удаления линии канта от этой прямой. Средняя длина опущенного перпендикуляра является глубиной открытости обуви (глуби-

ной переднего выреза обуви) (рис. 32). Например, в заготовке типа «Лодочки» за счет некоторого излома в сторону спрямления линии верхнего канта в области закругления величина смещения точки союзки $Ch_b = 45$ мм в продольном направлении превышает смещение точки союзки $C h_b = 30$ мм. Учитывая это свойство заготовок типа «Лодочки», относительное смеще-

6. Значения коэффициента K_c для различных видов и конструкций обуви

Вид обуви	Конструкция заготовки	K_c
Сапоги	Все конструкции	0
Ботинки	С настрочной союзкой	0,04—0,08
	С настрочными берцами	0,08—0,12
Полуботинки	С настрочной союзкой	0,12—0,16
	С настрочными берцами	0,16—0,20
Туфли	С закрытым подъемом	0,18—0,24
	«Лодочки» с высотой каблука, мм:	
	до 30	0,22—0,24
	» 50	0,24—0,26
	» 80	0,26—0,28

ние, зависящее от глубины переднего выреза модели $\Delta_{св}$, определяют по формуле

$$\Delta_{св} = 0,6 \operatorname{tg} 10^\circ h_b / L_p, \quad (10)$$

где $\operatorname{tg} 10^\circ$ характеризует величину смещения точки союзки в зависимости от глубины переднего выреза туфли; 0,6 — показатель относительного удлинения заготовки за счет смещения точки союзки во время формования.

При определении влияния величины растягивающего усилия на удлинение заготовки, выражаемой смещением точки союзки, установлено, что в моделях с одинаковой формой выреза и высотой союзок (туфли типа «Лодочки») с увеличением деформации увеличивается показатель смещения точки в продольном направлении.

Например, чтобы повысить процент удлинения заготовки, необходимо увеличить растягивающее усилие, что, в свою очередь, вызывает большее спрямление линий канта. Таким образом, коэффициент смещения K_c зависит от конфигурации модели и удлинения заготовки: $K_c = \Delta_c / \Delta l$.

Следовательно,

$$\Delta c = K_c \Delta l. \quad (11)$$

Значения коэффициента смещения K_c для различных видов и конструкций обуви приведены в табл. 6.

Определив значения Δl , Δc , S_n , S_A , L_p , $\Delta_{св}$ и ширину затяжной кромки Z для соответствующего метода крепления (в нашем случае для клеевого метода крепления $Z = 15$ мм), находят длину модели по формуле

$$L_m = \frac{L_p + S_n + S_A + Z}{1 + \Delta l + \Delta c + \Delta_{св}}. \quad (12)$$

Для моделей с глубиной открытости, равной нулю ($h_0 = 0$) (в полуботинках, туфлях с закрытым подъемом), величину $\Delta_{св}$ при определении длины модели не учитывают:

$$L_m = \frac{L_p + S_n + S_n + Z}{1 + \Delta l + \Delta c}. \quad (13)$$

Определение ширины модели

Ширину модели определяют на основании размеров ширины развертки. Ширина развертки боковых поверхностей колодки определяется замером кратчайшего расстояния (по линии окружности пучков) между точками n_n/Pn_n (см. рис. 13, б). Отрезок n_n/Pn_n ограничивает ширину полной развертки (H_{pn}), что соответствует окружности пучков (O_n) без учета ширины следа колодки ($Ш_{ск}$) по этой же линии. Ширина следа в пучках (отрезок n_n/n_n) измеряется в сечении $0,68L$.

Следовательно, ширина полной развертки H_{pn}

$$H_{pn} = O_n - Ш_{ск}. \quad (14)$$

На практике для построения модели в большинстве случаев применяют усредненную технологическую развертку; ее ширина H_p составляет половину полной развертки

$$H_p = (O_n - Ш_{ск})/2. \quad (15)$$

При повышенных требованиях к точности построения ширину модели рассчитывают отдельно для внутренней и наружной сторон. Для этого используются данные технологического паспорта табл. 2 и 3.

В нашем случае для женской обуви типа «Лодочки» размер $240H_{pn}$ (P_n/n_n) = 76, H_{pv} (P_v/n_v) = 73,5 мм.

Зная ширину полной развертки, определяют относительное удлинение заготовки по ширине Δh по формуле

$$\Delta h = K_1/H_{pn}, \quad (16)$$

где $K_1 = 6,66$ (постоянная величина) — произведение относительного удлинения заготовки на полную ширину развертки ($K_1 = \Delta h H_{pn}$).

Охват суммарной толщины деталей заготовки в верхней части пучков S_n в точке P

$$S_n = K_n (e_n + e_{np} + e_m). \quad (17)$$

В нашем случае $S_{\Pi} = 2,88$ мм $[1,6 (1,0 + 0,5 + 0,3)]$.

Охват в нижней части пучков у затяжной кромки S_n (точка n)

$$S_n = K_n (e_b + e_{np} + e_m) + e_c. \quad (18)$$

В нашем случае $S_n = 4,88$ мм $[1,6 (1,0 + 0,5 + 0,3) + 2]$.

Пользуясь полученными значениями H_p , Δh , S_{Π} , S_n и заданной величины затяжной кромки Z , определяют ширину модели для наружной $H_{\text{мн}}$ и внутренней $H_{\text{мв}}$ сторон по формулам

$$H_{\text{мн}} = \frac{H_{pn} + S_{\Pi} + \frac{S_n + Z}{\cos n}}{1 + \Delta h + \Delta c}; \quad (19)$$

$$H_{\text{мв}} = \frac{H_{pv} + S_{\Pi} + \frac{S_n + Z}{\cos n}}{1 + \Delta h + \Delta c}, \quad (20)$$

где $\cos n$ характеризует угол наклона линии пучков развертки к ее нижнему контуру на данном участке (см. рис. 25, б).

Выражение $\frac{S_n + Z}{\cos n}$ можно упростить, введя коэффициент

$K_n = 1/\cos n$. Тогда указанные выше формулы примут вид

$$H_{\text{мн}} = \frac{H_{pn} + S_{\Pi} + K_n (S_n + Z)}{1 + \Delta h + \Delta c}; \quad (21)$$

$$H_{\text{мв}} = \frac{H_{pv} + S_{\Pi} + K_n (S_n + Z)}{1 + \Delta h + \Delta c}. \quad (22)$$

С увеличением высоты каблука значение угла n увеличивается, что заметно сказывается на ширине кромки, которая должна измеряться по нормали к касательной к нижнему контуру развертки

$$\angle n^{\circ} = 0,25h_k + 10. \quad (23)$$

В нашем случае для $h_k = 80$ мм; $n^{\circ} = 0,25 \cdot 80 + 10 = 30^{\circ}$; $\cos = 30^{\circ} = 0,866$.

В обуви с низким каблуком значение угла в меньшей степени влияет на расчет затяжной кромки, поэтому ширина модели может быть рассчитана без учета данного угла по формуле

$$H_m = \frac{H_p + S_{\Pi} + S_n + Z}{1 + \Delta h + \Delta c}. \quad (24)$$

В нашем случае ширина модели туфель типа «Лодочки» рассчитывается по формулам (21) и (22), мужских полуботинок — по формуле (24).

Полученные значения длины и ширины модели используют при построении грунтмодели проектируемой обуви, как это будет показано ниже.

Нанесение вспомогательных линий на развертку

Чертеж-модели строится в такой последовательности: вписывание технологической развертки в зависимости от проектируемой конструкции в оси координат или очерчивание ее без координатных осей; нанесение на чертеж базисных и вспомогательных линий, ориентирных точек; определение угла наклона модели для данной высоты открытости союзки; построение линии перегиба союзки; построение контура модели и линии пяточного закругления; определение высоты союзки и степени открытости обуви; определение габаритов и построение технологических припусков по линии затяжной кромки модели. Исходя из полученных расчетных данных, выполняют чертеж проектируемой модели.

Подготовленную технологическую развертку вписывают в оси координат Ox , Oy или просто очерчивают на бумаге. Вписывание технологических разверток в оси координат необходимо и обязательно при построении обуви повышенной закрытости, превышающей высоту голеностопного сустава стопы. Например, при построении сапожек существенное значение имеет ориентация в координатной системе наклона голенищ относительно плоскости опоры.

Заготовка в женских туфлях типа «Лодочки» не закрывает область голеностопного сустава, точка союзки находится в предлах и ниже точки плюснефалангового сочленения, поэтому не обязательно связывать построение данного вида обуви с координатной системой Ox , Oy .

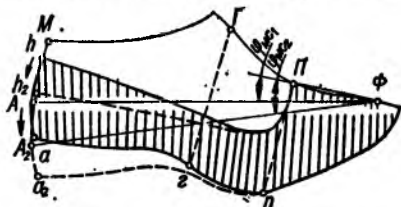
На листе бумаги очерчивают технологическую развертку и переносят на нее ориентирные точки, базисные и вспомогательные линии путем наколов, которые делают в местах пересечения базисных линий с контуром развертки, с последующим воспроизведением линий на чертеже. При этом на развертку наносят три базисные линии — I, II и V. Взамен III и IV базисных линий на чертеж переносят соответственно линии прямого взема — отрезки $\Gamma_n z_n$, $\Gamma_b z_b$ и линии середины пучков — отрезки $P_n n_n$, $P_b n_b$.

При конструировании туфель (типа «Лодочки» и др.) на колодку наносят контуры модели. На пересечении контура союзки с линией середины колодки ставят точку союзки C и затем переносят ее на развертку, а также на чертеж проектируемой модели. Точки c , Φ и A являются исходными для построения угла наклона данной модели (см. рис. 13, а).

Определение угла наклона модели

Одним из важных критериев правильности ориентации конструкции модели относительно колодки является угол наклона модели для данной высоты союзки, определяемой открытостью обуви. От угла наклона колодки для данной высоты союзки ($\varphi_{\text{кс}}$) зависит угол наклона проектируемой модели ($\varphi_{\text{мс}}$). Чем выше союзка в обуви, тем больше угол наклона в конструируемой модели. Принятый термин в обувном конструировании «высота союзки» в данном случае характеризуется понятием «открытости модели». Открытость модели определяется расстоянием от верх-

Рис. 29. Изменение угла наклона модели после разрезания развертки по линии канта.



ней точки пятки (точка h) до точки союзки (точка C). Наглядно это видно на колодке (см. рис. 13, б) с нанесенным контуром «Лодочки» (расстояние Ch).

Следует отличать открытость модели, которая характеризуется расстоянием hC , от глубины открытости обуви, характеризуемой глубиной выреза h_b .

Открытость обуви Ch является постоянной величиной для данной высоты союзки, так как на нее не влияет величина припуска колодки в носочной части.

Кроме того, угол наклона модели зависит от высоты приподнятости пяточной части колодки (h_k). При изменении h_k угол наклона модели $\varphi_{\text{мс}}$ изменяется. Если, например, с уменьшением открытости союзки угол $\varphi_{\text{мс}}$ увеличивается, то с увеличением h_k данный угол уменьшается. Это наглядно видно на примере развертки туфлей типа «Лодочки» размер 240, $h_k = 80$ мм (рис. 29). Если разрезать развертку по предполагаемой линии канта (отрезок $h\P$) и приложить ее отрезанную нижнюю часть (участок $\Pi\Phi n g a A h$ на рисунке заштрихован) вновь к той же колодке, совместив с ней развертку по линии $\Pi\Phi$, то точка h переместится в точку h_2 — на 25–30 мм ниже по сравнению со своим первоначальным положением, точка A — в точку A_2 , а — в a_2 и т. д.; соответственно изменится и угол $\varphi_{\text{мс}}$.

При аналогичных обстоятельствах в развертке колодки с низким каблуком наблюдается такое же перемещение точек вниз, но на значительно меньшую величину, чем в первом случае. Учитывая эти свойства развертки, для туфель открытых конструкций угол $\varphi_{\text{мс}}$ рассчитывают для каждой модели в отдельности с учетом высоты каблука.

Таким образом, при определении угла наклона модели устанавливают высоту приподнятости пяточной части колодки h_k ; определяют угол наклона колодки для данной высоты союзки $\varphi_{кс}$; рассчитывают угол наклона модели $\varphi_{мс}$.

Высота приподнятости пяточной части определяется из паспорта модели. Для определения угла наклона колодки измеряют расстояние на ее поверхности между точками А и С (см. рис. 13, б). Затем из точки С опускают перпендикуляр (рис. 13, а) на линию АФ, получают точку C'' для наружной стороны, для внутренней соответственно получают точку $C'_в$.

Описанным выше способом находят среднеарифметические значения измеряемых отрезков АС, АС', СС'. В нашем случае $AC = 202$ мм; $AC' = 197$ мм; $CC' = 9,5$ мм. Используя полу-

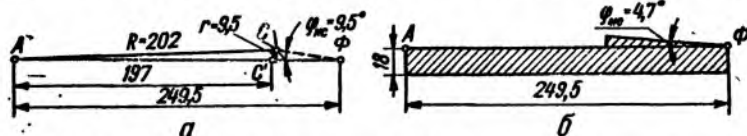


Рис. 30. Определение угла наклона колодки для данной высоты союзки модели (а) и построение шаблона для нанесения угла наклона модели (б).

ченные величины, строят угол $\varphi_{кс}$. Для этого проводят линию максимального напряжения $AF = 249,5$ мм (рис. 30, а), затем из точки А откладывают отрезок AC' , получают точку C' . Из точки C' радиусом r , равным отрезку CC' (9,5 мм), делают засечку над линией AF . Затем из точки А радиусом R делают вторую засечку ($R = AC = 202$ мм), на пересечении дуг ставят точку С и соединяют ее прямой (пунктирной) с точкой Ф.

Полученный угол AFC измеряют. В данном случае $\varphi_{кс} = 9,5^\circ$. Это и есть угол наклона колодки для данной высоты союзки.

Подставляя полученные значения $\varphi_{кс}$ и h_k в следующую формулу, находят угол наклона модели $\varphi_{мс}$

$$\varphi_{мс} = \varphi_{кс} - 0,06h_k. \quad (25)$$

В нашем случае $\varphi_{мс} = 4,7^\circ (9,5 - 0,06 \cdot 80)$.

С помощью полученного значения $\varphi_{мс}$ на чертеж наносят линию перегиба союзки, которая должна составлять с линией напряжения угол наклона модели AFC , равный $4,7^\circ$.

Для облегчения нанесения угла на чертеж строят вспомогательное лекало угла из плотной бумаги, размеры и построения лекала даны на рис. 30, б.

С помощью лекала наносят линию перегиба союзки. Для этого лекало накладывают на чертеж (рис. 31) так, чтобы точки А на них совместились, а сторона CF угла проходила через

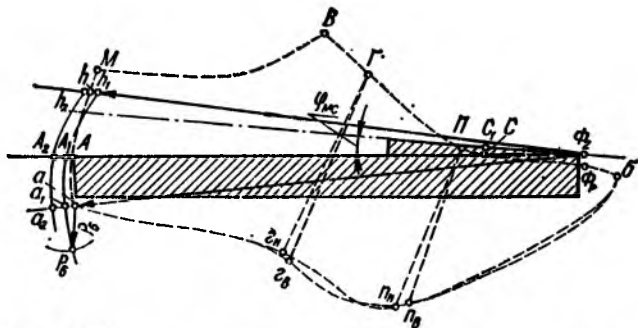


Рис. 31. Нанесение линии перегиба союзки на чертеж с помощью лекала угла-шаблона.

точку C_1 , расположенную над точкой C на высоте S_c , равную $S_c = K_n (\sigma_n + \sigma_{np} + \sigma_m)$. Пользуясь числовыми значениями табл. 5, получают $S_c = 1,6 (1,0 + 0,5 + 0,3) = 2,88 \approx 3,0$ мм.

Удерживая в таком положении лекало, проводят линию перегиба союзки $\Phi_2 C_1$ (обозначена штрих-пунктиром), продолжая ее в обе стороны до пересечения с контуром развертки в пятке и за точку Φ на 20—30 мм.

Построение линии пяточного закругления

При построении модели необходимо, чтобы кант в заготовках в процессе формования был в меру натянут, а задник плотно прилегал по линии ребра следа колодки. Часто это достигается только после проведения нескольких апробаций. Расчетный метод позволяет построить линию пяточного закругления с достаточной точностью при минимальных затратах времени.

Конфигурация линии пяточного закругления модели зависит от размерных данных поверхности колодки и толщины системы материалов заготовки в этом месте. Длина отрезков известна из табл. 2, 3. Они составляют: $\Phi h = 243$ мм; $A\Phi = 249,5$ мм; $\Phi a = 248,5$ мм.

Рассчитывается длина материала верха, необходимая на огибание системы деталей заготовки в пяточной части в точках h , A и a . Этим точкам соответствуют дуги S_h , S_A и S_a . Используя известный коэффициент $K_n = 1,6$ мм и значения толщин материалов, указанные в табл. 5,

$$Sh = K_n (\sigma_n + \sigma_{нк} + \sigma_r). \quad (26)$$

$$Sh = 3,52 \text{ мм} [1,6 (1,0 + 0,8 + 0,4)].$$

$$S_A = K_n (\sigma_n + \sigma_{нк} + \sigma_m + \sigma_{за}). \quad (27)$$

$$S_A = 5,76 \text{ мм} [1,6(1,0 + 0,8 + 0,3 + 1,5)].$$

$$S_a = K_n (\sigma_b + \sigma_{пк} + \sigma_m + \sigma_{за}); \quad (28)$$

$$S_a = 6,56 \text{ мм} [1,6(1,0 + 0,8 + 0,3 + 2,0)].$$

В открытой обуви, особенно в туфлях типа «Лодочки», во время формования происходит некоторое спрямление канта, в результате чего линия пяточного закругления отходит от поверхности колодки в верхней части (в точке h) и смещается по направлению носка в нижней части (в точке a), как бы вра-

7. Значения Δh и Δa для различных видов и конструкций обуви, мм

Вид обуви	Конструкция заготовки	Δh	Δa
Женские туфли	Типа «Лодочки» с каблуком:		
	свыше 40 мм	—3,0	2,0
	до 40 мм	—2,5	1,5
Мужские, мальчиковые и девичьи полуботинки	С настрочными берцами	—2,0	1,5
Детские туфли и полуботинки	С » союзками	—1,5	1,0
Малодетские и гусариковые туфли	Все конструкции	—1,0	1,0
	» »	2,0	1,0

щается вокруг поперечно-горизонтальной оси с центром в точке A . Чтобы учесть это вращение, линию Φh укорачивают на некоторую величину Δh , а линию Φa удлиняют на величину Δa . Опытным путем установлено, что для каждой конструкции обуви значения Δh и Δa различны и зависят от степени открытости модели и расстояния до места приложения растягивающего усилия во время формования и др.

В табл. 7 приводятся установленные значения Δh и Δa для различных видов и конструкций обуви.

Имея значения Sh , S_A , S_a , Δh и Δa , находят необходимые величины для построения линии пяточного закругления:

$$\Phi_2 h_2 = \Phi h + \Delta h + Sh; \quad (29)$$

$$\Phi_2 A_2 = \Phi A + S_A; \quad (30)$$

$$\Phi_2 a_2 = \Phi a + \Delta a + S_a. \quad (31)$$

Подставив значения, получим: $\Phi_2 h_2 = 243,5 \text{ мм}$ ($243 + 3,5 - 3,0$); $\Phi_2 A_2 = 255,3 \text{ мм}$ ($249,5 + 5,8$); $\Phi_2 a_2 = 257,1 \text{ мм}$ ($248,5 + 6,6 + 2$).

Полученные размеры откладывают от точки Φ_2 по линиям напряжения в сторону пятки и получают соответственно точки h_2 , A_2 , a_2 . Через полученные точки проводят плавную кривую.

С целью ориентации модели относительно развертки с учетом последующего удлинения заготовки во время формования линию пяточного закругления $h_2A_2a_2$ сдвигают эквидистантно в сторону носочной части, получая при этом линию $h_1A_1a_1$. Необходимо, чтобы точка A_1 отстояла от точки A развертки на расстоянии 2 мм. Из значения S_A , равного 5,8 мм, определяют величину перемещения ΔS : $\Delta S = S_A - 2 = 5,8 - 2 = 3,8$ мм. Таким образом, линия $h_1A_1a_1$ в нашем случае сдвигается в сторону носочной части на 3,8 мм (рис. 31).

Линию пяточного закругления продолжают вниз на величину, равную технологическому припуску P_6 на огибание толщины материалов в пяточной части, и ширину затяжной кромки, расчет которого будет приведен ниже.

Из точки a (нижнего угла развертки пяточной части колодки) радиусом, равным P_6 , делают засечку (дугу). Линию пяточного закругления продолжают до пересечения с дугой и ставят точку P_6 (рис. 31).

Таким образом, кривая линия пяточного закругления построена и проходит через точки h_1 , A_1 , a_1 , P_6 .

В дальнейшем при детализовке по линии пяточного закругления строят припуск, равный 2 мм, на точной шов (на рис. 31 эта и другие линии показаны без припусков на швы).

Построение линии канта модели

Из практики известно, что наибольшие искажения контуров модели происходят в процессе формования заготовки на колодке. Непредвиденное перемещение отдельных точек не только искажает внешний вид обуви, но очень часто значительно ухудшает ее технологические и эргономические свойства, вызывает порыв закрепок, образование складок и др., поэтому необходимо учитывать величину деформаций линий, происходящую в момент приложения усилий во время затяжки заготовки на колодку.

Основным критерием ориентации заготовки относительно колодки является точка союзки, которая претерпевает наибольшую нагрузку в закрытой обуви и имеет наибольшее перемещение в открытой обуви типа «Лодочки» при последовательных методах формования.

Построение точки союзки с учетом ее смещения позволяет более точно учесть деформацию контуров деталей заготовки, в частности, линии канта модели. Поэтому проектирование линии канта туфель типа «Лодочки» связано с определением точки союзки на модели с учетом последующего ее смещения в процессе формования обуви.

Точка союзки C_2 определяется длиной открытости модели от точки h_1 . Отрезок h_1C_2 (рис. 24) определяется по формуле

$$h_1C_2 = hC + Sh - \operatorname{tg} 10^\circ h_n - 7, \quad (32)$$

где hC — проектируемая открытость обуви; измеряется на колодке во время зарисовки контуров деталей модели; Sh — длина дуги на огибание материалов в точке h ; h_n — глубина переднего выреза модели измеряется в самом глубоком месте выреза обуви по перпендикуляру, опущенному с прямой hC ; 7 — свободный член уравнения.

Глубина переднего выреза влияет на смещение точки союзки за счет спрямления линии канта по прямой в направлении приложения растягивающего усилия во время формования.

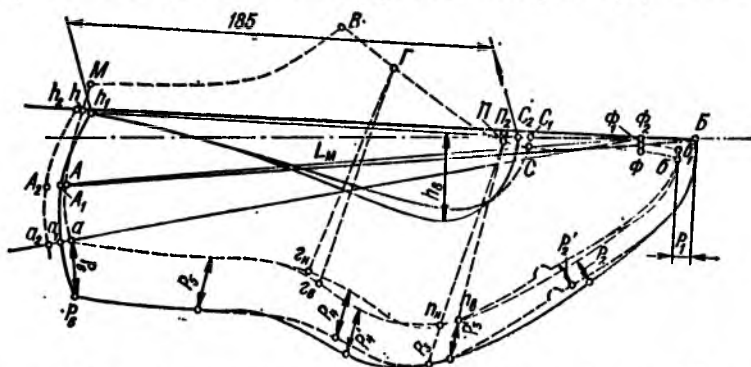


Рис. 32. Построение женских туфель типа «Лодочки» (размер 240, полнота 3, высота каблука 80 мм).

Угол смещения составляет 10° с центром вращения в точке максимальной глубины выреза h_n . Тангенс этого угла характеризует величину смещения точки союзки для выреза любой глубины.

Например, если средняя для наружной и внутренней сторон глубина выреза в женских туфлях типа «Лодочки» $h_n = 36$ мм, открытость $hC = 195$ мм; $\operatorname{tg} 10^\circ = 0,176$ м, то, подставив значения в формулу (32), получим: $h_1C_2 = 195 + 3,52 - 0,176 \cdot 36 - 7 = 185,2 \approx 185$ мм.

Полученное значение h_1C_2 (185 мм) откладывают от точки h_1 и на линии перегиба союзки получают точку C_2 . Практически для этого делают засечку из точки h_1 на линии перегиба союзки циркулем, разомкнутым на величину, равную h_1C_2 .

При изменении глубины выреза величина открытости изменяется. Для сравнения дан расчет открытости обуви с глубиной выреза $h_n = 42$ мм: $h_1C_2 = 195 + 3,52 - 0,176 \cdot 42 - 7 = 184,128 \approx 184$ мм.

Полученная величина открытости модели h_1C_2 меньше проектируемой открытости обуви hC , так как точка C_2 определена с учетом последующего ее перемещения в точку C на колодке. Поэтому линия канта модели в переднем вырезе туфель типа «Лодочки» не совпадает с аналогичной линией, перенесенной на развертку с колодки, и при построении начинается из точки C_2 , плавно сливаясь с линией на развертке в области наибольшей глубины выреза (рис. 32).

После получения верхних контуров модели приступают к построению нижнего контура по линии затяжной кромки заготовки, определяют длину и ширину модели, а затем рассчитывают технологические припуски с учетом местной деформации, ширины затяжной кромки и толщины материалов системы заготовки в каждом участке затяжной кромки.

Построение технологических припусков и нижнего контура модели

Приступая к построению технологических припусков, на чертеж (рис. 32) наносят ширину и длину модели. Для этого из точки $П$ вверх откладывают величину S_c на охват системы материалов заготовки в этом месте. Из полученной точки $П_2$ откладывают ширину модели — отдельно для наружной $H_{мн}$ и внутренней H_{mv} сторон: на чертеже отрезки $П_2n_n$ — наружная и $П_2n_n$ — внутренняя стороны модели. Из точки A_1 откладывают длину модели. На пересечении длины модели с линией перегиба союзки ставят точку B и отмечают длину модели L_m . Затем определяют технологические припуски.

Нижний контур заготовки имеет шесть технологических точек, в районе которых деформации заготовки существенно отличаются по своему значению. Следовательно, для каждого из этих участков необходимо рассчитать припуск. Все припуски, начиная с носка, обозначены: $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6$.

P_1 определяют непосредственно на чертеже как разность длин модели и развертки от точки A , т. е.

$$P_1 = L_m - L_p - AA_1, \quad (33)$$

где AA_1 — прибавка в точке A .

Технологический припуск в пучковой части P_3 определяется разностью ширины модели и развертки

$$P_3 = H_m - H_p - ПП_2, \quad (34)$$

где $ПП_2$ — длина отрезка между точкой $П$ на развертке и $П_2$ на чертеже, равная S_c .

P_2 — припуск, расположенный на середине носочно-пучкового участка развертки (на отрезке bn)

$$P_2 = K_p (P_1 + P_3)/2, \quad (35)$$

где K_p — коэффициент увеличения ширины кромки на участках P_2 и P_4 . Для туфель типа «Лодочки» $K_p = 1,1$.

P_6 — припуск в пяточной части в точке a_1 :

$$P_6 = \sigma_b + \sigma_{пк} + \sigma_m + \sigma_{за} + \sigma_c + \sigma_{ис} + Z, \quad (36)$$

где σ — толщины материалов системы в пяточной части обуви (см. табл. 5), Z — ширина проектируемой затяжной кромки заготовки (для туфель равна 14 мм).

P_8 — припуск в пяточной части между точками a и $г$ на нижнем контуре развертки

$$P_8 = P_6. \quad (37)$$

P_4 — технологический припуск в точке $г$ или в точках $г_n$ и $г_{пн}$, если линия прямого взъема не усредняется. Припуск откладывается отдельно от внутренней (точка $г_n$) и наружной (точка $г_{пн}$) линии развертки

$$P_4 = K_p P_6. \quad (38)$$

По полученным точкам вычерчивают нижний контур модели.

Длина и ширина модели должны соответствовать расчетным.

Построение подкладки

Подкладку строят по контуру проектируемой модели, по верхнему канту дают припуск 2 мм, по линии затяжной кромки подкладку уменьшают по периметру на 5–6 мм. Линию соединения текстильной подкладки с кожаной проектируют на 20–28 мм от линии пучков (рис. 33).

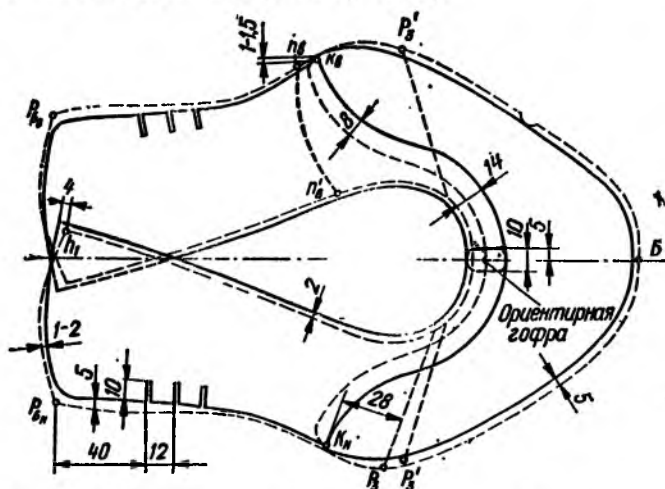


Рис. 33. Построение подкладки туфель типа «Лодочки».

По линии пяточного закругления кожаную подкладку строят в точке A_1 короче на 1—2 мм контура модели, а в точке h_1 — длиннее его на 4—5 мм для клеевого шва, который проектируется в пяточной части внакладку.

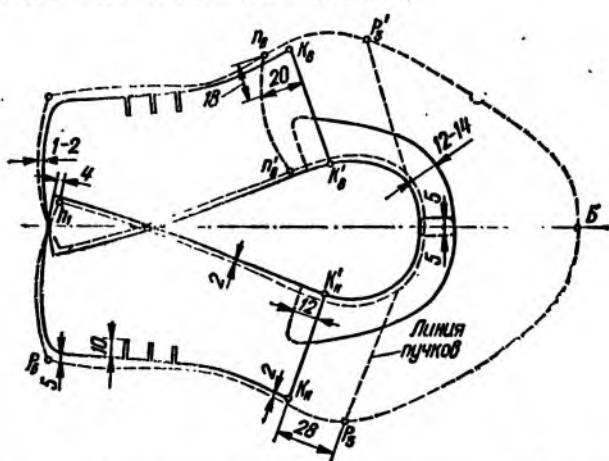


Рис. 34. Построение укороченной подкладки-кармана для бесподкладочных туфель типа «Лодочки».

В точке перегиба текстильной подкладки под союзочную часть заготовки и в нижней части крыльев (точки K_n и K_b) проектируют ориентирные гофры для сборки.

Для бесподкладочной обуви (рис. 34) строят подкладку-карман в пяточной части, который должен перекрывать линию пристрачивания верха к союзкам (отрезок $n_b - n'_b$) на 20 мм.

Расчет конструктивных параметров модели

Ниже приведены расчетные данные для конструирования женских туфель типа «Лодочки» с верхом из кож хромового дубления. Продольная открытость $h_c = 195$ мм, глубина открытости $h_b = 40$ мм; колодка — с исходными параметрами, указанными в конструкторско-технологическом паспорте (табл. 2, 4).

Параметр	Числовые значения
$\Phi_{kc} = 9,5h_k$	80
$\Phi_{mc} = \Phi_{kc} - 0,06h_k$	$\Phi_{mc} = 9,5 - 0,06 \cdot 80 = 4,7^\circ$
$Sh = 3,5, S_A = 5,8, S_a$	$\approx 6,6$
	$\Delta h = -3, \Delta a = 2,0$
$\Phi_2 h_2 = \Phi h + \Delta h + S_h$	$\Phi_2 h_2 = 243 + 3,52 - 3 \approx 243,5$

$$\Phi_2 A_2 = \Phi A + S_A$$

$$\Phi_2 a_2 = \Phi a + \Delta a + S_a$$

$$\Delta S = S_A - 2$$

$$h_1 C_2 = hC + Sh -$$

$$- \lg 10^\circ h_n - 7$$

$$S_A = K_n (e_B + e_{\text{нк}} + e_M + e_{3A})$$

$$S_n = K_n (e_B + e_M + e_{\text{нр}} + e_{\text{нн}}) + e_c$$

$$Sh = K_n (e_B + e_{\text{нк}} + e_1)$$

$$S_a = K_n (e_B + e_{\text{нк}} + e_M + e_{3a})$$

$$S_n = K_n (e_B + e_{\text{нр}} + e_M)$$

$$S_{\Pi} = K_n (e_B + e_{\text{нр}} + e_M) + e_c$$

$$\Delta l = K/L_p$$

$$K_c = 0,28$$

$$\Delta_c = K_c \Delta l$$

$$\Delta_{\text{св}} = 0,6 \lg 10^\circ h_B / L_p$$

$$L_M = \frac{L_p + S_A + S_n + Z}{1 + \Delta l + \Delta_c + \Delta_{\text{св}}}$$

$$H_{\text{рп}} = O_n - III_{\text{сн}}$$

$$\Phi_2 A_2 = 249,5 - 5,8 = 255,3$$

$$\Phi_2 a_2 = 248,5 - 6,6 - 2 = 257,1$$

$$\Delta S = 5,8 - 2 = 3,8$$

$$hC = 195 \quad (\text{продольная открытость модели})$$

$$h_B = 40 \quad (\text{глубина открытости модели})$$

$$Sh = 3,52$$

$$h_1 C_2 = 195 - 3,52 - 0,176 \times 40 - 7 = 184,48 \approx 184,5$$

$$S_A = 1,6 (1 - 0,8 - 0,3 - 1,5) = 5,76$$

$$S_n = 3 (1 - 0,3 - 0,5 - 1) - 2 = 10,4$$

$$Sh = 1,6 (1 - 0,8 - 0,4) = 3,52$$

$$S_a = 1,6 (1 - 0,8 - 0,3 - 2) = 6,56$$

$$S_n = 1,6 (1 - 0,5 - 0,3) = 2,88$$

$$S_{\Pi} = 1,6 (1 - 0,5 - 0,3) - 2 = 4,88$$

$$K = 16,64$$

$$K_1 = 6,66$$

$$\Delta l = 16,64 : 265,5 = 0,0627$$

$$\Delta_c = 0,28 \cdot 0,0627 = 0,017556 \approx 0,0176$$

$$\Delta_{\text{св}} = 0,6 \cdot 0,176 \cdot 40 / 265,5 = 0,0159$$

$$L_M =$$

$$= \frac{265,5 + 5,76 + 10,4 + 15}{1 + 0,0627 + 0,0176 + 0,0159} =$$

$$= \frac{296,66}{1,0962} \approx 270,6$$

$$O_n = 221$$

$$H_{\text{рп}} = 221 - 71,5 = 149,5$$

$$\Delta h = \frac{K_f}{H_{\text{пр}}}$$

$$H_{\text{пр}} = H_{\text{пр}} - H_{\text{пр}}$$

$$K_M = 1/\cos n^\circ$$

$$n^\circ = 0,25h_k + 10$$

$$H_{\text{мв}} =$$

$$= \frac{H_{\text{пр}} + S_{\text{II}} + K_M(S_{\text{II}} + Z)}{1 + \Delta h + \Delta c}$$

$$H_{\text{мн}} =$$

$$= \frac{H_{\text{пр}} + S_{\text{II}} + K_M(S_{\text{II}} + Z)}{1 + \Delta h + \Delta c}$$

$$\Delta h = \frac{6,66}{149,5} = 0,0445$$

$$H_{\text{пр}} = 76$$

$$H_{\text{пр}} = 149,5 - 76 = 73,5$$

$$K_M = 1 : 0,866 \approx 1,155$$

$$n^\circ = 0,25 \cdot 80 + 10 = 30^\circ$$

$$\cos 30^\circ = 0,8660$$

$$H_{\text{мв}} = \frac{73,5 + 2,88 + 1,155(4,88 + 15)}{1 + 0,0445 + 0,0176} =$$

$$= \frac{99,34}{1,0621} = 93,5$$

$$H_{\text{мн}} =$$

$$= \frac{76 + 2,88 + 1,155(4,88 + 15)}{1 + 0,0445 + 0,0176} =$$

$$= \frac{101,84}{1,0621} \approx 95,9$$

В данном случае получены две ширины модели отдельно для внутренней и наружной сторон.

При необходимости может быть определена средняя ширина модели H_M по средней H_p :

$$H_M = \frac{H_p + S_{\text{II}} + K_M(S_{\text{II}} + Z)}{1 + \Delta h + \Delta c}$$

$$H_M = \frac{74,75 + 2,88 + 1,155(4,88 + 15)}{1 + 0,0445 + 0,0176} =$$

$$= \frac{100,59}{1,0621} \approx 94,7$$

$$P_1 = L_M - L_p - AA_1$$

$$P_1 = 270,6 - 265,5 - 2 = 3,1$$

$$P'_3 = H_{\text{мв}} - H_{\text{пр}} - \Pi\Pi_3$$

$$P'_3 = 93,5 - 73,5 - 2,88 =$$

$$= 17,1$$

$$P_3 = H_{\text{мн}} - H_{\text{пр}} - \Pi\Pi_2$$

$$P_3 = 95,9 - 76 - 2,88 = 17,0$$

$$P_2 = P'_2 = K_p \frac{P_1 + P_3}{2}$$

$$P_2 = P'_2 = 1,1 \frac{3,1 + 17}{2} =$$

$$= 11,05$$

$$\dots + \sigma_B + \sigma_M + \sigma_{\text{IIIK}} + \sigma_{3a}\sigma_C +$$

$$+ \sigma_{\text{IIIc}} + Z$$

$$P_6 = 1 + 0,3 + 0,8 + 2 +$$

$$+ 2 + 0,8 + 14 = 20,9$$

$$Z = 14 \text{ в пяточной части}$$

$$P'_5 = P_6$$

$$P'_5 = 20,9$$

$$P_4 = K_p P_6$$

$$P_4 = 1,1 \cdot 20,9 \approx 23,0$$

Расчет конструктивных параметров при построении моделей приведен для формования заготовок на высокопроизводительном оборудовании типа ЗНК-2-О ленинградского завода «Вперед», обеспечивающем удлинение заготовки жепских туфель до 10 %.

При ручной затяжке такого высокого удлинения достичь невозможно, поэтому в этих случаях в носочной части длину модели увеличивают на 5—6 мм (принуск, плавно уменьшая, продлевают до линии пучков—точки P_3 и P'_3).

При производстве обуви по технологии, предусматривающей дублирование материала верха союзки и подкладки, по всей площади периметр союзки увеличивают на 3—4 мм до точек g_n и g_n . При пошиве бесподкладочной обуви периметр союзки соответственно уменьшают на 2—3 мм.

РАСЧЕТ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ И ПОСТРОЕНИЕ ЧЕРТЕЖА МОДЕЛИ МУЖСКИХ ПОЛУБОТИНОК С НАСТРОЧНЫМИ БЕРЦАМИ

Базисные и вспомогательные линии, как было описано выше, переносят с развертки на чертеж путем наколов (наколы делают в местах пересечения базисных линий с контуром развертки) с последующим воспроизведением линий на чертеже. При этом на развертку наносятся только три базисные линии I, II и V, взамен III и IV базисных линий на чертеж переносятся соответственно линия прямого взъема (отрезок Gg) и линия середины пучков (отрезок Pn).

Линии Gg и Pn не всегда параллельны базисным, например, в развертках обуви на низком каблуке они почти параллельны соответствующим базисным линиям, а в развертках обуви на высоком каблуке более выражена их непараллельность. Линии Gg и Pn , полученные непосредственно с поверхности колодки, более точно, чем расчетные, отражают истинное их расположение в соответствии с антропометрическими данными стопы.

Вписывание технологической развертки в оси координат

Для построения мужского полуботинка используется координатная система (при этом следует обратить внимание на некоторые особенности вписывания развертки в оси координат).

Вписываемая развертка должна быть расположена относительно оси OX так же, как колодка относительно плоскости опоры. Расположение TP относительно плоскости определяют с помощью ориентирных точек на колодке и развертке, как

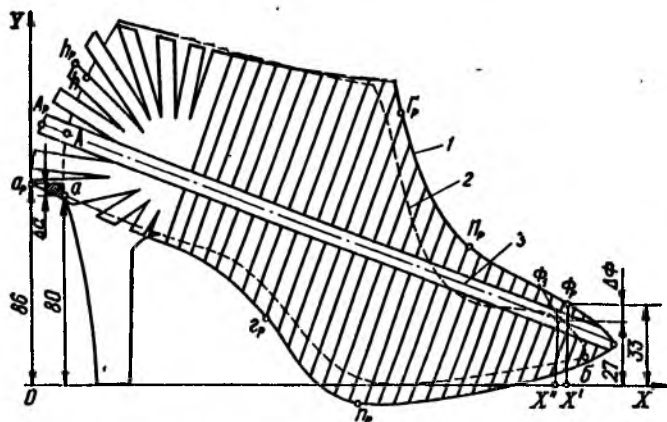


Рис. 35. Проекция на продольно-вертикальную плоскость раз-
вертки, совмещенной с продольным профилем колодки.

это видно из рис. 35. Например, если колодку вместе с шаблоном, на который нанесена развертка, установить на плоскости, подняв пяточную часть на соответствующую высоту коблука, и, не снимая развертки, освободить ее в точках *A* и *б* колодки, как бы развернув ее относительно основы шаблона; чтобы она оказалась параллельной продольно-вертикальной плоскости, то видно, что точка *a*_р развертки и точка *a* колодки находятся на разных уровнях от плоскости опоры: точка *a*—на высоте 80 мм (колодка вписана с высотой приподнятости пяточной части 80 мм), а точ-

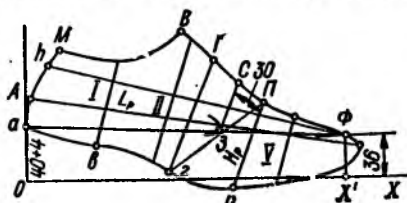


Рис. 36. Установка развертки колодки для мужской обуви $h_k = 40$, $\Delta a = 4$ мм.

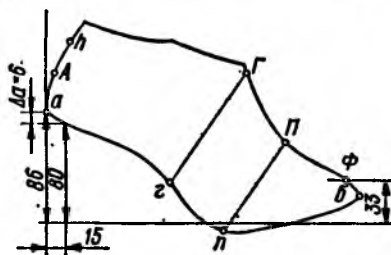


Рис. 37. Установка развертки колодки для женской обуви $h_k = 80$, $\Delta a = 6$ мм.

ка a_p — на 86 мм (на 6 мм выше). Значит, 6 мм (Δa) является величиной прибавки к высоте каблука при вписывании развертки.

Для развортки колодок с низким каблучком величина Δa не превышает 3 мм. Исходя из изложенного, рекомендуются

следующие прибавки Δa для разных высот каблука, мм: до 20 — 3; до 40 — 4; до 60 — 5; до 80 — 6.

Точка Φ_p развертки находится на расстоянии от опорной поверхности 33 мм для женской обуви (рис. 35), для мужской размера 270 — 36 мм.

На рис. 36, 37 соответственно вписаны развертки колодки для мужской обуви с высотой каблука 40 мм и женской с высотой каблука 80 мм. Вписанная таким способом развертка соответствует расположению на плоскости колодки, с которой она получена.

Изложенный способ вписывания развертки, как говорилось выше, обязателен при построении сапожек и ботинок, т. е. обуви с высокими берцами или голенищами. Для конструкций туфель, полуботинок вписывание развертки в оси координат не обязательно.

В качестве примера дано построение модели мужских полуботинок с использованием координат OX , OY (рис. 36). В этом случае используют развертку с заранее нанесенными базисными и вспомогательными линиями.

Дальше приступают к построению модели, определению угла наклона модели.

Определение угла наклона модели для закрытых конструкций моделей (полуботинки, ботинки)

Для определения φ_{mc} находят высоту закрытости союзки, т. е. ее участок, не укрепляемый на стоне шнурками, молниями и другими крепителями. Для полуботинок с настрочной союзкой и туфель типа «Лодочки» эта высота определяется

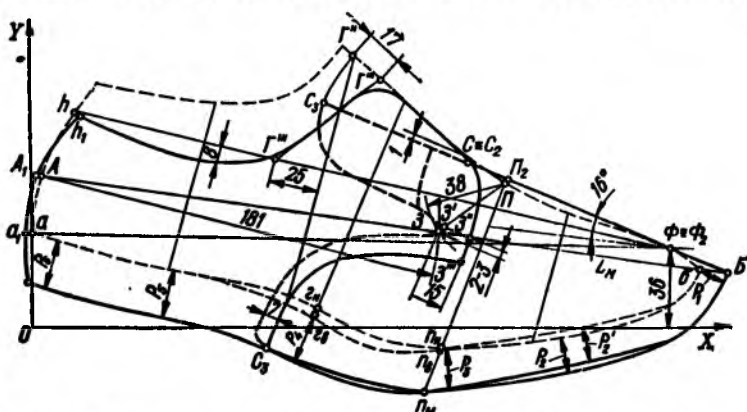


Рис. 38. Построение модели мужского полуботинка с настрочными берцами $\varphi_{mc} = 16^\circ$.

точкой C , для полуботинок с накладными берцами такой точкой является место выреза союзки (переход крыла союзки в язычок) — точка $З$ (рис. 38).

Предлагаются два способа определения точки $З$: упрощенный, быстро выполняемый, заключающийся в том, что в стадии прорисовки деталей на колодке наносят вырез союзки, в центре которого находится точка $З$, как показано на рис. 26 и 38. При снятии развертки с помощью шаблона указанный вырез переносят на шаблон и соответственно на развертку. Второй,

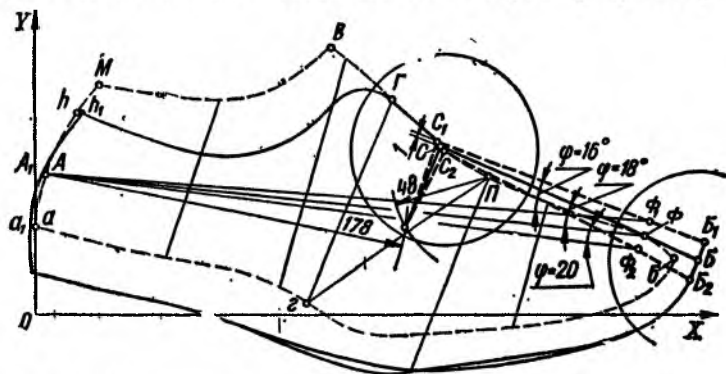


Рис. 39. Построение $\Phi_{мс}$ нанесением нескольких линий перегиба союзки.

более точный — расчетный способ, когда местонахождение точки $З$ определяют расстояниями из точек A и P до $З$. Для этого радиусами $R = AZ$ и $r = PZ$ засекают местонахождение точки $З$ на чертеже (рис. 38, 42). R и r находятся по следующим формулам: $R = K_1 L$; $r = K_2 On$ (K_1 — коэффициент пропорциональности по длине стопы, равный 0,62 — 0,68; K_2 — коэффициент пропорциональности по ширине стопы, равный 0,16 — 0,22).

Оптимальными радиусами при нахождении точки $З$ для женской, мужской и мальчиковой обуви $R = 0,66L$; $r = 0,2On$.

Угол наклона для конструкций обуви, закрывающих подъем стопы, отличается от открытых конструкций, таких как туфли типа «Лодочки». Поэтому построение $\Phi_{мс}$ для конструкций (ботинки, полуботинки, туфли с высокими берцами) имеет свои закономерности. В такой обуви часто $\Phi_{кс} = \Phi_{мс}$, а при повышенной союзке (в отличие от туфель типа «Лодочки», где угол уменьшают) $\Phi_{мс}$ увеличивают. Ниже приведены построения таких моделей.

Определив местонахождение точки $З$, из нее проводят прямую параллельно линии ширины развертки H_p (отрезок $Пn$) до пересечения с контуром — точка C (рис. 39, 42).

Относительно полученной точки C строят, а затем определяют угол наклона колодки $\varphi_{\text{к}}$. Для мужских полуботинок данный угол является углом наклона модели: $\varphi_{\text{к}} = \varphi_{\text{мс}}$ (рис. 40.).

При формировании обуви на современных затяжных машинах типа ЗНК-2-О полученный угол наклона модели $\varphi_{\text{мс}}$ увеличивают по сравнению с углом $\varphi_{\text{к}}$ на $2-3^\circ$ (рис. 42).

При построении модели возникают трудности в перенесении $\varphi_{\text{мс}}$ на чертеж. Сложность нанесения угла наклона на чертеж

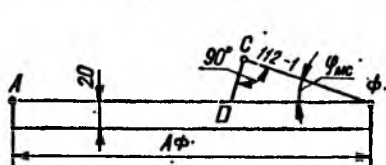


Рис. 40. Построение угла-шаблона.

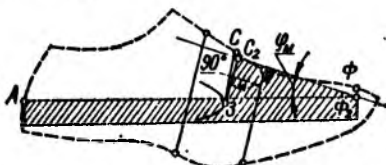


Рис. 41. Построение $\varphi_{\text{мс}}$ с помощью угла-шаблона.

грунтмодели заключается в том, что при определенном $\varphi_{\text{мс}}$ точка C_2 (верхнего луча) должна находиться на верхнем контуре развертки и одновременно перпендикуляр, опущенный из точки C_2 , должен проходить через точку 3. Для этого надо проводить несколько линий $A\Phi$ до тех пор, пока не будет получен подбором нужный угол, как показано на рис. 39. С целью упрощения подбора угла рекомендуется построить угол на отдельном листе (угол-шаблон). На бумаге проводят линию длиной $A\Phi$ для проектируемой модели, из точки Φ проводят луч под нужным углом, для стойкости основу шаблона расширяют до 20—25 мм и в таком виде шаблон вырезают (рис. 40).

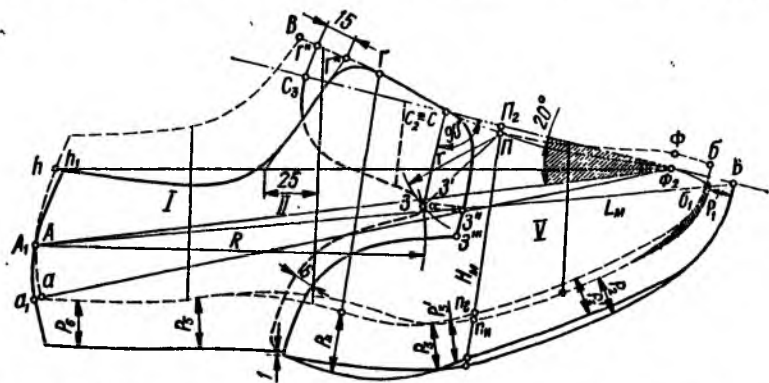


Рис. 42. Построение модели мужского полуботинка с настрочными б рца-ми $\varphi_{\text{мс}} = 20^\circ$.

Затем шаблон накладывают на чертеж так, чтобы точка A шаблона совпала с точкой A развертки, и вращают его (с центром вращения в точке A) до тех пор, пока точка C шаблона будет находиться на контуре развертки и одновременно перпендикуляр, опущенный из точки C шаблона, будет проходить касательно к точке $З$ (рис. 41). В этом положении шаб-

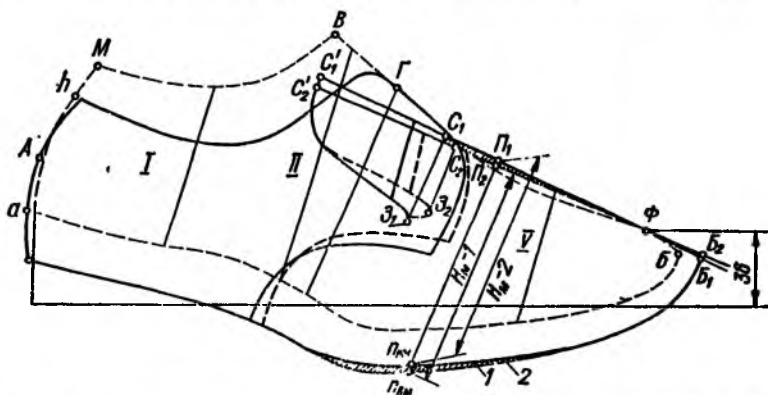


Рис. 43. Сопоставление грунтмоделей мужских полуботинок с различной высотой союзки (степенью открытости).

лон удерживают и проводят линию перегиба союзки, точку C шаблона наносят на развертку (точка C_2) и полученную точку Φ_2 соединяют с точкой C_2 прямой линией, продолжая ее выше и ниже точек C_2 и Φ_2 .

Линия перегиба союзки для каждой модели проходит на разных расстояниях от точки Φ на развертке в зависимости от высоты каблука, высоты открытости союзки, конструкции модели и др. Это видно из сопоставления рис. 38, 42 и 43.

С увеличением высоты союзки для одной и той же конструкции модели точка Φ_2 на грунтмодели перемещается ниже контура развертки в данном месте.

Дальнейшее построение модели производится обычным путем. Линия перегиба союзки $C_2\Phi_2$ продлевается в обе стороны до точек C_3 и B , контуры модели наносят в соответствии с эскизом, как показано на рис. 42. Расположение закрепок на полуботинке отмечено точками $З'$, $З''$, $З'''$ (рис. 38, 42).

В зависимости от высоты союзки изменяется угол наклона модели. Для сопоставления различных φ_{mc} при разной высоте союзки на рис. 42 показана модель с $\varphi_{mc} = 20^\circ$, а на рис. 38 — модель с $\varphi_{mc} = 16...18^\circ$. На рис. 43 эти модели сопоставлены (наложением одна на другую). Из рисунка видно, что при разной высоте союзки меняется не только угол наклона модели, но и ее конфигурация.

Особенность конструкции мужского полуботинка с накладной союзкой заключается в том, что $\varphi_{мс}$ здесь максимально приближается к $\varphi_{кп}$. На рис. 44 дано построение мужского полуботинка с отрезной союзкой; угол наклона модели $\varphi_{мс} =$

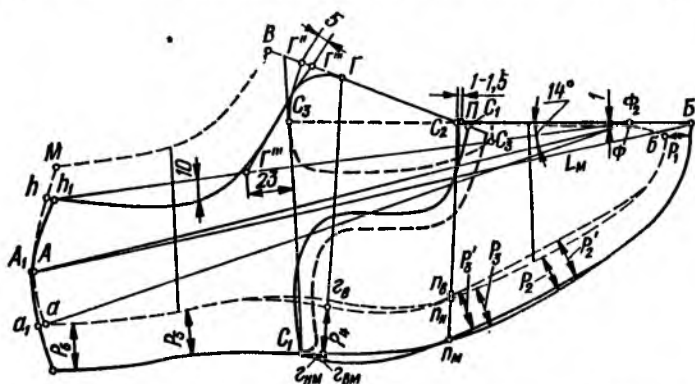


Рис. 44. Построение модели мужского полуботинка с накладной союзкой.

$= \varphi_{кс} = 14^\circ$. Точка союзки в этом случае на 1,5 мм выше точки $П$, что практически не изменяет величины $\varphi_{мс}$. Точка Φ_2 модели не совпала с точкой Φ на развертке, а переместилась выше на 1 мм. В этом случае линия $П\Phi$ является линией перегиба союзки. Нижний контур модели строится описанным выше способом.

Построение пяточного закругления

Высоту берцев полуботинка и готовой обуви h_r определяют по линии пяточного закругления $h_r = 0,15L = 25,5$; для размера 270 $h_r = 0,15 \cdot 270 + 25,5 = 66$ мм.

Высота готовой обуви h_r измеряется от грани подошвы с учетом толщины находящихся внутри обуви деталей, т. е. высота готовой обуви включает суммарную толщину деталей системы заготовки, промежуточных деталей и стельки $В_а$. В связи с этим высота проектируемой модели (полуботинок, туфель) строится следующим образом. Из точки a откладывают вверх внутреннюю высоту обуви ah . В данном случае, используя формулу (2), для мужской обуви размера 270 получим $ah = 66 - 7 = 59$ мм. Этим достигается правильное расположение модели на чертеже, соответствующее расположению заготовки на колодке в данном месте.

Расчет и построение линии пяточного закругления относительно точки Φ производят по формулам (29) — (31) способом,

описанным выше. На рис. 42, 44 показан конечный результат построенной линии h_1 , A_1 , a_1 и P_6 после ориентации ее относительно развертки.

При построении моделей типа полуботинок и туфель необходимо определить ориентиры боковой высоты берцев—так называемой подлодыжечной части берцев по линии наружной лодыжки (I базисная линия). Линия берцев в этом месте строится ниже линии $h_1\phi$ верхней линией напряжения на 7—10 мм.

Линия пяточного закругления строится по трем точкам технологической развертки h , A и a описанным выше способом, пользуясь при этом данными табл. 3 и 7.

Построение контуров деталей проектируемой модели и технологических припусков

Контуры проектируемой модели строят в соответствии с эскизом и требованиями технологии. Контуры деталей верха на чертеж наносятся в зависимости от способа получения развертки с колодки. Одним из простейших способов является перенесение контуров деталей (предварительно нанесенных на поверхность колодки) на технологическую развертку (грунт-модель).

Исходными точками для построения нижнего контура модели являются габаритные точки: в носочной части — B , P_1 , P_2 ; в пучковой части точки P_3 , P'_3 ; в геленочной — P_4 и в пяточной — точки P_5 и P_6 . Указанные точки соединяют плавной кривой, соблюдая при этом промежуточные размеры припусков: P_2 — в носочно-пучковой части и P_5 — в пяточно-пучковой части.

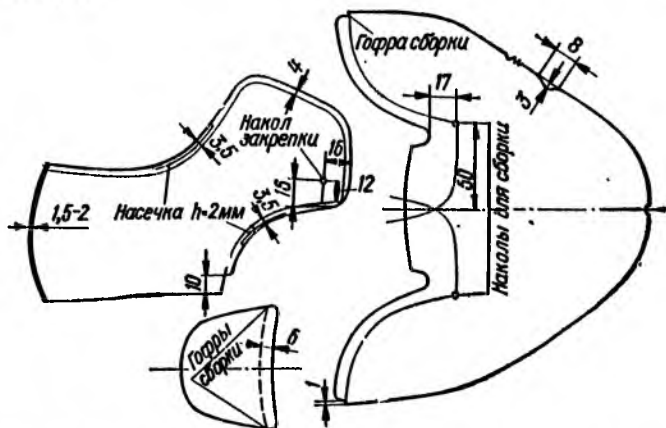


Рис. 45. Построение технологических припусков к деталям верха.

Дальше производят детализовку чертежа. Лучшее всего при этом не намечать детали наколами, так как это не обеспечивает достаточной точности, а разрезать полученный чертеж на детали, затем, пользуясь полученными деталями как лекалом, восстановить чистовой чертеж. Такая технология детализовки дает точные результаты, позволяет получить чистый чертеж группомодели в соответствии с полученными лекалами. Затем вычерчивают соответствующие технологические припуски к деталям верха (рис. 45), проставляют гофры и наколы для сборки заготовки и для закрепок, указывают участки вогнутых контуров модели для нанесения насечек на детали («гребешков»). По фронтальной линии берцов припуск под загибку строят на 10 мм выше нижнего края детали (с целью экономии материала и повышения прочности заготовки).

По линии пяточного закругления дают припуск 2 мм на точной шов в случае сборки заготовки без заднего наружного ремня.

На внутренней стороне союзок показывают отличительную гофру или же проставляют размерные гофры, которые одновременно служат отличительными для внутренней стороны.

Построение подкладки

Построение подкладки мужских полуботинок с настрочными берцами показано на рис. 46, 47.

В моделях заготовок для формования на машинах ЗНК-2-О, а также на других машинах для клеевой затяжки подкладку под союзку строят короче контура союзочной части верха союзки на 5—6 мм.

Кожаную подкладку под берцы строят, как показано на рис. 48.

В промышленности применяют преимущественно два основных способа сборки подкладки по пяточному шву: наложением

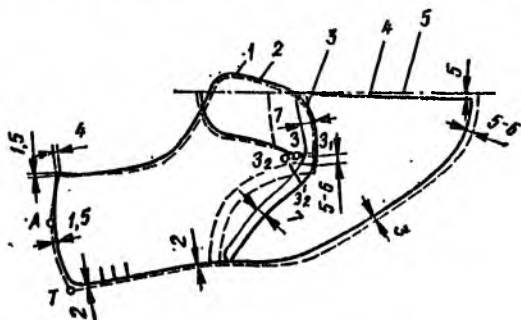


Рис. 46. Построение подкладки мужских полуботинок.

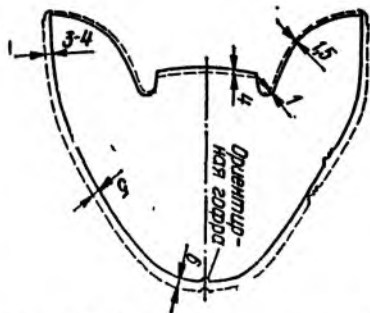


Рис. 47. Построение текстильной подкладки под союзку.



Рис. 48. Построение кожаной подкладки под берцы.

деталей подкладки друг на друга с применением клеевого шва и точным тугим швом.

По линии затяжки деталь рекомендуется делать извилистой для лучшего использования материалов.

Линия разреза подкладки под замок может быть двух вариантов (рис. 48 и 49), но во всех случаях она должна заходить за точку выреза 3_2 на 1,5 мм, т. е. расстояние между точками 33_2 равно 1,5 мм.

При построении подкладки встречается случай, когда линия соединения кождеподкладки берцев с подкладкой под союзку не совпадает с фронтальной линией берцев (рис. 38). В этом случае кожаная подкладка под берцы и под язычок составляет единую линию в области сострачивания с репсовой подкладкой под союзку. По линии $3_23'_2$ подкладка язычка строится встык с подкладкой под берцы (для наглядности подкладка под язычок заштрихована — рис. 49). Построение межподкладки и межподблочников показано на рис. 50.

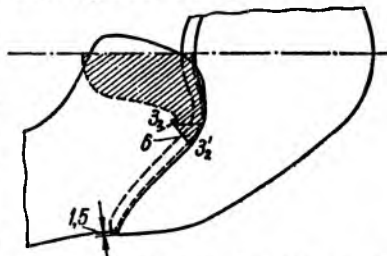


Рис. 49. Построение подкладки под язычок и замок в области закрепки.

Расчет конструктивных параметров проектируемой модели мужских полуботинок с настрочными берцами

Размер — 270 мм, $n = 5$, $h_k = 40$ мм, $L_p = 310,5$ мм, $On = 249$ мм, $III_{ск} = 89,5$ мм. Размерные характеристики поверхности колодки приведены в табл. 3.

Последовательность расчета приведена ниже.
 $\Delta l = K/L_p$; $K = 16,64$; $\Delta l = 16,64 : 310,5 \approx 0,0536$;

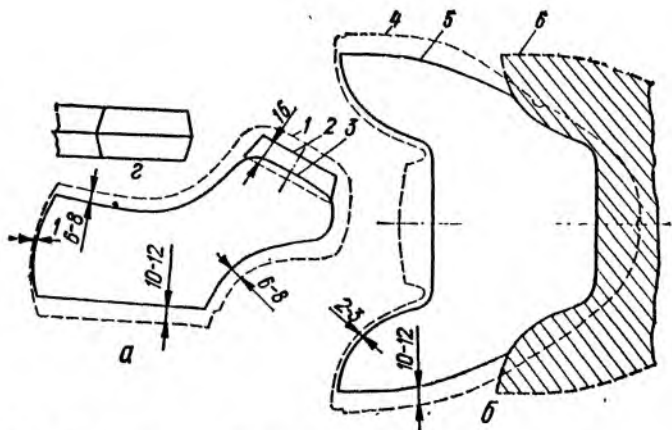


Рис. 50. Построение промежуточных деталей заготовки.

$$K_0 = 0,2, \Delta C = 0,2 \cdot 0,0536 \approx 0,0107;$$

$$S_n = K_n (\theta_b + \theta_m + \theta_{ин} + \theta_{пр}) + \theta_c, \quad S_n = 3 (1 + 0,3 + 1 + 0,5) + 2 = 10,4 \text{ мм};$$

$$S_A = K_n (\theta_n + \theta_{пк} + \theta_m + \theta_{3A}), \quad S_A = 1,6 (1 + 0,8 + 0,3 + 1,5) = 5,76 \text{ мм}, \quad Z = 16 \text{ мм};$$

$$L_m = (L_p + S_n + S_A + Z) : (1 + \Delta l + \Delta C), \quad L_m = (310,5 + 10,4 + 5,76 + 16) : (1 + 0,0536 + 0,0107) = 342,66 : 1,0643 \approx 322 \text{ мм};$$

$$H_{pn} = O_n - Ш_{ск}, \quad H_{pn} = 249 - 89,5 = 159,5 \text{ мм};$$

$$\Delta h = K_1 / H_{pn}, \quad K_1 = 6,66, \quad \Delta h = 6,66 : 159,5 = 0,0418;$$

$$S_{\Pi} = K_n (\theta_b + \theta_{пр} + \theta_m), \quad S_{\Pi} = 1,6 (1,0 + 0,5 + 0,3) = 2,88 \text{ мм},$$

$$S_n = K_n (\theta_n + \theta_{пр} + \theta_m) + \theta_c, \quad S_n = 1,6 (1,0 + 0,5 + 0,3) + 2 = 4,88 \text{ мм}, \quad Z = 16 \text{ мм};$$

$$H_{pn} = 81 \text{ мм};$$

$$H_{pb} = O_n - Ш_{ск} - H_{pn}, \quad H_{pb} = 249 - 89,5 - 81 = 78,5 \text{ мм};$$

$$H_p = H_{pn} : 2 \text{ (средняя ширина развертки)}, \quad H_p = 159,2 : 2 = 79,75 \text{ мм};$$

$$K_m = 1 / \cos n, \quad K_m = 1 / 0,9397 \approx 1,064;$$

$$n = 0,25^\circ \cdot h_k + 10^\circ, \quad n = 0,25 \cdot 40 + 10 = 20^\circ, \quad \cos 20^\circ = 0,9397;$$

$$H_m = [H_p + S_{\Pi} + K_m (S_n + Z)] : (1 + \Delta h + \Delta c), \quad H_m = [79,75 +$$

$$+ 2,88 + 1,064 (4,88 + 16)] : (1 + 0,0418 + 0,0107) = (82,63 + 22,22) : 1,0525 = 104,85 : 1,0525 = 99,62 = 99,6 \text{ мм};$$

$$P_1 = L_m - L_p - \Delta A_2, \quad P_1 = 322 - 310,5 - 2 = 9,5 \text{ мм};$$

$$P_3 = H_m - H_p - S_{\text{ш}}, \quad P_3 = 99,6 - 79,75 - 2,88 = 16,97 = 17 \text{ мм};$$

$$P_2 = K(P_1 + P_3)/2, \quad K = 1,1, \quad P_2 = 1,1 [(9,5 + 17) : 2] = 1,1 (26,5 : 2) = 1,1 \cdot 13,25 = 14,58 = 14,6 \text{ мм};$$

$$P_6 = Z' + Ba, \quad Ba = 1 + 0,3 + 0,8 + 2 + 2 + 0,8 = 6,9 \text{ мм}, \\ Z' = 15 \text{ мм (в пяточной части)};$$

$$P_6 = 15 + 6,9 = 21,9 \approx 22 \text{ мм};$$

$$P_5 = P_6, \quad P_5 = 22 \text{ мм};$$

$$P_4 = KP_5, \quad P_4 = 1,1 \cdot 22 = 24,2 \approx 24 \text{ мм}.$$

Определение угла наклона модели

$\varphi_{\text{мс}} = \varphi_{\text{кс}} + 3^\circ$, $\varphi_{\text{мс}} = 17 + 3 = 20^\circ$ — для затяжных машин типа ЗПК-2-0.

$\varphi'_{\text{мс}} = \varphi_{\text{кс}} = 17^\circ$ для ручной затяжки.

Построение линии пяточного закругления

$$\phi h = 284 \text{ мм}, \quad \phi A = 295 \text{ мм}, \quad \phi a = 299,5 \text{ мм};$$

$$\phi h_2 = \phi A + S_A + \Delta A, \quad S_h = K_n (\sigma_{\text{в}} + \sigma_{\text{пк}} + \sigma_{\text{т}}), \quad S_h = 1,6 \times \\ \times (1 + 0,8 + 0,4) = 3,52 \text{ мм}; \quad \Delta h = -2 \text{ мм (табл. 7)}, \quad \phi h_2 = \\ = 285 + 3,52 - 2 = 286,52 \approx 286,5 \text{ мм};$$

$$\phi A_2 = \phi A + S_A; \quad S_A = K_n (\sigma_{\text{н}} + \sigma_{\text{пк}} + \sigma_{\text{м}} + \sigma_{\text{зл}}), \quad S_A = 1,6 \times \\ \times (1 + 0,8 + 0,3 + 1,5) = 5,76 \text{ мм}, \quad \phi A_2 = 295 + 5,76 + 0 = \\ = 300,76 \approx 301 \text{ мм};$$

$$\phi a_2 = \phi a + S_a + \Delta a, \quad S_a = K_n (\sigma_{\text{в}} + \sigma_{\text{пк}} + \sigma_{\text{м}} + \sigma_{\text{за}}), \quad S_a = \\ = 1,6 (1 + 0,8 + 0,3 + 2) = 6,56 \text{ мм}, \quad \Delta a = 1,5 \text{ мм (табл. 7)}, \\ \phi a_2 = 299,5 + 6,56 + 1,5 = 307,56 \approx 307,6 \text{ мм}.$$

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ МОДЕЛЕЙ ОБУВИ В МАССОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Разработку и внедрение новых моделей обуви в массовое производство на большинстве крупных обувных предприятий республики и страны производят в соответствии с КСУКП

в три этапа: разработка и утверждение новых моделей обуви с учетом направлений моды и покупательского спроса; опробование новых образцов продукции в экспериментальных условиях; выпуск опытных партий новых изделий в технологических потоках производственных цехов.

Для обеспечения высокого качества продукции на всех этапах создания новых изделий разработана и осуществляется комплекс мероприятий, регламентируемых внутренними документами предприятия, — СТП, положениями, инструкциями, приказами и пр. Эти материалы входят в систему документации КСУКП на объединении.

ИЗУЧЕНИЕ ПОКУПАТЕЛЬСКОГО СПРОСА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ НОВОГО АССОРТИМЕНТА ОБУВИ

Процесс разработки и внедрения новых моделей обуви в массовое производство рассмотрен на примере львовского производственного объединения «Прогресс».

Изучение покупательского спроса и конъюнктуры рынка является одним из основных средств, обеспечивающих соответствие продукции высшему уровню, достигнутому в отечественной и зарубежной промышленности, а также современным направлениям моды. Поэтому в объединении «Прогресс» еще в начале 70-х годов впервые в обувной промышленности республики было начато систематическое изучение покупательского спроса на обувь, требований потребителя к продукции, хода ее реализации в торговой сети.

В дальнейшем мероприятия по изучению конъюнктуры и спроса на продукцию сложились в самостоятельную подсистему КСУКП на предприятии, регламентированную соответствующими документами — «Положением об изучении конъюнктуры и спроса на продукцию ЛПОО «Прогресс» и об изучении влияния качества и ассортимента продукции ЛПОО «Рассвет» на покупательские свойства обуви», стандартами предприятия «Методы изучения конъюнктуры рынка и спроса, порядок использования этих данных при разработке моделей обуви», «Порядок проведения совещаний по конъюнктуре», «Организация и проведение выставок-продаж обуви ЛПОО «Прогресс» и др.

Для изучения конъюнктуры и спроса выделена штатная единица инженера в составе отдела управления качеством (ОУК).

Основными задачами изучения конъюнктуры и потребительского спроса на обувь являются: максимальное удовлетворение покупательского спроса в соответствии с направлениями моды; получение своевременной информации о конъюнк-

туре и эксплуатационных свойствах текущего ассортимента; оперативное изменение ассортимента выпускаемой продукции; разработка нового ассортимента обуви и кожевенных материалов с учетом конъюнктурных данных и направлений моды; получение исходных данных для прогнозирования спроса на последующие периоды.

Основными этапами изучения конъюнктуры и спроса являются получение информации о реализации продукции и конъюнктуре рынка на основе утвержденных данных, разработка

Форма 1

Карточка отзыва _____ базы		
(дата) _____		
Ассортимент	Замечания по изменению цвета, вида, модели	Пожелания по улучшению ассортимента
Управляющий базой _____ (подпись)		Гл. товаровед _____ (подпись)

предложений, доведение полученной информации о конъюнктуре и спросе на продукцию объединения до руководства и исполнителей.

Источниками получения информации о конъюнктуре и спросе на обувь служат фирменный магазин, торговые базы и само население — покупатели.

Для изучения спроса определены следующие производственные партии обуви по каждой модели: первая информация подается об опытной партии в 24 пары, вторая — в 120 пар, третья — о первой тысяче пар, отгруженной магазинам г. Львова, четвертая — о первых отгруженных партиях каждому получателю.

Изучение спроса проводится по каждой новой модели, а также по продукции, выпуск которой возобновлен после перерыва не менее трех месяцев.

В соответствии с разработанной методикой изучается спрос по обуви текущего и перспективного ассортимента.

По обуви текущего ассортимента осуществляются следующие мероприятия:

1. Опрос оптовых получателей продукции объединения — баз фирмы «Взуття» о конъюнктурных свойствах моделей и видов обуви на основе «Карточки отзыва оптовой базы» (форма 1).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Матеріали XXVI съезда КПСС. М. : Политиздат, 1981. 223 с.
2. А. с. 130801 (СССР).
3. Апанасенко В. П. Конструирование женских сапожек на основе размерных данных поверхности колодки и различных длин голени. М., 1981. 32 с. (Экспресс-информ./ ЦНИИТЭИлегпром; № 9).
4. Апанасенко В. П. Развертка боковой поверхности колодки по отдельным участкам и особенности конструирования по ней моделей верха обуви. — Обув. пром-сть, 1961, № 4, с. 19—24.
5. Апанасенко В. П. Проектирования верха взуття на основі розгортки поверхні колодки на окремих ділянках. — Лег. пром-сть, 1961, № 4, с. 24—29.
6. Апанасенко В. П. Проектирования моделей верха взуття розрахунковым способом. — Лег. пром-сть, 1962, № 4, с. 30—37.
7. Апанасенко В. П. Технологічна розгортка поверхні колодки для розрахункового проектування моделей верха взуття. — Лег. пром-сть, 1964, № 2, с. 54—57.
8. Апанасенко В. П. Конструирование моделей женских туфель типа «Лодочки» М., 1982. 50 с. (Экспресс-информ./ ЦНИИТЭИлегпром; № 16).
9. Зайцев В. Такая изменчивая мода. М. : Мол гвардия, 1980. 130 с.
10. Каминская И. П. История костюма. М. : Лег. индустрия, 1977. 127 с.
11. Козлова Т. В. Основы художественного проектирования изделий из кожи. М. : Лег. индустрия, 1975. 192 с.
12. Люкумович В. Х. Конструирование обуви. М. : Лег. индустрия, 1975. 182 с.
13. Люкумович В. Х. Основы проектирования обуви. М. : Лег. индустрия, 1964. 258 с.
14. Новое в технике и технологии производства обуви / В. В. Балутенко, А. В. Алексеев, В. К. Вайнштруб и др. К. : УкрІННІТІІ, 1969. 37 с.
15. Пешников Ф. В. Пошив и ремонт обуви и кожгалантерейных изделий по заказам населения, М., 1971. 89 с. (Обзор. информ. / МЦБТИ Минбыта РСФСР; Сер. II. № 5).
16. Производство обуви на многофрикционных машинах / Я. Ф. Чередниченко, П. Д. Мороз, В. П. Апанасенко, Р. С. Тимченко. К. : Техніка, 1965. 164 с.
17. Раяцкос В. П., Зыбин Ю. П. Построение условных разверток боковой поверхности колодки по жесткой оболочке. — Изв. вузов. Технология лег. пром-сти, 1963, № 1, с. 126—137.
18. Тонковид Л. А. Расчет и проектирование обуви массового производства. К. : Техніка, 1977. 132 с.

Предисловие	3
Художественное проектирование обуви	5
Конструирование моделей обуви	20
Получение технологической развертки поверхности колодки	23
Расчет конструктивных параметров и построение чертежа модели туфлей типа «Лодочки»	46
Расчет конструктивных параметров и построение чертежа модели мужских полуботинков с настрочными берцами	64
Разработка и внедрение моделей обуви в массовое производство	75
Изучение покупательского спроса для разработки нового ассортимента обуви	76
Проектирование новых моделей обуви	85
Планирование и технико-организационное обеспечение внедрения новых моделей в производство	87
Список литературы	94