

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАБОЧЕЙ ОБУВИ



Курс лекций

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАБОЧЕЙ ОБУВИ

Курс лекций

для студентов специальности 1-50 02 01
«Конструирование и технология изделий из кожи»
специализации 1-50 02 01 03 «Конструирование обуви»

ВИТЕБСК
2014

УДК 685.34.016:685.6345

ББК 37.255

П 79

Рецензенты:

кандидат технических наук, доцент кафедры «Стандартизация» УО «ВГТУ» Шерemet Е.А.;

кандидат технических наук, доцент кафедры «Конструирование и технология изделий из кожи» УО «ВГТУ» Томашева Р.Н.

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ», протокол № 8 от 4 декабря 2013.

Проектирование рабочей обуви : курс лекций / сост.: А.И. Линник. – Витебск : УО «ВГТУ», 2014. – 195 с.

ISBN 978-985-481-335-6

Курс лекций содержит материал, предусмотренный учебной программой по дисциплине «Проектирование рабочей обуви» для студентов специальности 1-50 02 01. Может использоваться для самостоятельной работы студентов специальности 1-50 02 01 «Конструирование и технология изделий из кожи» специализации 1-50 02 01 03 «Конструирование обуви». В курсе лекций дается классификация рабочей обуви, требования к обуви рабочих различной специальности и методики проектирования производственной и специальной обуви.

УДК 685.34.016:685.6345

ББК 37.255

ISBN 978-985-481-335-6

© Линник А.И., 2014

© УО «ВГТУ», 2014

СОДЕРЖАНИЕ

Лекция 1. Предмет и задачи курса «Проектирование рабочей обуви». Классификация обуви по назначению.....	4
Лекция 2. История рабочей обуви.....	15
Лекция 3. Классификация обуви по защитным свойствам. Требования, предъявляемые к производственной обуви. Требования к материалам.....	60
Лекция 4. Материалы для производства рабочей обуви	73
Лекция 5. Особенности проектирования колодок для производственной и специальной обуви.....	88
Лекция 6. Особенности проектирования сапог из юфти для общих производственных работ.....	92
Лекция 7. Особенности проектирования ботинок с глухим и полуглухим клапаном.....	99
Лекция 8. Производственная медицинская обувь, обувь для работников пищевой промышленности. Требования к обуви. Конструктивные особенности.....	105
Лекция 9. Специальная обувь для горячих цехов металлургической и машиностроительной промышленности	127
Лекция 10. Требования к защитным и эксплуатационным качествам спецобуви.....	134
Лекция 11. Конструирование спецобуви и защитных приспособлений	138
Лекция 12. Проектирование защитных подносков и антипрокольных стелек	143
Лекция 13. Обувь для пожарных. Требования к обуви. Конструкция обуви. Материалы, конструкция. Требования к резиновой обуви.....	156
Лекция 14. Требования к обуви для строителей.....	165
Лекция 15. Обувь для туризма.....	171
Лекция 16. Рабочая резиновая обувь.....	176
Список литературы.....	186
Приложения.....	187

Лекция 1. Предмет и задачи курса «Проектирование рабочей обуви». Классификация обуви по назначению

План

- 1.1 Содержание и задачи курса.
- 1.2 Классификация обуви по назначению согласно СТБ 949–94. «Обувь. Термины и определения».
- 1.3 Проблемы с терминологией. Где используется и для чего предназначена специальная и производственная обувь.
- 1.4 Требования к конструктивным особенностям рабочей и специальной обуви.

1.1 Содержание и задачи курса

«Одежда создает людей», как считал Дуден, первый составитель словаря немецкого языка, «опрятная хорошая одежда способствует уважению». Это в полной мере относится к рабочей одежде и обуви. Рабочая форма (одежда и обувь) является частью корпоративного дизайна фирмы. Для спецодежды работников, находящихся в прямом контакте с клиентами, ее корпоративность является неотъемлемой составляющей. Она выражается через формирование цвета, вышивки и логотип, образуя корпоративный дизайн предприятия. Индивидуальная спецодежда способствует идентификации работника с коллективом и предприятием. Кроме того, она подчеркивает профессионализм работника при контакте с клиентами и способствует прямому установлению связей с любым предприятием. Многие солидные фирмы заказывают не только одежду, но и обувь со своими логотипами для своих работников.

Спецобувь, как и спецодежда, относится к основным средствам индивидуальной защиты рабочего на предприятии. Сейчас не только производственные компании закупают обувь специального назначения, но и медицинские учреждения, заведения общепита. Этим они решают проблему не только комфорта работников и защиты их от различных воздействий, но и обеспечивают единый фирменный стиль. Но главное предназначение спецобуви – это защита рабочих от повреждений. Особую актуальность данный фактор имеет в производственных условиях, где рабочих может подстерегать множество опасностей: агрессивные среды, нефтепродукты, высокие или низкие температуры, удары, вибрации, скольжение, электрические поля. Поэтому качеству спецобуви при производстве должно уделяться максимальное внимание, ведь от этого может зависеть здоровье или жизнь рабочих.

Спецобувь, как и спецодежда, является одним из обязательных средств индивидуальной защиты работника. Пожалуй, нет ни одной сферы деятельности, где ни применялась бы рабочая обувь. Согласно статье 212 Трудового кодекса Российской Федерации работодатель обязан обеспечивать "приобретение и выдачу за счет собственных средств специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, смывающих и обезвреживающих средств, прошедших обязательную сертификацию или декларирование соответствия в установленном законодательством Российской Федерации о техническом регулировании порядке, в соответствии с установленными нормами работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением". Аналогичная нормативная нормы действуют и в Республике Беларусь.

Сегодня в ассортименте ведущих компаний-производителей представлены целые коллекции обуви, разработанные специально для металлургов, энергетиков, нефтяников, работников газовой, химической, пищевой, медицинской и атомной промышленности. Делается это потому, что каждая из отраслей предъявляет свои требования к защитным свойствам обуви. Например, в металлургии это способность обуви выдерживать повышенные температуры, и поэтому здесь основные требования – это термоустойчивость применяемых материалов верха обуви и способность выдерживать контакт с нагретой поверхностью подошвенных материалов. В нефтегазовом секторе основное требование - способность выдерживать воздействие агрессивных сред (сырой нефти, масел, растворов, кислот и щелочей), а также способность сохранять защитные свойства при низких температурах при работе на открытом воздухе. В пищевой и медицинской промышленности обувь должна быть выполнена из материалов белого цвета, чтобы была возможность обнаружить даже малейшие загрязнения, материалы должны иметь антибактериальную обработку, которая препятствует проникновению микробов в поры кожи. Отдельной строкой можно выделить обувь для конкретных профессий, например, ботинки для сварщиков изготавливаются из термоустойчивой кожи и имеют термоустойчивую подошву, а также специальный наружный клапан, который исключает попадание окалины и брызг внутрь. Ботинки для дорожных рабочих, выполняющих асфальтоукладочные работы, должны иметь термостойкую подошву с плоской ходовой поверхностью, которая не оставляет следов на дорожном покрытии.

Утепленная спецобувь должна не только защищать ноги от пониженных температур, сохраняя тепло, но и иметь превосходные защитные свойства. Немаловажным свойством зимней спецобуви является и ее способность «дышать». В этом смысле обувь из натуральной кожи не имеет конкурентов. Кроме того, существуют специальные материалы для внут-

ренной поверхности спецобуви, обладающие хорошей гигроскопичностью и гипоаллергенностью.

При приобретении спецобуви необходимо убедиться в том, что она сертифицирована, соответствует всем требованиям государственного стандарта, оптимально подходит для данных конкретных условий труда, и, конечно, выполнена из качественных материалов. Но прежде чем осуществить закупку СИЗ предприятия берут образцы на промышленную носку. Для этого определяются требования, которым должны соответствовать испытуемые СИЗ, а затем выбираются несколько производителей, чья продукция соответствует этим требованиям. После чего рабочим выдается несколько пар обуви на испытания, по итогам опытной носки определяется качественные характеристики, ассортимент и поставщики, которые в дальнейшем допускаются к тендерам. При получении спецобуви важно проверить ее на правильность маркировки, соответствие применяемых материалов и фурнитуры, качество крепления деталей обуви, качество внутренних деталей.

Необходимо отметить, что сегодня производители обуви не рассказывают снабженцам и инженерам по ОТ о необходимости использования спецобуви, сегодня речь идет о том, какую обувь выбрать и как правильно ее использовать, чтобы работник был хорошо защищен. Многие крупные предприятия разрабатывают свои корпоративные стандарты, в которых отражены требования к СИЗ, в том числе и к специальной обуви.

Сегодня наиболее востребована обувь литьевого метода крепления подошвы, так как этот метод является самым прогрессивным и передовым. Совмещение в моделях литевой обуви защитных функции (масло, и бензостойкость, антистатичность, герметичность, наличие защитных подносков и металлических стелек) с надежностью делает ее наиболее популярной и предполагает снижение затрат на выплаты, связанные с потерей временной нетрудоспособности работников.

Следует отметить, что в недалеком прошлом ассортимент рабочей обуви был весьма ограничен и сводился к ботинкам и сапогам из юфти (рисунок 1.1).

С развитием технического прогресса и с повышением общего уровня жизни рынок рабочей обуви предлагает высоко технологичные модели из современных материалов и отличным дизайном. В настоящее время существует большое количество предприятий выпускающих качественную современную рабочую обувь. Однако многие руководители предприятий различных отраслей, где по санитарным нормам необходимо выдавать работникам рабочую обувь, выбирают ее исходя только из стоимостных показателей.



Рисунок 1.1 – Сапоги юфтевые, с регулируемым комбинированным голенищем (высота 35 см), латунный гвоздь. Литая МБС подошва.
Материал: кирза/юфть

За последнее два десятилетия кардинально поменялось представление о том, что такое современная рабочая обувь (рисунок 1.2). Сегодня компании уже не готовы покупать дешевую, не отвечающую всем стандартам безопасности обувь.



Рисунок 1.2 – Современные модели рабочей обуви

Качественная рабочая обувь значительно снижает уровень производственного травматизма, подтверждением этого служат статистические данные, которые говорят о том, что **примерно 15 % всех травм на производстве – это травмы ног, а именно дробление пальцев, раны от проколов, ожоги, а также вывихи, переломы.**

Можно выделить ряд основных параметров, на которые необходимо обратить внимание при выборе рабочей обуви.

Безопасность – один из наиболее важных параметров. Рабочая обувь, чтобы отвечать требованиям безопасности, должна:

- в зависимости от условий, в которых она будет эксплуатироваться, обладать необходимыми защитными элементами, такими как: антипрокольная стелька (защита от проколов), защищенный подносок (бывает двух видов: металлический или выполненный из специальных композитных материалов), защита от повышенных температур (обувь для асфальтоукладчиков, металлургов, сварщиков и т. д.), защита от агрессивных сред (кислот, щелочей, масел, бензина).

Комфортность. Степень комфортности определяется рядом важных показателей: соответствием формы и размеров обуви форме и размерам стопы во время ходьбы, то есть надевая рабочую обувь, работник не должен чувствовать дискомфорта, наличие чувство дискомфорта может привести к ошибкам в работе и снизить эффективность работы; рабочая обувь должна «дышать», то есть должна обеспечиваться хорошая вентилируемость ног и предотвращаться перегрев стоп; обувь должна быть легкой и легко гнуться; обязательным условием для качественной рабочей обуви является ее влагостойкость, ноги работника должны оставаться сухими даже в дождливое время; должна легко одеваться и быть удобной в эксплуатации.

Сегодня руководитель любой компании и организации заботится о своем авторитете, поэтому все должно быть качественным. Чаще всего рабочую спецодежду, обувь приобретают в специализированных магазинах, а затем наносят фирменный логотип компании. Если компания может себе это позволить, то спецодежду, обувь разрабатывают и изготавливают по индивидуальному заказу, причем компания-производитель учитывает при производстве стиль компании и необходимые в работе потребительские качества будущей спецодежды, обуви.

Принято различать следующие основные группы рабочей обуви: легкая обувь, защитная кожаная спецобувь, валяная спецобувь, резиновая спецобувь.

Легкая обувь. Такая рабочая обувь, как туфли и сандалии может использоваться в офисных помещениях, кафе, ресторанах, на предприятиях текстильной и легкой промышленности. Главное предназначение этой обуви – это обеспечение презентабельного вида сотрудников, а также обеспечение им комфортных условий работы. Часто людям, чьи профессии связаны со сферой общепита, приходится проводить весь день на ногах, поэтому их обувь должна быть удобной, иметь хорошую воздухопроницаемость. Для ее производства в большинстве случаев используется кожа или юфть. Резиновые тапочки используют в санитарно-гигиенических и хозяйственных помещениях, душевых. Материал для их производства –

резина. Бахилы чаще всего применяются в медицинских учреждениях. Они изготавливаются из полиэтилена или нетканых материалов.

Защитная кожаная спецобувь. Основным материалом для производства рабочей обуви, предназначенной для защиты от многих вредных и опасных факторов, является кожа, резина и войлок. Чаще всего из кожи производится только верх сапог или ботинок, а низ выполняется из резины или полимеров. Только для работы во взрывоопасных средах используются сапоги и ботинки, в которых и верх, и низ изготавливаются из натуральной кожи. Голенища также могут изготавливаться из таких искусственных материалов, как кирза, винилискожа, шарголин. Эти материалы устойчивы к проникновению влаги, однако перед кислотной средой или нефтепродуктами они не устоят. Подошва кожаной обуви изготавливается из полиуретана, резины, нитрила.

Валеная спецобувь. Валенная обувь изготавливается из войлока, основными свойствами которого являются высокие показатели теплоизоляции. Поэтому валенки используются рабочими на открытом воздухе в холодную пору года. Эффективно их использование и в цехах с высокими температурами – за счет низкого коэффициента теплопроводности валеная обувь способна защитить человека от ожогов. За счет изменения толщины войлока и степени его уплотнения можно изменять теплозащитные способности этой спецобуви. Недостатками валеной обуви является отсутствие защиты от влаги, а также быстрый износ подошвы. Продлить срок службы валенок можно, применяя дополнительно галоши с резиновым низом.

Резиновая спецобувь. Резиновая рабочая обувь устойчива к агрессивным средам, электрическим полям. Резиновыми сапогами пользуются рабочие, занятые на химическом производстве, электромонтеры, люди других специальностей. Кроме того, резиновая обувь не пропускает влагу, вследствие чего ее могут использовать рыбаки и охотники. Каркас резиновых сапог изготавливается из текстиля. Недостатком такой обуви является плохая устойчивость резины к повышенным температурам: действие солнечного излучения или тепла от отопительных приборов может быть для нее губительным.

1.2 Классификация обуви по назначению согласно СТБ 949–94 «Обувь. Термины и определения»

Ранее, по ГОСТ 23251–78, при классификации обуви по назначению существовало понятие только обуви специальной, которая в свою очередь делилась на производственную, спортивную и медицинскую обувь.

В настоящее время классификация обуви проводится на основе ГОСТ 23251–83 «Обувь. Термины и определения» [2], СТБ 949–94 «Обувь. Термины и определения» [1] (таблица 1.1).

Таблица 1.1 – Классификация обуви по назначению по СТБ 949–94«Обувь. Термины и определения»

Повседневная обувь	Обувь, повседневно используемая на улице и в помещении
Модельная обувь	Обувь, к художественно-эстетическим показателям и качеству которой предъявляют повышенные требования
Домашняя обувь	Обувь облегченной конструкции, используемая для носки дома
Дорожная обувь	Обувь для кратковременной носки в дороге
Пляжная обувь	-
Обувь для активного отдыха	Обувь для прогулки, отдыха и занятий физкультурой
Национальная обувь	Обувь, имеющая различные национальные, традиционные элементы, конструкции и отделки
Обувь для людей пожилого возраста	Обувь, конструкция которой разработана с учетом анатомофизиологических особенностей людей пожилого возраста
Специальная обувь	Обувь для защиты ног от определенных видов опасных воздействий, в которой применяются защитные материалы и детали
Производственная обувь	Обувь для общих работ без применения защитных материалов и деталей
Спортивная обувь	Обувь для занятий различными видами спорта. Примечание: в зависимости от вида спорта бывает, например, обувь для лыжного спорта, для занятий легкой атлетикой, для борьбы и т. д.
Ортопедическая обувь	Обувь, конструкция которой разработана с учетом патологических отклонений в стопе, голени и бедре
Профилактическая обувь	Обувь, конструкция которой разработана с учетом предупреждения развития патологических отклонений в стопе
Военная обувь	Обувь, предназначенная для военнослужащих

За рубежом вся обувь делится на четыре категории (прежде всего ценовые и качественные).

Low*. К этой категории относится массовая, функциональная, профессиональная и спортивная обувь.

Medium**. Под категорию "две звезды" подпадает вся обувь (и повседневная, и выходная) для среднего класса. Цена у нее тоже средняя.

High* * *. К трехзвездной категории относится дорогая модельная обувь известных фирм (например, Gabor, Salamander, Vicini, Pollini и т. д.).

Exclusive* * * *. Это уже высший класс, к которому имеет отношение коллекционная дизайнерская обувь.

1.3 Проблемы с терминологией. Где используется и для чего предназначена специальная и производственная обувь

Какие термины используются в европейских стандартах при определении понятия «рабочая обувь»?

В европейских стандартах термины «специальная обувь», «производственная обувь» не используются. Обувь подразделяется на рабочую обувь и защитную обувь, она же специальная.

Рабочая обувь – это изделие, которое удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым рабочими. А у каждого рабочего свои требования к обуви. Это обуславливает многообразие моделей, цветов, свойств, конструкций.

Название «обувь защитная (специальная)» подразумевает под собой дополнительные свойства, которыми должна обладать рабочая обувь. К примеру, – это обувь, с усиленным подноском, выдерживающим нагрузки в 200 Дж. У нефтяников – это нефтестойкая обувь, у работников газовой отрасли – антистатичная, у сварщиков – защищённая от искр и брызг расплавленного металла, у химиков – устойчивая к воздействию кислот и щелочей и т. д. Но вместе с тем она обязательно должна быть лёгкая, удобная и износостойкая.

Рабочая обувь создана для охраны ног от не очень благоприятных наружных действий, которые имеют все шансы повлечь за собой производственных травм. Как правило, рабочая обувь выдается труженику в виде персонального средства охраны, раз его трудовые обязанности в любом случае соединены с возможным риском для ног.

1.4 Требования к конструктивным особенностям рабочей и специальной обуви

Современная спецобувь состоит из системы деталей, изготавливаемых из материалов с различными свойствами. При конструировании обуви учитывают эти свойства и исходные данные, определяющие рациональность конструкции; это сведения из анатомии, физиологии и биомеханики стопы, сведения о работе деталей, конструктивные характеристики швов, которыми они соединены, и гигиенические свойства обуви. Существуют также определенные технические требования к защитным свойствам материалов и целый ряд специфических особенностей проектирования моде-

лей, которыми необходимо руководствоваться при конструировании спецобуви.

Основные из них:

- системы материалов верха и низа должны обеспечивать защиту стопы и голени от перегрева и ожогов в соответствии с техническими требованиями к спецобуви данного вида;
- назначение конструкции:
- защита пальцев ног от ушибов или травмирования падающими предметами и статической нагрузкой;
- защита стопы и голени от перегрева лучистым теплом и от ожогов брызгами расплавленного металла, горячей окалиной и другими горячими частицами (определенная высота обуви, плотное облегание ноги верхней частью голенищ или берцов и герметизация заготовки);
- удобство ношения, а также возможность быстрого съема с ноги в случае срочной необходимости.

В конструкции низа должны быть предусмотрены теплозащитные свойства подошвы и способность предотвращать скольжение. Внешняя поверхность обуви должна способствовать свободному скатыванию капель металла: метод крепления низа с верхом должен обеспечивать достаточную износоустойчивость и хорошую ремонтоспособность обуви.

Разработаны следующие рекомендации и параметры для конструирования моделей отдельных деталей:

- для придания конструкциям обуви теплозащитных свойств следует составлять оптимальные системы материалов верха или низа, подкладки, межподкладки, термоизолирующих прокладок, вкладных термоизолирующих стелек и т. п.;
- защита пальцев ног от травмирования обеспечивается применением металлических носков. Носки могут быть внутренними или наружными. В отдельных конструкциях обуви можно применять съемные металлические щитки;
- высота обуви для работ, связанных с интенсивным облучением стопы и голени и с обильным попаданием на них горячих частиц, должна быть не менее 240 мм, а на работах, не связанных с опасностью перегрева или ожога голени, — не менее 140 мм;
- для герметичности заготовок и плотного облегания ноги верхними частями голенищ или берцов наиболее целесообразно проектировать специальные устанавливающиеся по ноге манжеты из башмачной резинки или шерстяного трикотажа, а в сапогах — голенища, специальные клапаны в местах соединения голенищ или берцов, а также задние или боковые застежки.

Для быстрого съема и удобства одевания обуви рекомендуется:

- голенища сапог проектировать разъемными по заднему шву, применять быстрорастегивающиеся пряжки или другую фурнитуру; шнуровки исключаются;

- для свободного скатывания капель металла или других нагретых частиц с верха обуви предусматривать колодку без «седловин», минимальные ширину уреза и количество деталей в конструкции заготовки; швы, скрепляющие детали, не должны образовывать уступов;

- для предотвращения скольжения проектировать ходовую поверхность подошвы с рельефным рисунком и глубоким рифлением, материал подошвы, имеющий высокий коэффициент трения, не должен разрушаться под воздействием масел и высоких температур.

Производственная обувь и обувь с защитными свойствами отличается большим разнообразием. Высота её берцов может достигать 20 – 30 см и выше. Такая обувь может иметь как гладкий, так и мокасиновый носок, может быть как с подкладкой, так и без неё. Подкладка может быть теплозащитной или водонепроницаемой. Кроме того, рабочая обувь отличается разнообразием каблучков, подошвенных материалов, применяемых ниток, а также методов крепления подошв (клеевой, литевой, прошивной). Материалами верха обуви служит кожа, замша, нубук черного, коричневого и коричнево-красного цветов, иногда со вставками из нейлона.

Для строительных рабочих изготавливают ботинки с высотой берцов 22,9 см, обеспечивающие защиту лодыжки и предохраняющие от затекания воды за берцы. Кроме таких важных качеств, как теплозащитные свойства и водонепроницаемость ботинки должны иметь утолщенную подошву с каблучком, обеспечивающую надежное сцепление с ходовой поверхностью и необходимые при работе с тяжелой арматурой.

В защитной обуви применяются различные блочки, ремешки и крючки для шнуровки (латунные или нейлоновые), а также шнурки (кожаные, тканые, и плетёные). Пряжки применяются лишь в декоративных целях в ботинках для машинистов и мотоциклистов.

Опираясь на вышеизложенную информацию, дизайн рабочей обуви должен, во-первых, определить область применения этой обуви. Например, если обувь будет носить плотник или электрик, которые часто нагибаются, приседают или становятся на колени, то высота берцов больше 15,2 см неприемлема, так как будет мешать сгибанию ноги. Кроме того, необходимо наличие защитной стельки и таких качеств, как тепловые и водонепроницаемые свойства. Подошва может быть либо плоской, либо утолщенной с каблучком для верхолаза.

Обувь для кровельщиков изготавливается не из полированной, а из грубой, неотделанной кожи, на которой не видны царапины. Эта обувь должна иметь очень толстую носочную часть, или даже двойной кожаный носок, так как на кровельной дранке носочная часть обуви снашивается за очень короткий период времени.

Для работников, имеющих дело с химическими веществами на фабриках, станциях обслуживания или в автопарках, необходимо обувь с подошвами, устойчивыми к химикатам, независимо от метода их крепления (прошивного, клеевого и литевого). Причем в случае прошивного и клее-

вого методов нитки и клей должны быть устойчивы к химическому воздействию.

Что касается водонепроницаемости, то на современном рынке существует несколько видов водостойких кож. Однако при строчке в кожах остаются отверстия от иглы, что приводит к протечкам. Следовательно, необходимо производить проклейку швов тесьмой и герметизацию швов.

Теплозащитная рабочая обувь необходима для тех, кто работает не в помещении, а в условиях сурового климата. Утеплителем могут служить вспененный подкладочный материал, либо один из специальных материалов, либо шерстяная или меховая подкладка, или комбинация материалов. Во избежание складок и бугров необходимо правильное соединение этих материалов между собой и с материалом верха обуви. Это также обеспечит длительный комфорт и износостойкость обуви. Использование одного из специальных высокотехнологических подкладочных материалов способствует сохранению комфорта ноги в обуви.

Конструирование верха производственной обуви занимает небольшое время. Например, ботинки, заготовка которых состоит из берцев, союзки, вставки и язычка, имеют задний шов, способствует лучшему использованию кожи, но стоимость сборки такой заготовки высока, особенно, когда учитывается стоимость ниток, герметизация швов, спускание краев деталей заготовки и других вспомогательных операций.

С другой стороны, ботинок, заготовка которых имеет цельную союзку с язычком, две детали мягкого канта и задний наружный ремень, требует большого расхода кожи, но сборка заготовки состоит из меньшего числа операций. В этом типе конструкции деталь мягкого канта должна пристрачиваться к изнанке союзки. При этом, если происходит затекание воды в шов, то, благодаря его герметизации и водонепроницаемости кожи, нога остается сухой. Для пристрачивания применяются двух игольные швейные машины тяжелого типа, дающие за два приема четыре шва: два декоративных и два функциональных.

Лекция 2. История рабочей обуви

План

- 2.1 История развития рабочей обуви
- 2.2 История военной обуви
- 2.3 История возникновения обуви для охотников и рыболовов
- 2.4 История спортивной обуви
- 2.5 История развития обуви для лесорубов
- 2.6 История развития обуви для альпинистов
- 2.7 История медицинской обуви
- 2.8 Обувь для космонавтов
- 2.9 Возникновение и использование материалов для рабочей обуви
- 2.10 История защитных элементов специализированной обуви

2.1 История развития рабочей обуви

В этой лекции вы узнаете о том, как появились галоши, чем связан римский император и калики перехожие, откуда взялось название «кирза», а также о том, как с помощью рабочей обуви голландские рабочие противостояли техническому прогрессу.

Мысль о том, что первая обувь изготавливалась именно для рабочих нужд, навряд ли можно подвергнуть какому-либо сомнению. На заре своего существования человечество стремилось выжить, поэтому любая помощь в добыче пищи, обустройстве неказистого быта и обороне от диких животных (или соплеменников) по достоинству оценивалась нашими далекими предками. Обувь, изготовленная из подручных материалов (коры деревьев, соломы, лыка, папируса или кожи), стала серьезным подспорьем в нелегкой жизни человека, защищая ноги от травм и ранений во время охоты, хозяйственных работ и войн.

В более позднее время общество начало разделять понятия «повседневной обуви» и «обуви для работы». В связи с появлением различных ремесел и профессий, рабочая обувь стала получать развитие не только благодаря климатическим и географическим условиям местообитания человека, но и от специфики его занятости.

Античные греки первыми начали применять лекала для изготовления отдельных правых и левых полупар обуви. Именно они расширили, до сей поры, не блещущую разнообразием продукцию. Так появились (помимо сандалий) ботинки и высокие сапоги на шнуровке.



Рисунок 2.1 – Обувь древних греков

Римляне, завоевавшие Галлию, позаимствовали у поверженной стороны обувь с кожаным верхом и деревянной подошвой, назвав их «gallicae». Само изделие и его название со временем трансформировалось в современные галоши.

В XV—XVI веках вместе берет свое начало образование европейского рабочего класса. И вместе с профессиональным определением ремесленников в работников появляется и потребность в более достойной защите нижних конечностей. Так появились тяжелые кожаные ботинки и сапоги, которые более стойко сносили испытания распутицей, временем и условиями труда. Основные тенденции развития обуви регулируют военные потребности.

Без сомнений, первой непосредственно рабочей обувью являлись деревянные башмаки, именуемые «сабо». Европейские рабочие носили их для защиты от падения на ноги тяжелых предметов. Деревянные ботинки защищали и фермеров на поле от проколов ноги и травм, получаемых от копыт скота. Сабо (рисунок 2.2) приняли участие и в истории Нидерландов: в начале промышленной революции, рабочие портили заводское оборудование с помощью деревянных ботинок. Именно из-за такого рода подрывной деятельности произошло слово «саботаж».



Рисунок 2.2 – Обувь из дерева «сабо»

В конце XIX века на Диком Западе распространился пастуший стиль одежды. Ковбоям приходилось перегонять гигантские стада быков. Каждая деталь ковбойского сапога имела свое предназначение и вела свое происхождение от повседневной работы ковбоев на ранчо. В основном это, конечно, езда верхом.



Рисунок 2.3 – Обувь ковбоев на «Диком Западе»

Достаточно высокое голенище из плотной кожи защищало ногу всадника как при езде (от натирания, к примеру), так и при ходьбе (помимо веток и колючек, ковбой мог столкнуться и с ядовитыми змеями).

При посадке и, особенно, спешивании сапог с гладкой кожаной подошвой намного проще вставить в стремя ковбойского седла и вынуть из него.

Носок всегда был скругленным и слегка зауженным, чтобы также было удобнее вставлять ногу в стремя. В 40-х годах XX века появились стилизованные сапоги с сильно заостренными носами, но такая форма не имеет практического значения, более того — совершенно неудобна на рабочих сапогах, а часто даже и опасна. Сапог с узким длинным носом имеет больше шансов застрять в стремях при падении всадника.

При работе со скотом на пересеченной местности, высокой скорости и резких маневрах (или просто при работе с молодой необученной лоша-

дью) у ковбоя всегда высок риск падения с лошади. Если при этом он ногой застрянет в стремях, лошадь может запаниковать и побежать. Чаще всего такие инциденты приводили к смерти. Поэтому так же важен и высокий «объемный» каблук: при езде верхом сводит к минимуму риск проваливания ноги в стремя.

Если же по неудачному стечению обстоятельств, при падении нога все же застряла в стремях — широкая достаточно свободная форма голенища позволит ноге всадника «выскользнуть» из сапога.

Роперский стиль сформировался, отвечая требованиям современного родео, в основном — дисциплины calf-roping, где нужно заарканить бычка, будучи верхом на лошади, а потом спрыгнуть с лошади, подбежать к бычку и стреножить его. И сапоги должны быть одинаково удобны и для езды верхом, и для «пробежек» пешком. Более короткое голенище несколько удешевляло сапоги, а также позволяло ноге легче выскользнуть из сапога в экстремальной ситуации.



Рисунок 2.4 – Сапоги для родео

Вплоть до построения индустриального общества и возникновения технологических механизмов массового производства продукции процветала специализированная обувь — обувь различных профессий: от нескольких десятков видов военных сапог до неудобных деревянных ботинок для рабочих. Далее, при изучении вопроса о происхождении различ-

ных защитных элементов рассмотрим в подробностях этапы становления производства рабочей спецобуви.

2.2 История военной обуви

Как уже было отмечено выше, «локомотивом» развития специализированной обуви долгое время служил отнюдь не рынок, а потребности воинов, которые впоследствии переросли в профессиональных военных. В этом нет ничего удивительного, так как сословное расслоение общества породило неравноправие, которое определило «военную стезю» как наиболее выгодный и быстрый путь достижения верхушки власти. Кроме того, среди служивых было немало богатых людей, которые, в отличие от крестьянства и ремесленничества, могли позволить себе изготовление обуви под заказ.



Рисунок 2.5 – Эскизы обуви военных Римской империи

Историю военной обуви, пожалуй, следует начинать с Римской империи, которая простиралась на огромные расстояния, а хорошо обутая армия не имела проблем с многокилометровыми маршами по пересеченной местности. Римляне, используя ремни и стальные и бронзовые гвозди, превратили изящные греческие сандалии в военную обувь. Ботинки шнуровались до верха голени, укреплялись кожаными вставками. По различным комбинациям элементов определялось звание и сословная принадлежность военного. Гай Цезарь Германик получил свое второе имя «Калигула» из-за ношения в раннем детстве сапожек, напоминающих армейские калиги — солдатской обуви, хорошо приспособленной для длительных переходов с шипами на подошве, сандалий с длинными ремнями до середины голени. От слова «калига» произошло и древнерусское выражение «калики переходные», как о людях, носящих подвязные сандалии. **Римская военная обувь определила характер специальной обуви сразу на несколько веков вперед.**



Рисунок 2.6 – Сандалии воинов Древнего Рима

В Средние века кардинально изменился костюм воина. На смену кожаных одеяний пришли металлические латы. Обувь рыцарского доспеха нередко имела длинный носок. Носки саботонов (латная обувь) были острыми и длинными, очень большие носки часто делали съемными. Их причудливые формы зависели от специфической моды того периода. Такой заостренный латный носок предназначался только для использования верхом на лошади и не давал рыцарю потерять стремя в бою, а также позволял наносить смертельные удары ногами. Снимались носки, когда всадник желал спешиться, особенно если их форма загибалась к низу.



Рисунок 2.7 – Сабатоны (латная обувь)

Первые латные саботоны появились в Италии в середине XIV века и состояли из 4-5 сегментов, а по форме копировали тогдашнюю обувь, то есть имели короткий острый носок. В XV веке в миланских и готических доспехах саботоны делались с длинным острым носком, который для ходьбы отстёгивался.

В противоположность им саботоны максимилиановских доспехов копировали тогдашнюю моду на обувь и делались широкими и тупыми, их за это называли «медвежьи лапы». Более поздние саботоны делались с круглым либо слегка заострённым носком, и тоже не длинные. Позднее после выхода из моды эти саботоны и обувь были прозваны «утиными лапами».

Во время английской гражданской войны солдатам выдавали сразу по три пары ботинок или ботильонов для поочередной смены после каждого марша. Туфли с пряжками использовались с 1660 по 1800 год, а ботильоны — сапоги с высоким голенищем для конницы — с XVIII века до первой мировой войны.



Рисунок 2.8 – Сапоги для военных (ботфорты и «блюхеры»)

В конце наполеоновских войн британская армия стала оснащаться ботинками на шнуровке, которые полностью заменили старую обувь с пряжками. Ботинки были названы в честь прусского маршала Блюхера, участвовавшего в битве при Ватерлоо. Согласно легенде, солдаты армии Блюхера носили сапоги с открытой шнуровкой. «Блюхерысы» оставались в использовании на протяжении всего XIX века и использовались во многих войнах: Крымской войне (1853–1856), первой англо-зулусской (1879) и первой англо-бурской войне (1880–1881).

В войне 1812 года стрелковые подразделения армии США были оснащены сапогами из натуральной телячьей кожи. С 1820-х годов стали

выпускаться сапоги с высоким голенищем. Во время первой мировой войны британскими, американскими, французскими и бельгийскими силами использовался так называемый «траншейный ботинок» из толстой кожи и на толстой подошве, изготовленным специально для плохих условий окопной войны.



Рисунок 2.9 – «Траншейный ботинок»

Начиная с 1940 года, в армии США появилась потребность в десантных ботинках в связи образованием военно-воздушного десанта. Были проанализированы уже существующие модели подобной обуви: немецкие прыжковые ботинки на шнуровке с резиновой подошвой и те, что использовались американскими пожарными (на их ботинке был ремень с пряжкой для фиксации лодыжки).

С января 1941 по июль 1942 проходили испытания, в ходе которых ботинки еще претерпели некоторые изменения. Окончательный вариант был одобрен в августе 1942 под названием «ботинки десантные прыжковые» или «Corcoran Field II» в честь их первого подрядчика фирмы Corcoran Stoughton. Годом основания компании принято считать 1941 год начала испытания этих ботинок на службе в армии.



Рисунок 2.10 – Немецкие прыжковые ботинки на шнуровке с резиновой подошвой

Первые общевойсковые ботинки американской армии официально называемые «Boots, Combat Service» были введены в 1943 году во время Второй мировой войны. Это были модифицированные военные ботинки из кожи с высокой манжетой, затягивающейся ремнями, каблук и подошва изготавливались из синтетической резины.



Рисунок 2.11 – Ботинки американской армии официально называемые «Boots, Combat Service»

В 1957 году армия США начала переход на лакированные черные ботинки, который завершился лишь в конце вьетнамской войны. В ходе

этой же войны были введены и «джанглы» — ботинки для ношения в тропических условиях. Обе модели имели прямые формованные подошвы. Черные ботинки (уже без лакированного покрытия) продолжали носить и после Вьетнама.



Рисунок 2.12 – Ботинки армии США разных лет

В 2002 году армия США перешла на новые ботинки из грубой кожи, называемые «Army Combat Boot». В комплект к ботинкам стали входить носки с влаговыводящей системой.

На Руси первой массовой военной обувью считаются обычные лапти. Более богатые воины могли позволить себе приобрести кожаные чуни или поршни.



Рисунок 2.13 – Кожаные чуни или поршни, лапти

С середины XVI века при Иване IV Грозном появился зачаток русской регулярной армии — стрелковый полк в три тысячи человек. Четырнадцать стрелецких полков имели одинаковые по покрою, но разные по цвету кафтаны и сапоги.



Рисунок 2.14 – Обувь стрельцов

В эпоху Петра I солдаты получили тупоносые ботинки с пряжками, кавалерия — сапоги с раструбами. С 1778 года фельдмаршал Потемкин начал масштабную военную реформу. В угоду практичности исчезли многие атрибуты одежды, сапоги укоротились, стали мягче и удобнее.



Рисунок 2.15 – Экипировка солдат 1720 г. – 1790 г.

Следующие российские самодержцы постепенно заменяли армейскую обувь: Павел I ввел производство лакированных сапог с высокими голенищами, Александр I отменил лаковые сапоги и туфли, и ввел юфтевые сапоги высотой до колена, Николай I — отменил юфтевые сапоги и ввел короткие сапожки, поверх которых надевались черные суконные

штиблеты на пяти-шести пуговицах. Александр II снова вернул в армию сапоги с портянками.

В период Первой мировой войны русская армия была обута в сапоги и короткие ботинки с обмотками.

Начало XX века было ознаменовано индустриализацией и постепенным изменением традиционного порядка использования обуви в армиях всего мира. Массовое производство резины и постепенное внедрение кожзаменителей планомерно вытесняло кожаную обувь. Привычные фасоны: ботинки и сапоги изготавливались уже из других материалов.

В 1935 году И. В. Плотников разработал технологию изготовления сапог на основе многослойной хлопчатобумажной ткани, обработанной плёнкообразующими веществами. Их удалось применить во время Советско-Финской войны, по окончании которой обувь была признана непригодной — материал трескался и ломался на морозе, слабо держал тепло, у многих солдат от химических реагентов случалась экзема. Однако уже в начале Великой Отечественной войны остро встал вопрос снабжения военной обувью. Именно тогда и пригодились знания и технологии, разработанные Плотниковым. Массовое производство сапог началось на заводе «Искож» (Кировский завод) из первых букв которого и произошло название «кирза».



Рисунок 2.16 – «Кирзовые» сапоги для армии

С тех пор СССР, а теперь — Россия является крупнейшим в мире производителем кирзы по технологии Плотникова, которая осталась неизменной с 1941 года. Около 85 % современного производства кирзы в России предназначено для изготовления армейской обуви (сапог и ботинок). Помимо кирзы в производстве армейской обуви применяется юфта. Боль-

шая часть сапог является комбинированной: 15 % (нижняя часть, в том числе носок) изготавливается из юфти, остальная часть (в том числе голенище) — из кирзы. Всего к настоящему времени произведено около 150 миллионов пар кирзовой обуви.



Рисунок 2.17 – Армейские ботинки «берцы»

В 2007 году правительство России приняло закон о переходе на новую армейскую форму, в том числе и на армейские ботинки — «берцы». Переход с кирзовых сапог на армейские ботинки с высокой шнуровкой будет проходить постепенно, и к 2013 году армия полностью перешла на новую форму. История развития военной обуви в Республике Беларусь неразрывно связана с историей развития Российской военной обуви.

2.3 История возникновения обуви для охотников и рыболовов

История возникновения обуви для охотников и рыболовов не прослеживается четко вплоть до XIX века. Ранее ни один человек не задумывался над тем, что для выхода на природу следует брать какую-то особенную обувь. Естественно, в ту пору уже существовали кожаные сапоги, валенки или унты, но их можно было с успехом носить и повсеместно, поэтому начало повествования в этом разделе стоит брать именно с появления специализированной обуви для охотников и рыболовов. Все потому,

что до начала использования резины как обувного материала те же самые кожаные сапоги и ботинки, которыми пользовались военные, относительно неплохо справлялись и с нуждами приверженцев ловли рыбы и выслеживания зверя. Важно знать, что охота являлась (в большей степени) привилегией знати, дворян и военных. Крестьянство и простые горожане не имели свободного доступа к природным ресурсам.

В начале января 1856 года господин Генри Ли Норрис, американский предприниматель из Нью-Джерси и его друг и партнер Спенсер Томас Пэрмили из Нью-Хейвена высадились на шотландских землях с патентом Чарльза Гудьера с целью начать производство резиновых калош и сапог. Оба бизнесмена искали подходящую площадку в Глазго и обнаружили ее в виде мануфактуры Castle Mill, уже оборудованной новыми паровыми машинами и котлами, стоимость использования которых входила в стоимость аренды. В середине лета 1856 года завод заработал в полную силу, и уже в 1857 году была зарегистрирована Северная Британская резиновая компания, которая позже получила название Hunter Boot Ltd. Именно с этого момента можно начинать летоисчисление обуви для охотников и рыбаков (рисунок 2.18).



Рисунок 2.18 – Резиновые сапоги фирмы «Barlett»

В конечном счете, Норрис преуспел в компании William Erskine Bartlett и сейчас мог бы считаться изобретателем автомобильных шин. Это малоизвестный факт, но в 1907 году молодая компания Dunlop приобрела патент «Barlett» у Северной Британской резиновой компании за 973 000 долларов США для использования прав на производство и распространение автомобильных шин под тем же названием. Считается, что сегодня патент будет стоить свыше 200 000 000 долларов США.

Первая мировая война стала катализатором развития производства резиновых сапог для военных, которые впоследствии стали популярными и среди гражданского населения.

Одним из самых известных продуктов компании были оригинальные зеленые резиновые сапоги, запущенные в производство в 1955 году. На протяжении своей долгой жизни сапоги Hunter претерпели значительные изменения и оттого стали исключительно популярным модным брендом (рисунок 2.19).



Рисунок 2.19 – Зеленые резиновые сапоги Hunter

Резиновые сапоги Hunter водонепроницаемы и чаще всего сделаны из резины или синтетического эквивалента. В Великобритании есть беззаботное развлечение, известное как «hunter wellies wanging», смысл которого заключается в метании резиновых сапог на максимальное расстояние (рисунок 2.20).

Немаловажным событием в эволюции экипировки рыболовов и охотников является начало массового изготовления бахил, бродней или болотников — сапог с высоким голенищем, которое позволяло беспрепятственно находиться на большой глубине в воде или путешествовать по мокрым лесам и заболоченным участкам. Компания Hodgman признается во всем мире одним из старейших и наиболее уважаемых имен в сегменте товаров для охотников и рыбаков. Компания начала работу в 1838 году и одна из первых начала производство резиновых сапог с высоким голенищем.



Рисунок 2.20 – Соревнование по метанию резиновых сапог на максимальное расстояние



Рисунок 2.21 – Резиновые сапоги компании Hodgman

В 1930 году был изобретен неопрен — будущий материал, который своими великолепными характеристиками потеснил резиновые сапоги. Ученые компании DuPont в ходе исследования ацетилена изготовили же-

леобразный материал — дивинила ацетилен. В 1931 году началось изготовление продукции под торговой маркой DuPrene. Однако производственный процесс сопровождался ужасно неприятным запахом, что только затрудняло массовый конвейер. Спустя некоторое время был разработан новый процесс, исключаящий запах. Изготавливаемое соединение получило название «неопрен», что подразумевало не конечный продукт, а лишь материал для последующего производства.

Неопрен — разновидность синтетического каучука. Применим в агрессивных температурах: от -55°C до $+90^{\circ}\text{C}$, поэтому сфера применения довольно широка. Водонепроницаем и эластичен. Неопрен нашел свое место и в производстве спецобуви, успешно заменяя резину в качестве верха сапог.

В настоящее время рынок обуви охотников и рыболовов успешно пополняется различными вариациями: полуботинками, ботинками, резиновыми и неопреновыми сапогами, особо утепленными моделями.

2.4 История спортивной обуви

Одно из первых упоминаний об обуви, предназначенной для спортивных занятий, относится к шестнадцатому веку. В XIV веке гардероб английского короля Генри VIII пополнился специальными ботинками, которые, судя по предположениям историков, использовались для игры в футбол.

По истечению времени спортивная обувь начала приобретать свои отличительные черты и детали. Порой спортивные ботинки оснащались металлическими шипами (рисунок 2.22).



Рисунок 2.22 – Спортивные ботинки с металлическими шипами

Такое нововведение не прижилось, поскольку спортсмены легко могли покалечить друг друга во время проведения матча. С середины XIX века на бутсы с железными шипами распространился запрет. Поэтому в конце этого же века были изобретены бутсы с кожаными шипами.

С появлением резины начали выпускать непромокаемую обувь, а также обувь, предназначенную для различных видов спорта. Туфли из парусины на резиновой подошве полюбили теннисистам. Для велосипедистов была изобретена особая обувь без каблука. Шипованная обувь для бега впервые была создана в 1895 году.

В самом конце XIX века в США компанией «U.S. Rubber Company» были созданы новые модели спортивной обуви с резиновой подошвой и верхом из материи, который выполнен из крепкой парусиновой ткани. Их называли «Keds» (рисунок 2.23).



Рисунок 2.23 – Реклама в американской прессе спортивной обуви «keds»

В конце XIX начале XX века американские предприниматели завезли свои «keds» в Европу, откуда они попали к славянам под именем «кеды». Англичане называют их «trainers», в Испании «tenis», а в Болгарии «кецове».

В 1917 году фирма Converse изготовила первые черные кеды. Окончательно и бесповоротно их начали называть кедами в том же 1917-м. Так что можно сказать это был самый «революционный» вид обуви.

Для производства Keds использовали новый в те времена патент вулканизации от компании Goodyear. Именно тогда набирала обороты игра с мячом – баскетбол, для успешного участия в которой требовалась специальная обувь. По окончании первых международных олимпийских игр огромный ажиотаж вызывали спортивные соревнования и спортивная обувь, как никогда, стала востребованной. В таком виде спорта, как виндсерфинг, эту обувь одевают на резиновые носки гидрокостюма.

В 1920 году в Германии немецкие предприниматели Адольф и Рудольф Дасслеры организовали фабрику по производству обуви для тренировок спортсменов-бегунов.

В 1930-х и 1940-х годах обувные компании начали производить специальную обувь для каждого вида спорта отдельно.

Первые кроссовки для тенниса появились во Франции и были произведены фирмой Spring Court.

В 1950-х годах в США в связи с демографическим ростом возросла популярность кроссовок как легкой и практичной обуви (рисунок 2.24). В то время кроссовки были не очень дороги по сравнению с классической кожаной обувью. В течение первой половины XX века спортивную обувь носили главным образом для занятий спортом. Но в пятидесятых годах дети начали носить кроссовки следуя за модой, после выхода популярного фильма «Бунтарь без идеала» (англ. «Rebel Without a Cause») с Джеймсом Дином в главной роли.



Рисунок 2.24 – Кроссовки

В 1957 году производители классической обуви из кожи решили бороться с оттоком клиентов, поэтому появилось первое заявление, что кроссовки очень вредны для детей и способствуют у них развитию дис-

трофии стопы. Но это не стало преградой, и кроссовки все также оставались популярными.

В начале 1960-х годов, часть кроссовок ввозилась на рынок США из Японии. Компания Nike в то время заключила контракт с Onitsuka Tiger и занималась импортом японской обуви под собственным названием – Blue Ribbon Sports.

В 1970-х в США стал популярным бег трусцой, что позволило американским фирмам предложить кроссовки для новичков в спорте. Кроме того люди начали носить кроссовки как повседневную обувь. Впервые появились кроссовки, созданные для повседневного использования. Многие известные личности стали надевать кроссовки на различные мероприятия. Вуди Аллен носил кроссовки в театре и балете, Лэд Зеппелин носил кроссовки во время съемок документального фильма, Дастин Хоффманн, играя в фильме репортера Карла Бернштайна, также использовал кроссовки.

В 1990-х многие обувные компании переключились на производство кроссовок. В настоящее время спортивная обувь — целая индустрия со своими научными центрами, исследовательскими лабораториями, заводами и фабриками и даже спортивными командами.

Создание спортивной обуви является процессом непрерывной эволюции. Усилия разработчиков направлены на снижение веса кроссовка, разработку новых концепций удобства обуви, отход от традиционного построения: подметка+подошва+верх, использование новейших материалов и систем шнуровки, постоянное совершенствование производства. В Nike Air Force использовались небольшие газовые карманы для улучшения амортизации. В Reebok изобрели систему «Pump» — одну из первых оригинальных систем подгонки кроссовок по ноге. Puma представила технологию Puma Disc System, благодаря которой кроссовки подгонялись по стопе путём простого поворота диска. Lunar Foam — технология амортизации, используемая компанией Nike для снижения веса кроссовка, созданная совместно со специалистами NASA.

2.5 История развития обуви для лесорубов

Лесорубы на тихоокеанском северо-западе носили пробковые сапоги с металлическими шипами на подошве, которые назывались «corks».

Американская марка Timberland имеет свою историю производства обуви для лесорубов и была основана практически нашим соотечественником – выходцем из Одессы Натаном Шварцем. Сначала его обувь покупали только лесорубы, отсюда и произошло название марки Timberland: timber (дерево) и land (земля). Ботинки делали желтыми специально, чтобы лесорубы замечали друг друга в лесу по яркой обуви.

В середине XX века стали появляться водонепроницаемые сапоги, усиленные металлическими подносками. После повсеместного распро-

странения бензопил производители начали изготавливать обувь, материалы которой сопротивляются разрезу этим инструментом. В 1999 году ботинки, оснащенные защитой от повреждений бензопилой, были запатентованы изобретателем Robert R. Reynolds.

2.6 История развития обуви для альпинистов

По данным «The Complete Climber's Handbook» в XIX веке скалолазы викторианской эпохи носили тяжелые сапоги, иногда оснащаемые металлическими шипами. В 30-х годах XX века Витале Брамани из Италии выпустил ботинки с резиновыми шипами на подошвах Vibram для использования в условиях сухих скал (рисунок 2.25).



Рисунок 2.25 – Ботинки для альпиниста

Пьер Ален был скалолазом, который в 1930-х годах экспериментировал с первыми полностью резиновыми скальными ботинками, однако изобретение распространилась по всему миру лишь после 50-х годов. Обувь под названием «РА» имела тяжелые композитные резиновые подошвы. Альпинист Эдуард Бординеу также поступил с названием созданной обуви, используя свои инициалы: ботинки «ЕВ» были на мягкой резиновой подошве, они стали популярными в 1960-х годах.

В 1982 году испанская компания Boreal произвела ботинки «Fire», новейшую обувь, способствующую развитию других стилей альпинизма. Ботинки были сделаны из резины, «липкость» которой позволила альпинистам подниматься на более сложных участках.

Пик популярности горных восхождений пришелся на 1980-е и 1990-е годы, когда выбор предлагаемой обуви значительно расширился. Многие современные скальные ботинки оснащаются специально разработанной подошвой из резины или других материалов.

2.7 История медицинской обуви

В середине XIX в. английский ученый Джозеф Листер разработал теорию антисептики, и в это время в гардеробе врачей начала появляться специальная одежда, головные уборы и маски, обувь, которые выполняли уже санитарные функции и защищали пациента от инфекций.

Лишь в начале XX века повсеместно начала внедряться униформа белого цвета, которая позволяла легко различить едва заметные загрязнения и незамедлительно отправить одежду в стирку. Кроме того, белый цвет поддерживал эффект стерильности, что было немаловажно для медицинских учреждений. Медицинская обувь поставлялась из нетканого материала (для затруднения развития микроорганизмов) белого цвета.

2.8 Обувь для космонавтов

Впервые космическая обувь была замечена на американских астронавтах. Отправляясь на Луну Аполло 11 в 1969 году, они отдали предпочтение практичной и удобной обуви, подошва и верхняя часть были изготовлены из пластмассы, а внутри сапоги были утеплены специальным материалом. Это первые Moonboots, которые разработал итальянский дизайнер — Джанкарло Цанатто.

Для полета первого кубинского космонавта специалисты разработали специальную космическую обувь. Вот некоторые подробности ее устройства. Если приглядеться внимательно, подошва стопы у любого человека имеет форму купола. При отсутствии гравитации и уменьшении солей в организме этот купол становится более плоским. В космическом эксперименте, происходящем на борту орбитальной станции «Салют-6», была проведена проверка специальной кубинской обуви для космонавтов, которая создает искусственное давление на стопу и имитирует земное притяжение. Супинатор — специальная стелька — изготавливается для каждой пары обуви индивидуально. Стелька соединяется с подошвой с помощью четырех пружин. Для верхней части обуви использован надувной манжет. После того, как манжет будет надут, космонавт ощутит давление на стопу, подобное тому, что испытывает каждый из нас при ходьбе по земле.



Рисунок 2.26 – Обувь для космонавтов

Современная обувь для космонавтов выпускается в трех моделях:

1. Стартовая обувь, надевается поверх скафандра для передвижения к ракете экипированного к полету человека.
2. Легкая и комфортная для внутри орбитального пространства.
3. Обувь для работы в открытом космосе, самая сложная конструкция, защищает от космических лучей в условиях безвоздушного пространства, где температура может быть от -150°C до $+120^{\circ}\text{C}$. Для этого разработаны уникальная десятислойная система материалов и специальная конструкция подошвы.

2.9 Возникновение и использование материалов для рабочей обуви

2.9.1 Кожа и кожзаменители

Обувь из натуральной кожи всегда пользовалась неподдельной популярностью на протяжении многих веков и до сих пор занимает вершину рынка качественной продукции. Защитные свойства кожи — характеристики плотности, толщины, эластичности и стойкости к внешнему воздействию, которые в зависимости от выделки определяют применение конечного продукта, предопределили приоритетный характер использования этого материала.

Обработка кожи каменными скребками началась предположительно 700–300 тысяч лет назад. Отдельные исторические источники свидетельствуют, что дубление кож возникло даже раньше появления глиняной посуды. В Древней Индии уже в 4 тысячелетии до нашей эры выделяли сафьян, сшивая шкуру в бурдюк или кошель и заливая внутрь воду с дубящими веществами. Таким же образом в Древней Персии выделяли шагрень – ослиную и конскую кожу. Древние жители Месопотамии, начиная с 3000 г. до нашей эры., были одними из первых, кто начал производить легкие сандалии из кожи молодых телят и коз.

Начиная с 1616 года, когда открылись первые сапожные мастерские в Джеймстауне, кожаные сапоги стали использоваться в качестве повседневной одежды. В XVI — XVII веках появились первые сапоги с высокими голенищами, предназначенные для защиты конных всадников — кавалерийские ботфорты, имеющие пришивные клапаны.



Рисунок 2.27 - Первые сапоги с высокими голенищами

Еще в начале XIX века кожаная обувь производилась без разделения на правый и левый ботинок.

Лиман Блэйк Рид был американским изобретателем, который изобрел швейную машину для пришивания подошвы к верху обуви. В 1858 году он получил патент на производство специализированных швейных машин.

24 января 1871 года Чарльз Гудьир младший (Goodyear) запатентовал машину для шитья сапог и ботинок, а также метод, позволяющий неоднократно менять подошву одного и того же ботинка.

В 1883 году Ян Эрнст Мэтзелигер разработал автоматизированный метод производства прочной обуви, тем самым открыв миру массовое производство доступной обуви. Специальное оборудование могло производить до 700 пар обуви в сутки.

В начале XX века отрасль уступила место различным искусственным материалам. В первую очередь, кирзовой и резиновой обуви, которые превосходили кожу по водонепроницаемости.

Начиная с 1960-х годов, кожаные изделия снова появляются на прилавках. Спецобувь стала применяться только на производстве как средство индивидуальной защиты.

В 1937 году сапоги с кирзовыми голенищами, хорошо зарекомендовавшие себя в качестве замены кожаным, полагались не только военнослужащим срочной службы, но и курсантам, и даже сверхсрочнослужащим. Успешное и быстрое внедрение суррогатной обуви позволило в значительной мере решить проблему дефицита кожаных сапог в РККА. В связи с этим уже в июне 1938 года выдача кожаных краг к ботинкам личному составу была прекращена, а обувью рядового состава официально стали кирзовые сапоги со сроком носки два года.

Разумеется, под кожаной обувью надо подразумевать не только сапоги, но и ботинки, носившиеся с обмотками. Начало этому было положено еще во время первой мировой войны, причем обмотки использовались всеми воюющими сторонами. Предпринятая попытка в конце первой мировой войны в бельгийской армии заменить обмотки кожаными крагами вызвала всеобщее возмущение. В британской армии ботинки с обмотками в полевых условиях использовали как минимум с третьей четверти XIX века.

Между тем, спецобувь из натуральной кожи по-прежнему ценится и является отличной продукцией, свободно конкурирующей с образцами даже из высокотехнологичных материалов.

2.9.2 История резиновой обуви

Человеческое любопытство безгранично и, порой, порождает изобретения, которые изменили ход истории. Индейцы, обитающие в тропических лесах Амазонии, обмакивали ноги в стекающий млечный сок (латекс) дерева гевея, после обсыхания которого образовывалась эластичная пленка. Густая масса так плотно покрывала ноги, что вода не могла попасть вовнутрь этих своеобразных «галош». Индейцы активно этим пользовались и называли полученный сок «као-чу», что в переводе значит «слезы дерева». Так была получена первая основа современного каучука — высокомолекулярного углеводорода.

Значительно позже в Южной Америке появились первые европейцы, которые наряду с местными жителями научились добывать сок и пропитывать им одежду. Завезенный в Европу каучук не получил должного применения и стал использоваться только в качестве ластика для стирания записей на бумаге. Но в 1823 году Чарлз Макинтош обнаруживает водонепроницаемые свойства этого материала, отмывая пятно от раствора каучука на рукаве своего пиджака после химических опытов.

Начало истории успеха резины во всем мире было положено в 1839 году компанией Goodyear, которая впервые применила метод горячей вулканизации. Полученная резина обладала уникальными свойствами: адгезией, прочностью, эластичностью, стойкостью к истиранию, стойкостью ко многим агрессивным химическим веществам, выдерживает экстремальные температуры.

Основным покупателем резиновых изделий было городское население, причем все его категории, от мала и до велика. Резиновая обувь стала частью выходного костюма кадровых рабочих. Чиновники и купцы, дворники в ненастную погоду на ботинки, сапоги или валенки надевали низкие или глубокие галоши (резиновые сапоги в то время еще не выпускались). Несколько позже появились зимние галоши на теплой байковой подкладке красного цвета – они были мягче, теплее, не повреждали кожаную обувь. Именно такие галоши стали культовыми и навечно остались в памяти многих поколений россиян.

В Российской империи резиновой обувью занимались крупнейшие фабрики: «Красный треугольник», «Скороход», «Проводник» и «Большевик».

Впервые резиновую спецобувь стали применять в СССР в начале 20-х годов XX века, а в 50-х открываются специализированные заводы и фабрики по производству рабочей обуви. Соответственно, резиновые сапоги быстро завоевывают рынок и становятся такой же популярной обувью, как и валенки. Кожаная обувь из-за дороговизны теряет позиции на отечественном рынке.

В США и Европе резиновая обувь продолжала быть востребована и не выходила из моды. В 1960-х гг. именно галоши помогли создать имя известному итальянскому дизайнеру Элио Феруччи (Elio Fiorucci), который взял три пары галош, раскрасил их яркими красками и отнес их в модный журнал, попросив редактора сфотографировать и опубликовать снимок. В результате его галоши стали просто сенсацией, а о молодом Феруччи узнали в Милане.

Сегодня резиновые сапоги производятся с использованием новейших технологий, благодаря которым появилась возможность делать их все более тонкими, эластичными, красивыми, изящными. Поэтому мода на них вполне понятна — ведь более практичной обуви просто не найти.

2.9.3 Прочие материалы спецобуви

2.9.3.1 Дерево

Деревянную обувь часто связывают с голландской средневековой культурой, однако подобные ботинки носили, начиная с XII века, и во многих других частях Европы. Еще раньше дерево использовалось народами в некоторых частях Азии. На протяжении многих лет деревянная обувь сохранила свой простой характер, и до сих пор пользуется популярностью среди голландских фермеров, садоводов и японских гейш.

Сабо – обувь, выполненная из одного грубо вырезанного куска дерева. В Нидерландах сабо приняли форму клогов или обуви с деревянным верхом и тканевым покрытием. Ранние деревянные башмаки стали своеобразным «переходом» от кожаных сандалий к более современной ботиночной форме. В прошлой главе мы уже рассказывали о том, как деревянные сабо сыграли в истории технологических революций.

В Метрополитен-музее имеется японский свиток, который гласит: «Су Дунпо в соломенной шляпе и деревянной обуви». Свиток изготовлен в период между 1392 и 1573 годами. Он отмечает жизнь известного китайского ученого, который жил в XI веке и в какой-то момент вынужден был носить деревянную обувь.

Деревянные ботинки стали шагом вперед от простого куска недубленой кожи для обуви. Обувь стала водонепроницаемой, прочной и обеспечивала защиту от погодных и производственных рисков. Фермеры, в частности, нашли ее полезными в применении на мокрых, грязных полях, в качестве защиты от копыт скота и падения металлических инструментов. Это было особенно важно в тех условиях, когда медицинская помощь не могла быть своевременной и качественной.

Деревянная обувь производится и используется по сей день. Гейши по-прежнему используют ее как часть традиционной одежды. Голландские фермеры и садоводы иногда используют сабо в поле. В широкое применение деревянная обувь не вошла по причине малого удобства и доступности других, более дешевых материалов.

2.9.3.2 Пластмассы и синтетические материалы

Искусственные материалы, появившиеся в 1940 году, создали новую главу в истории обуви, заменяя натуральные, такие как кожа и хлопок. Новые материалы из-за своей практичности и износостойкости рекламировались и преподносились как «чудесные»: обувь не мялась, не пачкалась. Пластмассовые (или пластиковые) ботинки стали одними из самых популярных предметов одежды из новых материалов. Блестящая и ярко окрашенная обувь легко поддавалась уходу и не пропускала воду и влагу.

Пластмассы, в основном, используются в производстве верха сандалий. Женские сандалии раннего типа под названием «Peek-A-Boo» были оснащены деревянной клиновидной подошвой и пластиковыми лентами-ремнями.

Впервые более подробно продукт полимеризации винилхлорида был исследован в 1878 году, однако результаты этих исследований достоянием промышленности так и не стали. В 1912 г. начались новые поиски возможностей для промышленного выпуска поливинилхлорида (ПВХ). Ученый Фриц Клатте, служащий немецкой химической фирмы «Грайсхайн Электрон», соединил ацетилен с хлороводородом и получившийся раствор и через небольшой промежуток время он увидел выпавший осадок. Так как химия в то время уже достаточно знала о строении вещества, ученый понял, что это полимер (винилхлорид). В 1913 году Фрицем Клатте первым был получен патент на производство поливинилхлорида (ПВХ). Он рассчитывает ПВХ использовать вместо целлулоида, так как по сравнению с ним ПВХ трудно воспламенялся. Начало первой мировой войны помешало Фрицу Клатте заняться более подробно свойствами ПВХ и возможностями его применения, производство было заморожено. Несмотря на это, Клатте заслуженно считается родоначальником промышленного производства поливинилхлорида.

В крупных масштабах производство поливинилхлорида началось в Германии в тридцатые годы. В 1931 г. объединение BASF выпустило первые тонны ПВХ. В 1938 г. в немецком городе Биттерфельде была запущена линия, предназначенная для производства полутора тысяч тонн поливинилхлорида в год. Вещество было запатентовано в Германии, но применения практически ему так и не нашлось, а в 1925 г. срок на патент истек. В это же время над получением полимера работает американский ученый Уолдо Силон. В 1926 г. ему удается получить поливинилхлорид, и Силон вновь его описывает. В этом же году американская компания, в которой работал ученый, получает патент на поливинилхлорид, однако, в отличие от немцев, очень быстро находит способ его применения. Инициатива опять же происходит от Силона, порекомендовавшего делать из полимера занавески для ванн. Далее судьба ПВХ начала складываться очень и очень удачно: в 1931 г. концерн BASF запустил первое производство (многотонное) по выпуску продукции из поливинилхлорида, делали практически все – от детских бутылочек до деталей автомобиля.

После второй мировой войны ПВХ приобрел статус самого массового материала для изготовления пленок, покрытий для пола, профилей, труб, многих других пластмассовых изделий, а также подошв различной обуви.

ПВХ неважно крепится к верху обуви из кожи как при литьевом способе, так и клеевом методе крепления. Именно поэтому в производстве спецобуви с верхом из кожи практически не используется.

В 1956 году компания DuPont ввела в производство новый материал под названием Elvax (ЭВА / EVA / Этиленвинилацетат). Гибкость и прочность материала, его растворимость регулировались увеличением содержания винилацетата. Благодаря пенообразному составу, обувь на ЭВА-подошве хорошо пружинится, легко восстанавливает свои формы при обратной деформации, сохраняет тепло, не пропускает холод, но через некоторое время, подошва потеряет амортизирующие характеристики.

2.9.3.4 Полиуретановые материалы

Пионерами синтеза полиуретана были Отто Байер и его коллеги, работавшие в 1937 году в лабораториях немецкого города Леверкузен. Уже тогда они отмечали, что специальные возможности полученного соединения (особенно по сравнению с существующими пластмассами) обеспечивали обширное повсеместное применение материала. Первоначально работа была сосредоточена на производстве волокон и эластичных пенополиуретанов. Промышленное производство эластичного пенополиуретана началось в 1954 году на основе толуола и полиэфирных полиолов.

Первый коммерчески доступный полиэфирполиол был представлен компанией DuPont в 1956 году. Полиэфирполиолы имели множество технических и коммерческих преимуществ, таких как низкая стоимость, легкость обработки и лучше гидролитическая стабильность.

Универсальность этого нового органического полимера, способность компенсировать нехватку других материалов стимулировали применение его во многих сферах промышленности. Во время второй мировой войны полиуретан использовался для пропитки бумаги, производства прочной одежды, глянцевого отделочного материала самолетов, химически и коррозионно-стойких покрытий для защиты металла, дерева или камня. К концу войны полиуретановые покрытия начали изготавливаться и использоваться в промышленных масштабах. К середине 50-х годов, из полиуретана изготавливали клей, эластомеры и жесткие пенопласты. С развитием недорогих полиэфирных полиолов и эластичных пенополиуретанов открылась дверь широкого производства специализированной обуви, которая снабжалась как полиуретановым нанесением, так и соответствующей подошвой. Термопластичный полиуретан (ТПУ или TPU) был разработан компанией Lubrizol (бывшая BFGoodrich) в 1950 году. TPU, как торговая марка, был запатентован и внедрен только в 1959. Термополиуретан существенно отличается от ранних полиуретановых материалов, соответственно, своей термопластичностью. Это значит, что материал растворим во многих растворителях, а также может быть расплавлен и сформирован методом обычного литья.

2.10 История защитных элементов специализированной обуви

Некоторые защитные элементы ведут свою летопись еще с древнейших времен, но широкое распространение получили лишь в XIX веке. Основная часть защитных элементов была изобретена в начале-середине XX века, когда разразившиеся войны и появившийся рынок спецобуви стали «двигателем прогресса» обувной промышленности.

2.10.1 Обувь с защитным подноском

2.10.1.1 Металлоподносок

Происхождение обуви с защитным подноском не прослеживается вплоть до начала XX века, когда безопасность на производстве приобрело приоритетный характер. Американское правительство начало проводить регулирование отношений между работодателем и работником, приняв законодательные акты о порядке выплат компенсаций. Прежде замена травмированного рабочего стоила дешевле, чем ввод мер безопасности.

В 1920-х годах требование опережающего роста производительности труда по отношению к зарплате стало основой политики заработной платы и, соответственно, коллективных договоров. Важным пунктом в коллективных договорах было снабжение производственной и специальной одеждой. Предоставление работникам спецодежды и спецобуви составляло часть неденежных выплат. Для рабочих эти выдачи имели важное психологическое значение, подтверждая заботу о них со стороны предприятия.

После принятия закона крупные компании стали заинтересованы в инвестировании средств в безопасное производство в связи с возникшей ответственностью и существенными расходами.

Компания Red Wing Shoes в 30-х годах запустила конвейер по изготовлению обуви со стальным подноском. Кроме того, некоторые немецкие походные сапоги, которые использовались унтер-офицерами во время Второй мировой войны, были усилены металлическими подносками.

В 1944 году военное министерство Великобритании направило эмиссара Джорджа Дентона в Америку, для того чтобы встретиться с Артуром Уильямсом из «Goodwill Shoe Company» – эксцентричным американцем, изобретателем металлических подносков для обуви. За игрой криббидж было достигнуто важное соглашение, которое изменило жизнь тысячам рабочих в Великобритании.

В течение XX века металлоподносок неоднократно менял свою форму и химический состав сплава. Современная металлическая защита носа ботинка регулируется многочисленными стандартами и нормами.



Рисунок 2.28 – Ботинок с металлическим подноском

2.10.1.2 Подносок из композитных материалов

Композиционный материал (композитный) — искусственно созданный неоднородный сплошной материал, состоящий из двух или более компонентов с четкой границей раздела между ними.

Первый искусственный армированный пластик — бакелит, был создан в 1907 году. Произведя реакцию поликонденсации фенола и формальдегида, ученый Лео Бакеланд сначала получил термопластичную фенолоформальдегидную смолу, которая отверждалась только в присутствии отвердителей. В 1909 году Лео Бакеланд сообщил о полученном им материале, который он назвал «бакелитом». Данный материал был первым синтетическим реактопластом — пластиком, который не размягчался при высокой температуре.

Пионером применения защитных подносок из сплава смолы и стекловолкна (фибер, фибергласс) является французская компания «Jallatte», которая в начале 1990-х обеспечила свою обувь защитой максимальной ударной нагрузкой 100 Дж.

В 1992 году австралийская компания «Oliver Footwear» впервые применила подноски из углеродистого волокна (карбона).

Другой материал, впоследствии заменивший подноски из металлических сплавов, был кевлар, полученный группой Стефани Кволек из компании DuPont в 1964 году. Кевлар обладает высокой прочностью (в пять раз прочнее стали), поэтому его используют как армирующее волокно в композитных материалах, которые получают прочными и легкими. Впервые (в обувной промышленности) кевлар применила компания Nike, включив его в состав шнурков и передней части баскетбольных ботинок.

из модельного ряда «Elite Series II». Одновременно кевлар использовался и в военной промышленности. Изготовление бронежилетов с кевларовыми включениями наладил Ричард Дэвис, основатель «Second Chance Body Armor».

Имя основателя производства защитных подносок с кевларовыми нитями неизвестно. Однако история возникновения такой обуви прослеживается (как и обуви из других популярных композитных материалов) с начала 90-х годов XX века.

2.10.2 Обувь с антипрокольной стелькой

2.10.2.1 Металлическая антипрокольная стелька

5 апреля 1864 года Джордж Грисволд получил патент на продукт под названием «METALLIC BOOT», характеристики которого обеспечивали безопасность ног шахтеров и рабочих, чей труд был связан с опасностью поражения нижних конечностей. Суть изобретения состояла в креплении чугунной подошвы к кожаному верху.

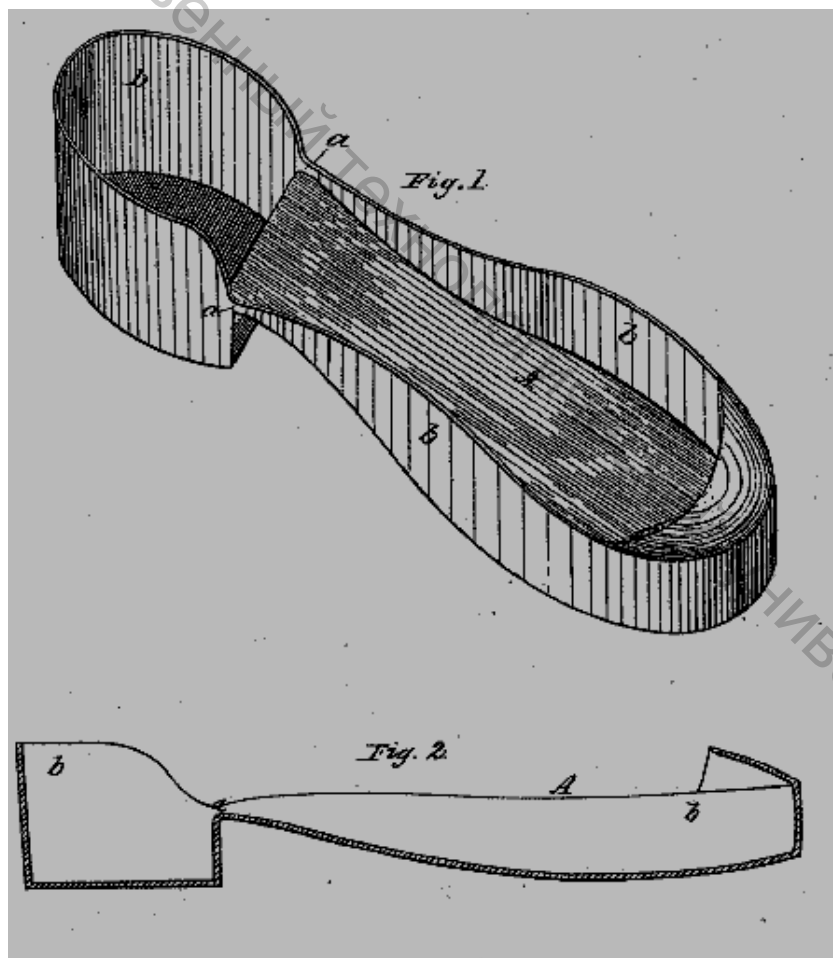


Рисунок 2.29 – Схема изобретения Джорджа Грисволда под названием «METALLIC BOOT»

В 1882 году Уильямом Шенком была изобретена первая сменная стелька из тонкой гладкой кожи с расширением в пяточной части. В тексте патента указано, что изобретатель уже знаком с металлическими стельками, поэтому будем условно считать, что этот защитный элемент появился в конце XIX века.

В 1927 году Альфред Глидден и Томас Ноуленд предложили совершенно новый способ реализации антипрокольной защиты посредством металлического листа, включенного во внутрь резиновой подошвы.

В 1939 году Клэрэнс Уильям Паркер развил идею металлической стельки и предложил защиту для рабочих сапог от битого стекла, гвоздей и строительного мусора в качестве гибкого листа, имеющего загиб в зоне пальцев ноги.

В 1989 года Дуглас Эштон предложил стельки, конструкция которых состояла из нескольких слоев металла и сетчатого материала, распределяющих нагрузку при проколе. Также конструкция позволяла изымать стельки из ботинка и использовать их сразу в нескольких парах обуви.

Множественные модификации антипрокольной защиты продолжались весь XX век и продолжают до сих пор. Постепенно решаются главные проблемы этого элемента: дороговизна изготовления, невозможность повторного применения металлической стельки, тяжелый вес, коррозия и низкий уровень комфорта.

2.10.2.2 Неметаллическая антипрокольная стелька

В 1987 году Алан Ганнибал запатентовал антипрокольные стельки из композитных материалов, состоящие из нескольких слоев. Часть из них выполняла роль защиты, другая часть поддерживала амортизирующие свойства подошвы, верхняя мягкая часть предназначалась для повышения комфорта. Стельки выдерживали проколы и с боковых сторон подошвы. Волокна углеродистого химического сплава располагались под углом 40 и 90 градусов. Такая стелька стала принципиальной заменой металлической антипрокольной защиты.

В 1989 года Грант Мейер предложил антипрокольные стельки из композиционных материалов, армированными кевларовыми нитями. Такая конструкция позволила значительно снизить вес, повысить прочность, а также увеличить устойчивость стелек к точечным ударным нагрузкам. Кроме того, форма стельки подбиралась с учетом ортопедических особенностей ступни человека.

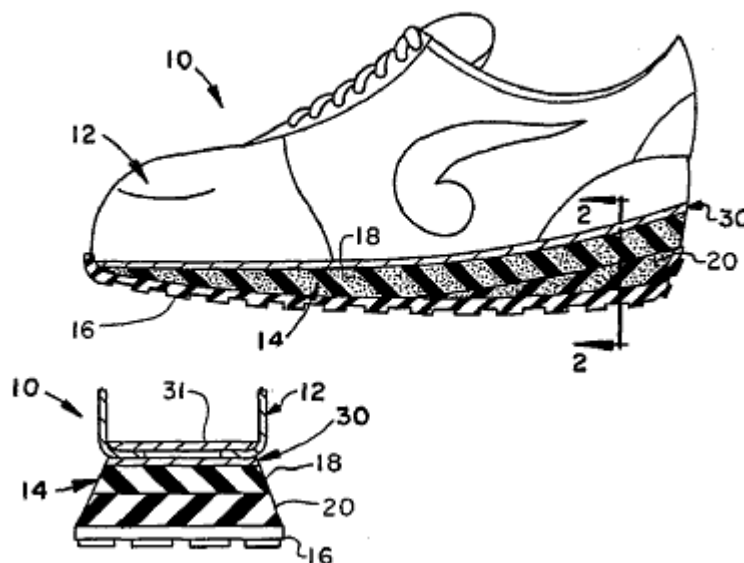


Рисунок 2.30 – Антипрокольные стельки из композитных материалов, состоящие из нескольких слоев

2.10.3 Подошва защитной обуви

Растительные компоненты, кожа и дерево являлись приоритетными материалами на заре существования человечества. Такая картина оставалась неизменной вплоть до изобретения резины, которая своим появлением изменила (в то время еще очень молодые) рынки специализированной и повседневной обуви.

В 1839 году Чарльз Гудьир искал способ сделать каучук нечувствительным к изменениям температуры. Многократные опыты требовали денег, и в итоге исследователь оказался в долговой тюрьме; именно там, продолжая опыты, он обнаружил, что липкость исчезает, если посыпать каучук серой и высушить его. Уже выйдя из тюрьмы, Гудьир, опять же по рассеянности, положил кусочек каучука с серой не на стол, а на горячую плиту. Ошибка оказалась открытием, потому что на плите Гудьир обнаружил не липкую смесь, а сухой мягкий упругий кусок... уже резины. Под действием серы при умеренном нагревании каучук приобретал большую прочность, твердость, становился менее чувствительным к переменам температуры. Процесс называли вулканизацией, а вулканизированный каучук – резиной. Изделия из резины начали быстро завоевывать рынок, а в конце XIX века в период повсеместной электрификации резина стала использоваться и как хороший изолятор.

Процесс, с помощью которого резиновые подошвы присоединялись к кожаному верху, был запатентован Вэйтом Вебстером в 1832 году. Уже в 1860-х годах появились первые ботинки на резиновой подошве. Ходьба в них была настолько тихой, что обувь получила название «sneakers» (от англ. «sneak» - «красться»).

В 1909 году Джоном Добертом был предложен первый энергопоглощающий каблук, снабженный различными материалами (преимущественно, резиной) различной плотности, которые позволяли достичь лучшей амортизации ботинка.

В 1926 году Перцивал Флойд из компании «Wright & Ditsonvictor» получил патент на новый рисунок протектора подошвы футбольных ботинок. Одна из главных проблем – налипание большого количества грязи – была решена путем замены шипов на резиновые конические элементы, каждый из которых выполнял свою роль.

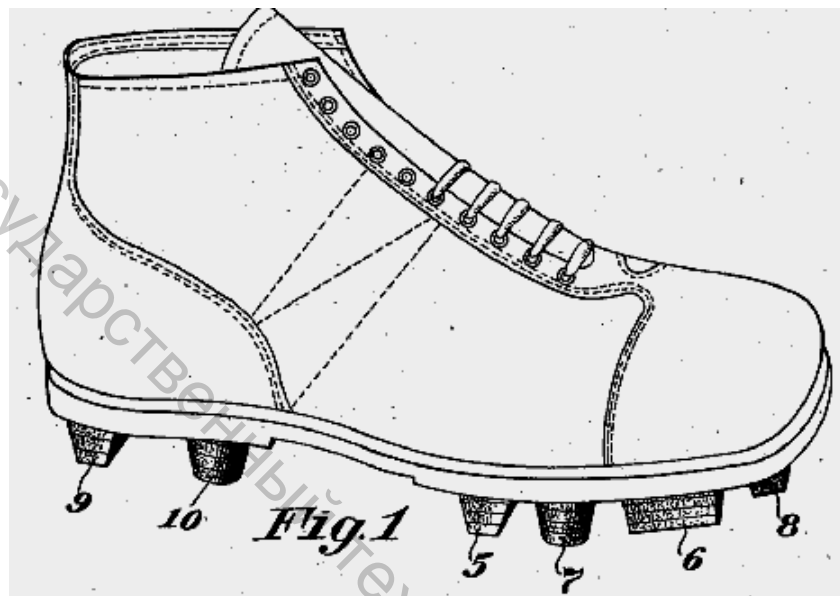


Рисунок 2.31 – Новый рисунок протектора подошвы футбольных ботинок

В 1935 г. известный горный проводник и член итальянского альпийского клуба Витале Брамани во главе группы альпинистов собирался покорить несколько вершин в Альпах. Благоприятная погода во время восхождения на пик Расика сменилась сильной и затяжной метелью. В тот период альпинисты для передвижения по ровной местности использовали тяжелые ботинки с жесткой подошвой, подбитой специальными гвоздями. Профессионалы были обуты в легкие ботинки с тонкой и гибкой фетровой подошвой. Благодаря им отлично чувствовался скальный рельеф. Их главным недостатком была недостаточная защита от влаги и холода. А после промокания и в условиях отрицательной температуры фетр покрывался льдом и скользил по скалистой поверхности, что делало спуск и восхождение просто невозможными. Именно по этой причине шесть членов группы погибли в горах из-за обморожения.



Рисунок 2.32 – Вид подошвы с ходовой стороны в обуви для альпинистов

Этот случай подтолкнул Брамани задуматься о разработке более совершенной подошвы для альпинистской обуви. В идеале она должна была получиться гибкой, тонкой, а также хорошо защищать от влаги и холода и надежно держаться на скальном рельефе. Поэтому Брамани использовал в своей разработке вулканизированную резину. Год ушел на подбор состава материала, который обладал бы нужной жесткостью, стойкостью к истиранию и имел рисунок, прочно держащийся на любой поверхности.

В 1937 г. Витале Брамани получил патент на свое изобретение. Эту резиновую подошву он назвал Carrarmato (с итал. – «напролом»). При содействии шинной компании Pirelli Tire Company он начал выпуск новой продукции. Известный альпинист обозначил свою торговую марку Vibram (от сокращенных инициалов Vitale Bramani).

13 ноября 1937 года немецкий химик Отто Байер получил на свое новое изобретение официальный патент под номером 728981. Его новым изобретением и был полиуретан — продукт реакции изоцианата и полиола, который спустя десятки лет приобрел тысячи разновидностей и нашел множество применений во всех сферах деятельности человека. В 40-х годах появились первые полиуретановые подошвы.

Резина с середины XX века успешно используется в качестве подошвенного материала. Сапоги и ботинки, юфтевые на резиновой подошве с гвоздевым креплением поступили на вооружение РККА еще в Финскую войну. С обувью «на резиновом ходу» наш солдат прошел всю Великую отечественную. Практически все армии мира использовали в качестве подошвы спецобуви резиновые материалы.

Качество, износостойкость и защитные свойства резиновой подошвы определяют вулканизированный каучук и примененные в ней добавки.

В 1954 году Эдвард Спригг предложил принципиально новую подошву, разработанную специально для защитной обуви. Сложная и многослойная структура протектора этой разработки позволяла обеспечивать безопасность человека при ходьбе по пересеченной местности и скользкой поверхности. Изобретатель предлагал снабжать резиновой подошвой как военную, так и рабочую обувь.

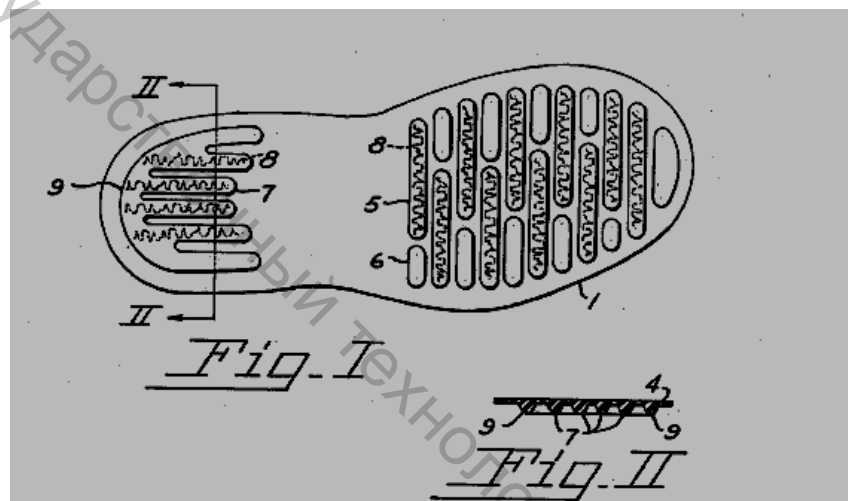


Рисунок 2.33 – Рисунок протектора, предложенный Эдвардом Сприггом

Спецобувь на резиновой подошве так же эффективно защищает и работников различных специальностей. Например, Heckel Securite с 1970 года успешно разрабатывает и применяет новые поколения резиновых подошвенных материалов для специальной защитной обуви под торговой маркой МАС для всех отраслей промышленности и производства.

Патент, полученный в 1974 году изобретателями Шожи Ока и Такаши Вакабаяши, гласил о новом методе крепления вспененного полиуретана контролируемой плотности к верху обуви.

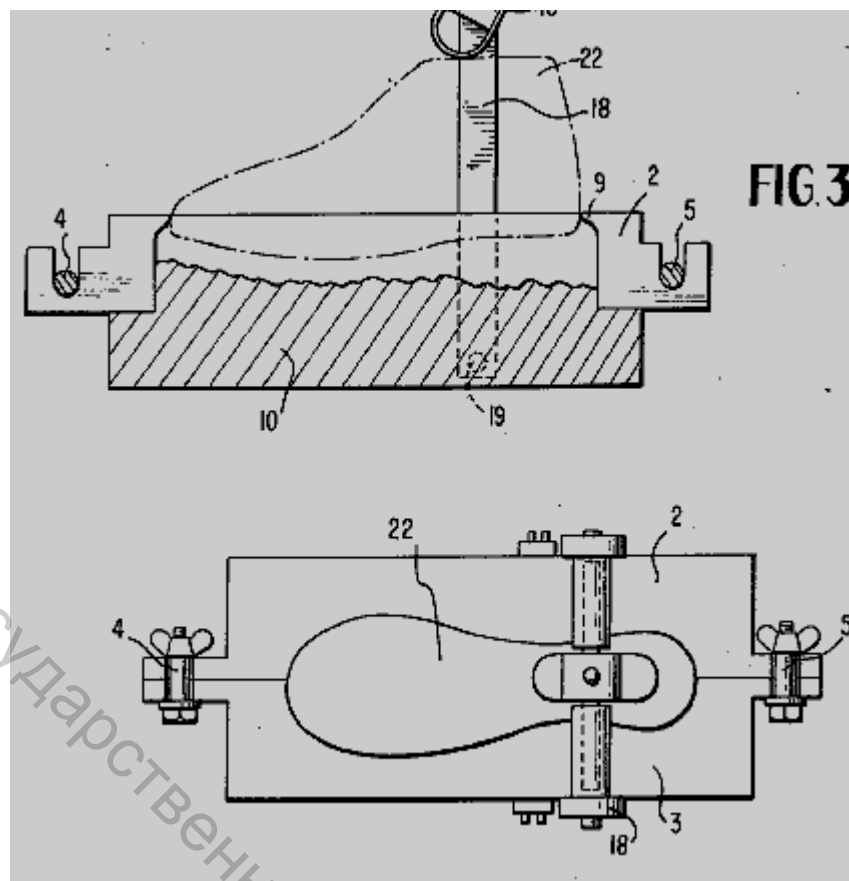


Рисунок 2.34 - Метод крепления вспененного полиуретана контролируемой плотности к верху обуви

В 1986 году французский изобретатель Кристиан Вермонет предложил новую структуру подошв из эластомера. В 1996 году Дэниэл Коугар регистрирует патент на резиновую подошву для кровельщиков с крупными порами (для лучшего сцепления со скользкой поверхностью). В 2003 Клаус Бречт, Ганс-Детлеф Арнз и Бернارد Джон из Германии зарегистрировали новый полиэфир-полиуретановый состав, из которого предполагалось изготавливать подошвы защитной спецобуви. Наконец, в 2007 году Сэлли Чэнг из Тайваня получает патент на многослойные подошвы из полиуретана и эвапласта. Такая конструкция улучшает воздухопроницаемость и устойчивость обуви к истираниям.

2.10.4 Антистатическая и электрическая защита

Диэлектриками называются вещества, которые в обычных условиях практически не проводят электрический ток, их удельное сопротивление в несколько раз больше, чем у металлов. Согласно представлениям классической физики, в диэлектриках, в отличие от проводников, нет свободных носителей заряда, которые могли бы под действием электрического поля создавать ток проводимости. К диэлектрикам относятся все газы; некото-

рые жидкости (дистиллированная вода, масла, бензол); твердые тела (стекло, фарфор, слюда). Термины "диэлектрик" и "диэлектрическая постоянная" были введены в науку в 1837 г. М. Фарадеем.

Диэлектрическая обувь (в обувной сфере) тесно связана с развитием резиновой и полимерной промышленностью. Диэлектрические боты возникли в середине XX века и с успехом используются до сих пор. В 1989 году Клайд Батарст и Джеймс Форт предложили модернизированные диэлектрические боты с использованием двухслойной резины. А в 1997 году Джеффри Купер и Рэй Хансен запатентовали всесторонне защищенные ботинки (в том числе и от поражения электрическим током), изготовленные из бутилового каучука, неопрена, поливинилхлорида, нитрила и их комбинаций.

Антистатическая обувь возникла сравнительно недавно. Цели и задачи этой продукции сводятся к препятствованию накоплению статического электричества с помощью рассеивающих электропроводящих материалов. Антистатическая обувь предназначена для использования людьми, работающими с высокоточным оборудованием (разряд тока может испортить аппарат), сотрудниками химических лабораторий, врачами-хирургами (для предотвращения поражения статическим электричеством оперируемых больных через металлический инструмент) и т. д.

В 1968 году Карл Остерхельд запатентовал подошвы со вставкой металлического электропроводящего материала, задачей которого являлось рассеивание электростатики. Подразумевалось, что подошвы будут снабжаться «заземлением» в виде проволоки или покрытия из фольги.

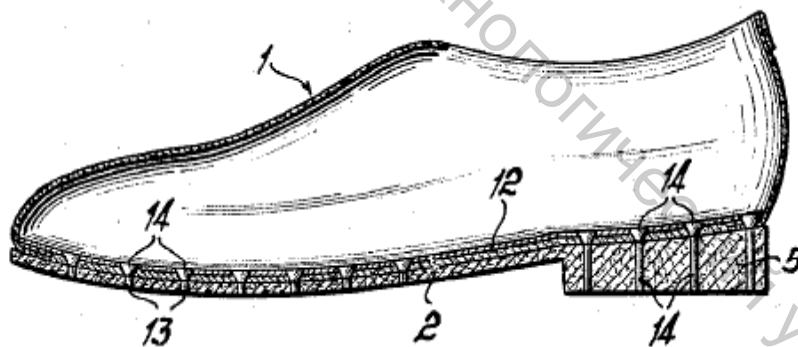


Рисунок 2.35 - Подошвы со вставкой металлического электропроводящего материала

В 1981 году Марвин Товсенд опубликовал патент на специальные подошвы, которые предотвращают накопление статического электричества при ходьбе человека по напольным покрытиям, например, коврам. Изобретатель предлагал изготавливать подошвы из материала, схожего по химической структуре с материалом покрытия.

В 1994 году Андрю и Роберт Парнелл запатентовали подошвы, включающие в себя полиуретановую основу с электрическим сопротивлением около 40 МОм в сухих условиях и около 20 МОм во влажных усло-

виях среды. Тесты проводились в соответствии с британским стандартом 2050. Резиновый слой подошвы, располагающийся рядом с внешним слоем, обладал с электрическим сопротивлением около 1 МОм.

2.10.5 Обувь с защитой от экстремальных температур

Низкие или высокие температуры воздуха всегда относились к приоритетным проблемам, с которыми сталкивался любой человек. Древние люди, изготавливавшие обувь из шкур животных или растений, руководствовались практическим опытом использования подобной обуви: теплый мех хорошо сохранял тепло ног, а легкая обувь из коры деревьев и листьев обеспечивала комфортную температуру при особо жаркой погоде. Аналогично поступали и древние цивилизации, изготавливавшие обувь в соответствии с наиболее характерными для своей местности погодными явлениями и климатическими особенностями.

Шумерская цивилизация была богата мастерами. Люди носили одежду из шерсти и шкур. Однако многие шумеры предпочитали вообще ходить босиком. Археологические раскопки доказали, что 3000 лет до н. э. уже существовала обувь для знати. Сандалии были сделаны из окрашенной кожи, имели каблук или высокую подошву, петлю для крепления обуви к пальцам, а также пяточную часть для защиты ноги.

Ассирийцы носили сандалии, полуботинки и ботинки. Ассирийские цари носили кожаные сандалии на толстой подошве с пяточной частью, украшенной жемчугом. Ремешок оборачивался вокруг большого пальца.

В античной Греции широко использовались легкие сандалии, подошва которых позволяла ходить по разогретой почве, а ремешок не задерживал воздух. Многие народы взяли греческие сандалии за основу своей обуви.

Викинги использовали полусапоги из толстой воловьей кожи. Алеуты и другие народы севера использовали ботинки из кожи, утепленные натуральным мехом. Валенки – традиционная зимняя русская обувь из свалянной овечьей шерсти, происходят от войлочных сапог кочевников Великой Степи (в том числе Южной Руси), история которых насчитывает более 1,5 тысячи лет. Канадские аборигены носили муклуки из шкуры лосей или тюленей с мехом бобра, медведя, белки. Эвенки изготавливали сапоги из шкуры оленя с заячьим или песцовым мехом, которые называются «унты» (с эвенкийского – «обувь»). В советские годы унты получили развитие в виде кирзового сапога на резиновой подошве с собачьим мехом.

Не станем заново пересказывать всю последующую историю обуви, которая, так или иначе, протекала в условиях борьбы человечества с холодом или жаркой погодой. Остановимся лишь на XX веке, когда эта борьба впервые получила помощь науки.

В 50-е годы XX века во время корейской войны были разработаны так называемые «Bunny boots» – армейские ботинки с войлочной и шер-

стяной изоляцией между слоев резины, успешно используемые при температуре – 53,8°C. Сейчас такая обувь очень популярна на Аляске.



Рисунок 2.36 - Армейские ботинки с войлочной и шерстяной изоляцией между слоев резины

Работы над технологией производства микроволокна были начаты компанией 3М в 60-х годах по заказу NASA на разработку утеплителя для костюмов и обуви космонавтов. В 1978 году 3М выпустила утеплитель Тинсулейт для производства утепленной одежды и обуви. С того времени сфера применений этого микроволоконного утеплителя существенно расширилась, а утеплитель Thinsulate продолжает наращивать свою популярность и в наши дни.

Современная обувь для особо низких температур состоит из различных комбинаций новейших синтетических и традиционных натуральных материалов. Формами и конструкциями, используемыми народами Севера, снабжаются и новейшие ботинки и сапоги.

Обувь для особо высоких температур изготавливается с использованием различных мембран, активно выпускающих горячий воздух изнутри ботинка. Также предусматриваются использование перфораций либо формы сандалий. Материалы, предназначенные для иных целей, к примеру, ограничивающие попадание воды, обеспечиваются и вентилирующими свойствами.

2.10.6 Обувь с защитой от радиации

С потребностью в защите от радиации человечество столкнулось относительно недавно. Ликвидаторы ЧАЭС использовали костюмы химической защиты и обыкновенную резиновую обувь.

Современная обувь, защищающая от ионизирующего облучения, также выпускается на основе полимерных и резиновых материалов. Обычно является частью полноценного одноразового костюма. Иногда, в частном порядке, используется одежда, снабженная металлическими вставками. В свете недавних событий, произошедших в префектуре Фукусима, японские фирмы наладили выпуск вкладных стелек, выполненных из свинца.



Рисунок 2.37 – Обувь с защитой от радиации

10.7 Метадарсальная защита – защита плюсневых костей

Метадарсальная защита – это защита плюсневых костей.

Защита плюсневых костей стопы – одно из важных направлений развития защитной обуви. Подноски, сохраняющие в безопасности лишь носочную часть ноги, в некоторых случаях, дополняются плотной накладкой, которая закрывает остальное пространство верхней части ступни.

В 1977 году Рирд Адамс предложил оснащение ботинок пластинами из сплава крепких пластиков. Указывая на особую уязвимость верхней части стопы, изобретатель предлагал защиту, равномерно распределяющую силу ударной нагрузки.

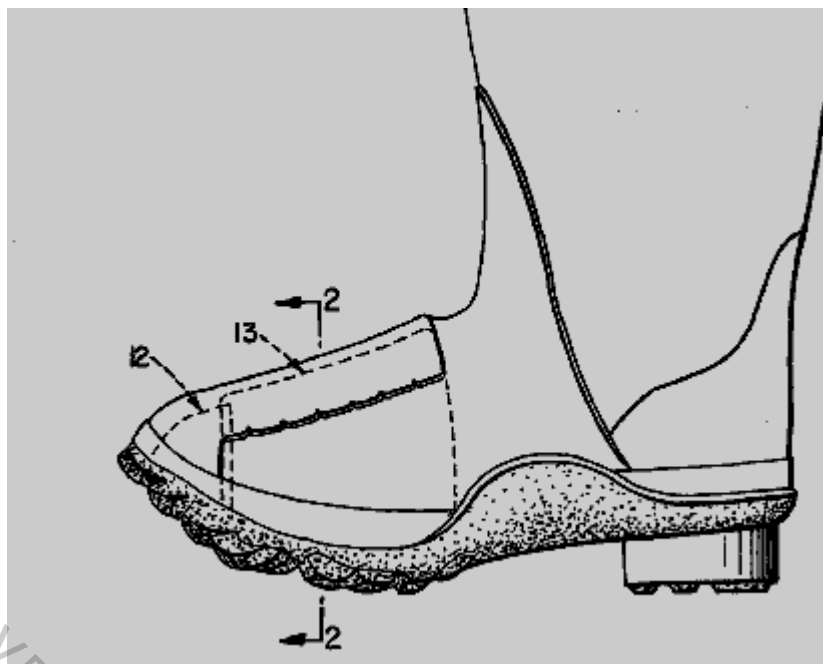


Рисунок 2.38 - Оснащение обуви пластинами из сплава крепких пластиков

Следующие изобретения незначительно изменяли форму и расположение пластины. Современная метадарсальная защита изготавливается из различных новейших материалов и сплавов.

2.10.8 Защита от разреза бензопилой

В 1991 году Винсент Диаз зарегистрировал патент на специальную оболочку обуви для людей, работающих с бензопилой: лесорубов, плотников, рабочих и т. д. Оболочка состояла из нескольких слоев волокнистого вещества. Остальные элементы: ремни, крепежные детали выполняли функцию защиты ноги.

Последующие разработки обуви, защищающей от разреза бензопилой, сводились к различным комбинациям переплетений материалов и тканей, многослойной структуре, а также использовании кевлара и других армирующих волокон.

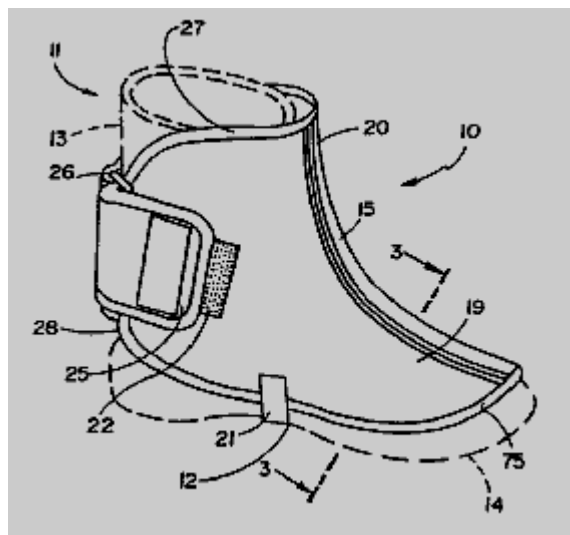


Рисунок 2.39 – Специальная оболочка обуви для людей, работающих с бензопилой

Лекция 3. Классификация обуви по защитным свойствам.
Требования, предъявляемые к производственной обуви.
Требования к материалам

План

- 3.1 Классификация обуви по защитным свойствам.
- 3.2 Классификация обуви по видам.
- 3.3 Требования, предъявляемые к производственной обуви.
- 3.4 Классы защиты специальной обуви.
- 3.5 Маркировка рабочей обуви.

3.1. Классификация обуви по защитным свойствам

Средства индивидуальной защиты ног – специальная обувь, обеспечивающая защиту ног работника от вредных и (или) опасных производственных факторов, а также от загрязнения и неблагоприятных температурных условий и (или) снижающая его утомляемость. Данное определение приведено в Инструкции о порядке обеспечения работников средствами индивидуальной защиты (постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 30.12.2008 № 209).

В соответствии с ГОСТ 12.4.103–83 классификация по защитным свойствам и обозначения должны соответствовать указанным в таблице.

Таблица 3.1 – Классификация обуви по защитным свойствам

Наименование группы	Наименование подгруппы	Обозначение для специальной обуви
1	2	3
От механических воздействий	От проколов, порезов	Мп
	От истирания	Ми
	От вибрации	Мв
	От ударов в носочной части энергией 200 Дж	Мун 200

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3
	От ударов в носочной части энергией 100 Дж	Мун 100
	От ударов в носочной части энергией 50 Дж	Мун 50
	От ударов в носочной части энергией 25 Дж	Мун 25
	От ударов в носочной части энергией 15 Дж	Мун 15
	От ударов в носочной части энергией 5 Дж	Мун 5
	От ударов в тыльной части энергией 3 Дж	Мут 3
	От ударов в лодыжке энергией 2 Дж	Мул 2
	От ударов в подъемной части энергией 15 Дж	Муп 15
	От ударов в берцовой части энергией 1 Дж	Муб 1
От скольжения	От скольжения по зажиренным поверхностям	Сж
	От скольжения по обледенелым поверхностям	Сл
	От скольжения по мокрым, загрязненным и другим поверхностям	См
От повышенных температур	От повышенных температур, обусловленных климатом	Тк
	От теплового излучения	Ти
	От открытого пламени	То*
	От искр, брызг расплавленного металла, ока- лины	Тр
	От контакта с нагретыми поверхностями выше 45 °С	Тп
	От контакта с нагретыми поверхностями от 40 до 100 °С	-
	От контакта с нагретыми поверхностями от 100 до 400 °С	-
	От контакта с нагретыми поверхностями выше 400 °С	-
	От конвективной теплоты	-
От пониженных температур	От пониженных температур воздуха	-
	От температур до минус 20 °С	Тн 20
	От температур до минус 30 °С	Тн 30
	От температур до минус 40 °С	Тн 40
	От пониженных температур воздуха и ветра	-
	От контакта с охлажденными поверхностями	-

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3
От радиоактивных и рентгеновских излучений	От радиоактивных загрязнений	Рз
	От рентгеновских излучений	-
От электрического тока, электростатических зарядов и полей, электрических и электромагнитных полей	От электрического тока напряжением до 1000 В	Н
	От электрического тока напряжением выше 1000 В	В*
	От электростатических зарядов, полей	С
	От электрических полей	П
	От электромагнитных полей	М
От нетоксичной пыли	-	Н
	От пыли стекловолокна, асбеста	С
	От мелкодисперсной пыли	-
	От крупнодисперсной пыли	-
	От взрывоопасной пыли	В
От токсичных веществ	От твердых токсичных веществ	Т
	От жидких токсичных веществ	Ж
	От аэрозолей токсичных веществ	-
	От газообразных токсичных веществ	-
От воды и растворов нетоксичных веществ	-	В
	Водонепроницаемая	-
	Водоупорная	
	От растворов поверхностно-активных веществ	-
От растворов кислот	От кислот концентрации выше 80 % (по серной кислоте)	К*
	От кислот концентрации от 50 до 80 % (по серной кислоте)	К 80*
	От кислот концентрации от 20 до 50 % (по серной кислоте)	50*
	От кислот концентрации до 20 % (по серной кислоте)	20
От щелочей	От расплавов щелочей	
	От растворов щелочей концентрации выше 20 % (по гидроокиси натрия)	50*
	От растворов щелочей концентрации до 20 % (по гидроокиси натрия)	20

Окончание таблицы 3.1

1	2	3
От органических растворителей, в том числе лаков и красок на их основе	-	**
	От ароматических веществ	а*
	От неароматических веществ	н*
	От хлорированных углеводородов	
От нефти, нефтепродуктов, масел и жиров	От сырой нефти	с
	От продуктов легкой фракции	
	От нефтяных масел и продуктов тяжелых фракций	м
	От растительных и животных масел и жиров	ж
	От твердых нефтепродуктов	т
От общих производственных загрязнений	-	з
От вредных биологических факторов	От микроорганизмов	м
	От насекомых	н
От статических нагрузок (от утомляемости)	-	у

Примечания:

* Только для обуви из полимерных материалов.

** Только для кожаной обуви.

3.2 Классификация обуви по видам

По способу защиты средства индивидуальной защиты подразделяются на:

- специальную обувь;
- щитки.

В зависимости от предохраняемых частей ног щитки подразделяются для защиты:

- всей стопы;
- пальцев;
- подъема;
- голени;
- коленного сустава (наколенники);
- бедра;
- лодыжки.

По видам специальная обувь подразделяется на:

- сапоги;

- сапоги с удлиненным голенищем;
- сапоги с укороченным голенищем;
- полусапоги;
- ботинки;
- полуботинки;
- туфли;
- бахилы (бахилы (сапоги), бродни, болотники — мягкие резиновые (ранее кожаные, юфтевые из цельного куска) сапоги с очень длинными, закрывающими бёдра голенищами. Предназначены для хождения по болоту, воде и т. п. Используются рыбаками, охотниками и др. Защитные бахилы — чехлы или защитные чулки, надеваемые поверху на обувь. Полиэтиленовые одноразовые бахилы для посетителей закрывают низ обуви и предотвращают распространение грязи в помещениях с повышенными требованиями к чистоте. Сегодня бахилы широко используются как в лечебных учреждениях, так и во многих других местах: бассейнах, учебных заведениях, музеях, спортивных залах и т.).

- галоши;
- унты;
- чувяки;
- боты, (бо́ты (фр. botte — сапог), (англ. boot — сапог) — общепринятое в СССР название тёплых зимних ботинок для умеренного холодного климата с верхом из войлока или фетра. Литая подошва изготовлена из резины или синтетических материалов).

По характеру применения средства индивидуальной защиты ног подразделяются на средства индивидуальной защиты однократного и многократного применения.

3.3 Требования, предъявляемые к производственной обуви

На распространенную специальную обувь из кожи и полимерных материалов установлена номенклатура показателей качества этой обуви (ГОСТ 12.4.127 «Система стандартов безопасности труда. Обувь специальная. Номенклатура показателей качества»), которые подразделяются на:

- **общие** — применяемые для всех классификационных групп с учетом конкретных типов обуви и применяемого материала;
- **специализированные** — применяемые только для некоторых групп.

В соответствии с требованиями норм выдачи обуви работник обеспечивается в год одной парой рабочей обуви в случае, если его производственные обязанности связаны с риском повреждения ног.

Мужская рабочая обувь. Многими принято считать, что мужская спецобувь начинается с 39, 40 размеров и до 47 размера. А женская обувь начинается с 35, 36 размера и до 40 (таблицы 3.2–3.3).

Таблица 3.2 – Соответствие размеров обуви у мужчин

США/ Канада	Англия/Австралия/ Новая Зеландия/Пакистан	Европа	Россия/ Украина	Мексика	Бразилия	Япония	Корея (мм)	Дюймы	Сантиметры
6.5	5.5	38.5	37.5	5	36.5	24.5	241	9.5	24.1
7	6	39	38	5.5	37	25	244	9.69	24.4
7.5	6.5	40	39	6	38	25.5	248	9.81	24.8
8	7	40.5	39.5	6.5	39	26	254	10	25.4
8.5	7.5	41	40	7	40	26.5	257	10.19	25.7
9	8	42	41	7.5	41	27	260	10.31	26.0
9.5	8.5	42.5	41.5	8	41-42	27.5	267	10.5	26.7
10	9	43	42	9.5	41-42	28	270	10.69	27.0
10.5	9.5	44	43	9	42	28.5	273	10.81	27.3
11	10	44.5	43.5	9.5	42.5	29	279	11	27.9
11.5	10.5	45	44	10	43	29.5	283	11.19	28.3
12	11	46	44.5	10.5	44	30	286	11.31	28.6
12.5	11.5	46.5	45	11	44.5	31	-	11.5	-
13	12	47	46	11.5	45	32	294	11.69	29.4
13.5	12.5	48	47	12	45.5	-	-	11.81	-
14	13	48.5	47.5	12.5	46	-	302	12	30.2
15	14	50	49	13	46-47	-	310	12.31	31.0
15.5	14.5	51	50	13.5	47	-	-	-	-
16	15	51.5	50.5	14	47.5	-	318	-	31.8
16.5	15.5	52	51	14.5	48	-	-	-	-
17	16	53	52	15	48.5	-	-	-	-

Таблица 3.3 – Соответствие размеров обуви у женщин

США/ Канада	Великобритания/ Австралия/ Новая Зеландия/ Пакистан	Европа	Россия/ Украина	Мексика	Бразилия	Япония	Корея (мм)	Дюймы	Сантиметры
6.5	5.5	38.5	37.5	5	36.5	24.5	241	9.5	24.1
7	6	39	38	5.5	37	25	244	9.69	24.4
7.5	6.5	40	39	6	38	25.5	248	9.81	24.8
8	7	40.5	39.5	6.5	39	26	254	10	25.4
8.5	7.5	41	40	7	40	26.5	257	10.19	25.7
9	8	42	41	7.5	41	27	260	10.31	26.0
9.5	8.5	42.5	41.5	8	41-42	27.5	267	10.5	26.7
10	9	43	42	9.5	41-42	28	270	10.69	27.0

Таблица 3.4 – Справочная таблица примерного соответствия спецобуви метрической и штихмассовой систем размеров рабочей обуви при интервале между смежными размерами 7,5 мм.

Женская обувь									
217	225	232	240	247	255	262			
34	35	36	37	38	39	40			
Мужская обувь									
247	255	262	270	277	285	292	300	307	320
39	40	41	42	43	44	45	46	47	48

Таблица 3.5 – Обозначения размеров на валяной обуви, диэлектрических бот, рыбацких сапог

Вид обуви	Обувь валяная											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Обозначение размера на обуви	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Штихмассовая система	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Вид обуви	Боты диэлектрические											

Окончание таблицы 3.5

Обозначение размера на обуви	300	307	315	322	330	337	345					
Штихмассовая система	40	41	42	43	44	45	46					
Вид обуви	Сапоги рыбацкие, охотничьи зимние											
Обозначение размера на обуви	280	290	300	310	320	330						
Штихмассовая система	41	42	43	44	45	46						

3.4 Классы защиты специальной обуви

Классы защиты обуви

Все материалы, используемые при производстве защитной обуви, соответствуют нормативам, регламентируемым Европейским стандартам ЕС. Изготавливаемая защитная обувь тестируется на соответствие Европейским стандартам (в частности – директиве 89/686/ЕЕС Европейского союза на СИЗ – средства индивидуальной защиты).

Стандарты ЕС для рабочей и защитной обуви

Сегодня в Европейском Союзе действует ряд стандартов, регламентирующих качество рабочей и защитной обуви:

- новые стандарты EN ISO 20345 и EN ISO 20347;
- старые стандарты EN 345 и EN 347, действительные и сегодня на территории ЕС.

Стоит отметить, что обувь, которая прошла сертификацию на соответствие Европейским стандартам, к примеру, 10 или 15 лет назад, может реализовываться и сегодня (при условии, что производимая сегодня обувь сохраняет свои свойства и имеет аналогичную маркировку), так как сертификат на соответствие стандарту CE бессрочен.

Стандарт EN ISO 20344

Регламентирует основные методы проведения тестирования рабочей обуви для профессионального использования и защитной обуви. Данный стандарт может применяться исключительно совместно со стандартами EN ISO 20345 и EN ISO 20347. В свою очередь, стандарты EN ISO 20345 и EN ISO 20347 описывают нормы и требования по качеству для обуви в соответствии с уровнем риска в условиях ее эксплуатации.

Стандарт EN ISO 20345

Описывает основные и дополнительные требования к защитной обуви. В частности, данный стандарт регламентирует наличие в обуви специальной защиты от падающих предметов и иных механических поврежде-

ний. При этом защитная пластина в носовой части обуви (подносок) должна выдерживать нагрузку 200 Дж.

Стандарт EN ISO 20347

Данная маркировка свидетельствует о том, что обувь не предназначена для обеспечения защиты от механических воздействий, в том числе и от падающих предметов, так как не имеет специального защитного подноски.

Антистатическая обувь

Специальная антистатическая обувь применяется в случаях, когда:

- существует риск возникновения статического электричества, а, соответственно, риск воспламенения разнообразных веществ в производственном помещении;

- существует риск удара электрическим разрядом (к примеру, если работник контактирует с электрической аппаратурой; если его одежда полностью не изолирует тело). Однако стоит иметь в виду, что антистатическая обувь гарантирует защиту от ударов электрическим током только между полом и ногами работника, и если данной защиты недостаточно для обеспечения полной безопасности сотрудника, стоит применять дополнительные средства и методы защиты. EN ISO.

Согласно стандарту безопасности EN 345 специальная обувь, изготавливаемая в Европе, имеет три класса защиты: S1, S2 или S3. В таблице 3.6 приведены показатели, по которым ей присваивается тот или иной класс.

Таблица 3.6 – Показатели, по которым спецобуви присваивается класс защиты

Показатель	Класс защиты			Обозначение
	S1	S2	S3	
Стальной подносок, выдерживающий удар до 200 Дж	+	+	+	-
Антистатическая подошва	+	+	+	A
Поглощение энергии в области свода стопы*	+	+	+	E
Стойкость подошвы к нефтепродуктам	+	+	+	-
Водопоглощение, макс. 30 % в час	+	+	-	-
Водостойкость	+	+	WRU	-
Антипрокольная (стальная) стальная стелька**	+	P	+	-

* «Смягчение» удара стопы о твердую поверхность.

** Может устанавливаться в обуви класса защиты S1 и S2.

Таблица 3.7 - Классы защиты специальной обуви

EN ISO 20345 (защитная обувь)		EN ISO 20347 (рабочая обувь)	
любые материалы			
S B	= базовые требования (подносок 200 Дж)		
любые материалы за исключением натуральных и синтетических полимеров		любые материалы за исключением натуральных и синтетических полимеров	
S1	= SB + закрытый задник + антистатические свойства + амортизирующая вставка в пятке	O1	= базовые требования + закрытый задник + маслбензостойкая внешняя подошва + антистатические свойства + амортизирующая вставка в пятке
S2	= S1 + водоотталкивающие свойства	O2	= O1 + водоотталкивающие свойства + водонепроницаемость
S3	= S2 + маслбензостойкая кислотостойкая подошва + нескользящая подошва	O3	= O2 + маслбензостойкая кислотостойкая подошва + нескользящая подошва
натуральные и синтетические полимеры		натуральные и синтетические полимеры	
S4	= SB + антистатические свойства + амортизирующая вставка в пятке	O4	= базовые требования + антистатические свойства + амортизирующая вставка в пятке
S5	= S4 + маслбензостойкая кислотостойкая подошва + нескользящая подошва	O5	= O4 + маслбензостойкая кислотостойкая подошва + нескользящая подошва
Дополнительная защита			
P – защита от проколов через подошву (1100 Ньютонов) E – поглощение энергии удара в пятке (20 Дж) CI – термоизоляция от холода A – антистатичность (диапазон от 100 кВ до 1000 кВ)			

Требования к рабочей обуви (подносок 200 Дж) определяются стандартом EN 345-1, требования к защитной обуви (подносок 100 Дж) – стандартом EN 346-1, к профессиональной обуви (без подноска) – стандартом EN 347-1.

Вся обувь, согласно европейским стандартам, имеет три степени защиты:

S1/S2/S3 – обозначение степеней защиты рабочей обуви;
 P1/P2/P3 – обозначение степеней защиты защитной обуви;

01/02/03 – обозначение степеней защиты профессиональной обуви.

Специальную обувь, рабочую обувь, защитную обувь следует отличать от обуви производственной (профессиональной), предназначенной для общих работ. Европейские стандарты определяют обязательные и дополнительные требования к рабочей, защитной и профессиональной обуви.

Таблица 3.8 – Обязательные (основные) требования задаются степенью защиты:

Степень защиты	Основные требования	Обозначение
1 (S1 P1 01)	антистатическая подошва	A
	амортизатор в каблуке	E
	маслобензостойкая подошва	ORO
2 (S2 P2 02)	антистатическая подошва	A
	амортизатор в каблуке	E
	маслобензостойкая подошва	ORO
	водоотталкивающий верх	WRU
3 (S3 P3 03)	антистатическая подошва	A
	амортизатор в каблуке	E
	маслобензостойкая подошва	ORO
	водоотталкивающий верх	WRU
	устойчивая к проколам подошва	P

Дополнительные защитные свойства специальной (рабочей, защитной) обуви:

HRO – устойчивость подошвы к контакту с нагретыми поверхностями;

CI – морозостойкая подошва;

HI – термостойкая подошва;

WR – полностью водоотталкивающая обувь;

M – обувь, защищающая свод стопы.

3.5 Маркировка рабочей обуви

Рабочая обувь должна быть маркирована следующей информацией:

- Размер
- Название
- Идентификационный знак производителя
- Дата производства
- Каким стандартам Европейского Союза она соответствует
- Соответствующие символы защиты, если необходимо, примененная категория (SB, S1, ..., S5) и пиктограммы, которые описаны в приведенной ниже таблице.

A Антистатическая устойчивость: от 100 kamp до 1000 Mamp

P Стальная внутренняя подошва: прочность – 1100N

E Способность восприятия удара в области каблука до 20J

C Электросопротивление и антистатика

HI Жаропрочная подошва

CI Холодоизоляция

WRU Устойчивость верха обуви к просачиванию и набору воды

HRO Теплоизоляция (контактная устойчивость 1 мин. при t 300°C)

ORO Нескользящая на масляной поверхности подметка

WR Устойчивость обуви к просачиванию воды в области соединения подошвы / устойчивость верха обуви к просачиванию воды в кожаную обувь

M Защита ступни от ударов

CR Устойчивость верха обуви к надрезам

Огнестойкая обувь:

F огнестойкая обувь

FP огнестойкая обувь с непробиваемой подошвой

FE огнестойкая, антистатическая обувь

FAP антистатическая огнестойкая обуви с непробиваемой подошвой SB или S1 до S5 (предохранительная обувь) PB или P1 до P5 (защитная обувь) O1 до O5 (обувь для профессионального использования).

Также по европейским стандартам обувь должна маркироваться следующими значками:

Объяснения пиктограмм рабочей обуви



Защита от механических поражающих факторов



Защита от воздействия химических веществ



Защита от статического электричества и электрического разряда



Металлический носок



Устойчивость верха обуви к просачиванию и набору воды



Металлическая внутренняя подошва



Абсорбирующая энергию область каблука до 20J



Антистатическая устойчивость: от 100 kAmp до 1000 MAmp



Теплоизоляция (контактная устойчивость 1 мин. при t 300°C)



Устойчивость крепления соединения материала к уколам, износу, эластичность



Обувь для холодных погодных условий



Масло- и бензиноустойчивая, нескользящая подошва



Защитный наконечник носка



Обувь против надпилов

Лекция 4. Материалы для производства рабочей обуви

План

- 4.1 Материалы для верха обуви.
- 4.2 Обоснование подбора материалов для низа обуви.
 - 4.2.1 Выбор способа крепления низа.
 - 4.2.2 Характеристика материалов подошв рабочей обуви.

4.1 Материалы для верха обуви

Основными материалами, используемыми в изготовлении рабочей и спецобуви, являются: кожа (натуральная и искусственная), резина, валяльные материалы. Соответственно, спецобувь подразделяется на три основных вида: кожанную, резиновую, валяльную.

Наибольшей популярностью для производства рабочей обуви пользуется юфта – кожа комбинированного (хромсинтанного, хромтаннидного или хромсинтаннотаннидного) дубления, выработанная из шкур крупного рогатого скота, конских и свиных. Юфтовые кожи — это толстые, мягкие кожи с высоким содержанием жира (26—30 %), водостойкие.

Изделия, произведенные из нее, являются долговечными, износостойкими, экологически чистыми, устойчивыми к агрессивным средам.

Кожа хромового дубления – более мягкая кожа, в отличие от юфти, лучше отделана, имеет более красивый внешний вид (глянцевая кожа), обладает гигиеническими свойствами, упруга, пластична, формоустойчива. Более качественной является рабочая обувь из кожи хромового метода дубления. В качестве материалов для наружных деталей верха рекомендуется использовать кожи хромового дубления гидрофобные, толщиной 2,0–2,2 мм. Высокая стоимость обуви из хромовой кожи компенсируется продолжительным сроком службы изделий.

Широко применяется в зарубежной рабочей обуви нубук. Это кожа хромового дубления с едва различимым ворсом на лицевой поверхности со специальной водоотталкивающей обработкой. Используется для изготовления верха обуви. Благодаря специальной обработке он водостойкий, воздухопроницаемый, позволяет ногам «дышать», имеет эффектный внешний вид, приятный на ощупь.

Кожа с PU (ПУ) покрытием применяется для защиты носочной и пяточной части. Кожа с покрытием ПУ – это внутренние второй и третий слои из натуральной, дефектной кожи, прошедшей специальную обработку. Верхний слой из полиуретана дает возможность создавать искусственную кожу разных цветов, с различным рисунком, при этом не теряет свойство натуральной кожи пропускать воздух и устойчивость к деформации. В отличие от натуральной кожи имеет более привлекательный внешний вид. Кожа PU (ПУ) и искусственная кожа PVC не одинаковы, искусствен-

ную кожу PVC делают из поливинилхлорида с добавлением пластификатора и других вспомогательных компонентов. Кожа PU в полтора-два раза легче кожи PVC и вместе с тем обладает лучшими органолептическими свойствами. Полиуретановая кожа PU более устойчива к истиранию, растяжению, более морозоустойчива, но главное преимущество – возможность образовывать сквозные поры. Эта особенность позволяет коже на основе PU «дышать», устойчивая к агрессивным средам и механическим нагрузкам

Таким образом, она имеет много преимуществ. Спецобувь из кожи с полиуретановым покрытием обладает прочностью, в то же время она достаточно эластична, долго носится. Стоит обратить внимание на то, что материал хорошо переносит как высокие, так и низкие температуры. Кожа обрабатывается таким образом: на кожу приклеивается абсолютно незаметная плёнка, которая придает коже следующие особенности:

- гидрофобность;
- высокая износостойкость и химическая стойкость;
- высокая светостойкость;
- кожа становится исключительно приятной на ощупь;
- возможность обработки, которая сделает кожу воздухопроницаемой;
- возможность обработки, которая сделает кожу само затухающей при контакте с огнём;
- возможность персонализации кожи с помощью печати и сериграфии.

Специальная обувь из кожзаменителя имеет намного худшие свойства, чем кожаные изделия. Однако если на производстве не требуется особой защиты от опасных факторов, вполне возможно ее использование. Основным ее преимуществом является низкая цена. Многие производители отказались от производства спецобуви из кожзаменителя – из него делают только некоторые второстепенные вставки или подкладки.

Голенища могут изготавливаться из таких искусственных материалов, как кирза, винилискожа, шарголин. Эти материалы устойчивы к проникновению влаги, однако перед кислотной средой или нефтепродуктами они не устоят. Кирза — материал на основе многослойной хлопчатобумажной ткани, обработанной плёнкообразующими веществами. Поверхность кирзы подвергают тиснению для имитации фактуры свиной кожи. Именно поэтому кирза называется искусственной кожей. Искусственные кожи отличаются водонепроницаемостью, однако покрытие их недостаточно устойчиво к действию некоторых органических растворителей (например, бензина, дихлорэтана, ацетона) и нефтепродуктов.

Последнее время получили широкое распространение мембранные материалы, которые имеют ряд достоинств.

В зависимости от назначения рабочей обуви часто используется для наружных деталей верха такой мембранный материал, как "Cordura"® Du

Pont. Возможно применение в качестве вставок в комбинации кожи с материалом "Cordura"® Du Pont. Кордура – легкий и прочный материал для обуви. Материал морозостойкий, износостойкий, маслобензостойкий.

Валеная обувь изготавливается из войлока, основными свойствами которого являются высокие показатели герметичности и теплоизоляции. Поэтому валенки используются рабочими на открытом воздухе в холодную пору года. Эффективно их использование и в цехах с высокими температурами – за счет низкого коэффициента теплопроводности валеная обувь способна защитить человека от ожогов. За счет изменения толщины войлока и степени его уплотнения можно изменять теплозащитные способности этой спецобуви. Недостатками валеной обуви является отсутствие защиты от влаги, а также быстрый износ подошвы. Продлить срок службы валенок можно, применяя дополнительно галоши с резиновым низом.

Резиновая рабочая обувь устойчива к агрессивным средам, электрическим полям. Резиновыми сапогами пользуются рабочие, занятые на химическом производстве, электромонтеры, люди других специальностей. Кроме того, резиновая обувь не пропускает влагу, вследствие чего ее могут использовать рыбаки и охотники. Каркас резиновых сапог изготавливается из текстиля. Недостатком такой обуви является плохая устойчивость резины к повышенным температурам: действие солнечного излучения или тепла от отопительных приборов может быть для нее губительным.

Непревзойденным подкладочным материалом является натуральная подкладочная кожа. Ассортимент подкладочных материалов в последнее время значительно расширился. В спецобуви могут использоваться подкладочные материалы, хорошо впитывающие влагу, что благотворно влияет на кожу ног и препятствует ее заболеваниям. Материалы проходят особую обработку, в результате приобретают антибактериальные свойства. Подкладка рабочей обуви выполняется из различных материалов. В недорогих моделях подкладку делают из кожаного спилка, искусственных или натуральных тканей. Зимние сапоги и ботинки утепляются мехом или синтепоном. Тинсулейт используется в обуви, предназначенной для работы в условиях экстремальных пониженных температур (ниже – 40 °C). Инновационный синтетический утеплитель: морозоустойчивый, тепло сохраняющий, не намокает, не сминается, удерживает воздух внутри обуви, тонкий и легкий. В качестве утеплителя для рабочей обуви используемой в условиях пониженных температур применяют Холлофайбер.

Наибольшее распространение в качестве материала подкладки получили CAMBRELLE® и SUPER ROYAL® – материалы для обувной подкладки и стелек, стойкие к истиранию и обладающие высокими антибактериальными и противогрибковыми свойствами, похожи на губку, очень пористые, впитывают в три раза больше влаги, чем весят сами. Эти мате-

риалы быстро высыхают и позволяют влаге циркулировать, так что ногам сухо и комфортно весь день.

«Cambrelle» – ткань, с помощью которой достигается равновесие температур: летом обувь – прохладная, а зимой – теплая (рисунок 4.1) .

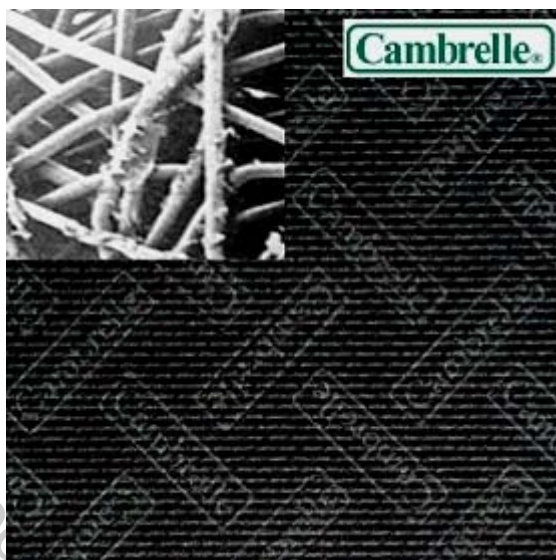


Рисунок 4.1 – Мембранный подкладочный материал CAMBRELLE®

Мембрана GORE-TEX® для подкладки обеспечивает комфорт и всепогодную защиту, так как свободно пропускает пар. Ее поры примерно в 700 раз крупнее молекулы водяного пара, благодаря чему пар может свободно выходить из обуви. Обладает высокими свойствами водонепроницаемости и имеет очень высокую воздухопроницаемость. В связи с тем, что каждый квадратный сантиметр ткани имеет 1,4 миллиарда мельчайших пор, эти поры примерно в 20 000 раз меньше капли воды, влага снаружи не способна проникнуть в обувь (рисунок 4.2).

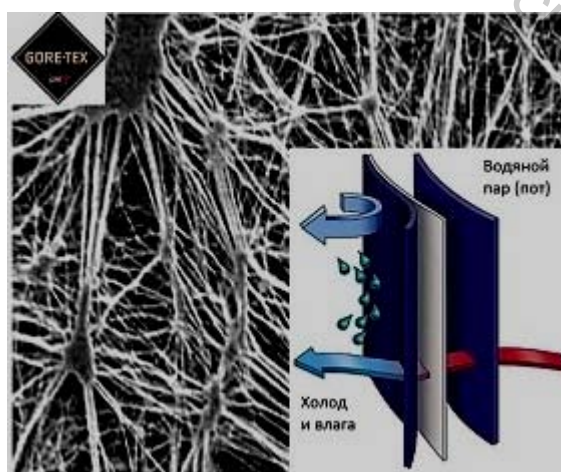


Рисунок 4.2 – Мембрана GORE-TEX® для подкладки

Морозостойкость спецобуви достигается благодаря применению всяческих утеплителей, которые обычно влагоустойчивы, формоустойчивы, легкие и не обладают объемностью. Широко применяется мех, натуральный и шерстяной. При выборе рабочей обуви с натуральным мехом он должен быть с достаточно длинным ворсом и равномерным, страшен будет мороз. Спецобувь с шерстяным мехом при покупке обойдется дешевле, чем спецобувь с натуральным мехом, шерстяной мех более устойчив к истиранию.

«Sympatex» – мембранная ткань, которую используют для промежуточных деталей верха с целью повышения гигиенических свойств. Ткань не пропускает влагу и холод, но способствует выведению ее изнутри, сохраняет тепло и сухость внутри обуви.

4.2 Обоснование подбора материалов для низа обуви

Самое главное, что требует внимания, это нижняя часть обуви. Поэтому разбираться начнем с нее. Если главной особенностью использования обуви будет поверхность с риском наступить на острые предметы, то вам стоит выбрать спецобувь с подошвой из нитрила, правда цена и вес ее великоваты, но она прослужит вам долго и надежно! При использовании обуви в агрессивной среде или повышенной влажности стоит выбрать обувь с подошвой из полиуретана, но он разрушается при перепаде температур. Устойчива к скольжению подошва из поливинилхлорида, но щелочи и кислоты ее разрушают. А вот если мы выберем обувь с термоэластопластовой подошвой, то ни агрессивная среда, ни перепад температур нам не страшны, а вот нефтепродукты и масла ей не желательны.

4.2.1 Выбор способа крепления низа

Особое значение в разработках моделей рабочей и специальной обуви имеют конструкции узла низа, технологии его изготовления и применяемых материалов. Согласно нормативно-технической документации для определенного вида специальной обуви регламентируется перечень допустимых нормативов крепления с указанными параметрами и требований к материалам низа и верха обуви.

Рабочая и специализированная обувь при всем многообразии моделей и типов делится на четыре основных группы по методу крепления подошвы. Метод крепления также косвенно говорит о материале подошвы, о защитных свойствах и т. д. Выбор конкретной модели рабочей обуви, определение необходимого типа подошвы и метода ее крепления зависит от предполагаемых условий эксплуатации обуви. Нижеприведенная информация поможет предварительно сориентироваться в свойствах различных типов подошв.

Литьевой метод

Материал подошвы: полиуретан, термополиуретан. Обозначение: ПУ/ТПУ

Крепление подошвы осуществляется методом литья подошвы из полиуретана на след затянутой заготовки. Все неровности верха обуви в зоне соединения с подошвой заполняются полиуретановой композицией, что обеспечивает высокую герметичность и прочность. Подошва из полиуретана и термополиуретана имеет небольшой вес, обладает амортизирующими свойствами, выдерживает температуру от -50°C до $+150^{\circ}\text{C}$, маслобензостойка, износостойка. Сегодня в производстве рабочей обуви литьевой метод крепления наиболее популярен.

Обувь на нитриловой подошве.

Подошва формуется из сырой резины в специальной пресс-форме, затем вулканизируется с помощью высокой температуры и давления, прикрепляется к заготовке, образуя прочное соединение с верхом обуви. Обувь на нитриловой подошве отличается повышенной устойчивостью к агрессивным средам, что делает ее пригодной к использованию на предприятиях нефтегазовой, химической, металлургической и горнодобывающей промышленности. Также применяется как основная обувь рабочих – асфальтоукладчиков. Выдерживает температуру от -35°C до $+200^{\circ}\text{C}$, износостойка, переносит многократные изгибы, устойчива к скольжению.

Гвоздевой метод

При креплении данным методом гвоздь проходит через подошву, подложку, затяжную кромку и стельку, после чего загибается в стельку. Для предотвращения попадания влаги между подошвой и верхом обуви наносится слой воска. Крепление подошвы гвоздевым методом отличается высокой прочностью. Основным плюсом обуви с «гвоздевой» подошвой – относительно низкая стоимость. Защитные свойства определяются материалом подошвы. Гвоздевой метод отличается дешевизной, однако небезопасен при работе во взрывоопасной среде – велик риск возникновения искр, а также при электромонтажных работах – металлические гвозди являются хорошими проводниками, что повышает риск поражения электрическим током.

Клеевой метод

Для рабочей и специальной обуви этот метод в чистом виде не имеет широкого распространения. Клеевой метод крепления низа применяется для различных видов обуви с верхом из натуральных кож хромового дубления, синтетических и искусственных кож, текстильных материалов и низом из натуральных и искусственных кож. В зависимости от конструкции обуви подошву приклеивают к затяжной кромке, к обтяжке платформы и каблука, к подложке, скрепленных с верхом обуви.

Клеешпошивной метод

При креплении данным методом формованная подошва с загнутым наверх краем соединяется с верхом обуви при помощи ниток и клея. Для

надежности крепления используются прочные нитки с пропиткой и быстросхватывающий каучуковый клей. Данным методом обычно крепится подошва из вулканизированной сплошной резины, устойчивая к проколам. Высокая плотность и большой вес такой подошвы определяют основные области применения: предприятия механической металлообработки, электросварки и подобные, где высока вероятность прокола подошвы металлическими отходами. Клеепрошивной метод крепления более дорогой, однако не имеет недостатков гвоздевого метода.

4.2.2 Характеристика материалов подошв рабочей обуви

Ниже приведены характеристики материалов подошв.

Подошва на основе поливинилхлорида (ПВХ) весьма распространена в детской или домашней обуви — там, где отсутствуют требования по критериям истираемости, прочности и надежности. Именно поэтому в производстве спецобуви с верхом из кожи практически не используется.

В спецобуви ПВХ чаще всего применяется в виде целых сапог, но мы сейчас говорим о подошвах в спецобуви с верхом из кожи.

ТЭП (термоэластоласт, либо термоэластомер). Термопластичность такой подошвы значительно снижает вероятность применения в специализированной рабочей обуви из-за плохой устойчивости к высоким температурам.

ТЭП — подошва, как правило, однослойная, крепление которого к верху обуви осуществляется с помощью клеевых швов. Такая подошва является более мягкой, чем подошва из ПВХ, и не обладает морозостойкими, износостойкими, МБС и КЦС — свойствами. Материал термопластичен — становится вязким при температурах выше 70 градусов. Слабые прочностные характеристики. Кроме РФ и постсоветского пространства практически нигде не применяется в спецобуви.

Этиленвинилацетат (ЭВА или EVA) является материалом, из которого чаще всего производятся промежуточные подошвы — слой между верхом и подошвой. Свойства этого вещества позволяют добиться необходимой легкости, мягкости и эластичности заготовки, надежного скрепления ее с верхом обуви. Благодаря пенообразному составу обувь на ЭВА-подошве хорошо пружинится, легко восстанавливает свои формы при обратной деформации, сохраняет тепло, не пропускает холод, но через некоторое время подошва потеряет амортизирующие характеристики. ЭВА материал придает МБС-свойства подошве, однако не позволяет изготавливать обувь с крупными грунтозацепами, является очень скользким и не морозостойким, прочность которого при порезах или проколах ставится под большой вопрос. На рынке часто можно встретить сапоги для охоты и рыбалки из ЭВА, но прочность и надежность такой обуви далеки от совершенства.

Подошвы на основе ПВХ, ТЭП и EVA редко применяются в спецобуви с кожаным верхом. Такое ограничение связано с наличием других, более подходящих материалов, о которых мы расскажем ниже.

Подошва на однослойном полиуретане (PU или ПУ-подошва).

Полиуретановые подошвы для спецобуви имеют ряд преимуществ. При относительно низкой плотности материала и малой массе подошвы обуви имеют высокие прочностные характеристики, сопротивление истиранию, устойчивость к многократному изгибу, прекрасно крепятся к кожаному верху. Поры полиуретановых подошв обуви очень малы и не связаны друг с другом. К недостаткам можно отнести нежелательность изготовления подошвы с крупными и глубокими грунтозацепами – большая вероятность слома подошвы.

Положительные характеристики обеспечивают высокие теплозащитные свойства и водонепроницаемость низа обуви. Материал не термопластичный и относительно не маркий – не оставляет следов на поверхности. ПУ-подошва относительно дешевая по сравнению с другими видами подошв, обладает МБС- и КЩС-свойствами. Спецобувь с ПУ-подошвой, в основном применяется для ношения в теплое время года, так как этот материал не морозостойкий и достаточно скользкий, более скользкий только монолитный ПУ для двухслойных подошв ПУ/ПУ. Морозостойкие полиуретаны – во многом всего лишь реклама производителей сырья.

Совсем недавно специалисты компании «РАТ» разработали новейшую подошву "МАСТЕР" (рисунок 4.3) характеристики которой описаны ниже:

- подошва разделена на 9 зон, каждая из которых выполняет свою индивидуальную функцию: торможение, балансировка, поддержка, энергопоглощение, стабилизация и защита;
- между зонами проведены специальные каналы — ламели, по которым отводится вода и грязь при ходьбе по мокрому грунту, позволяя «самоочищаться» подошве;
- подошва устойчива к маслам, бензину, кислотам и щелочам;
- обладает антистатическими свойствами.

ПУ/ПУ-подошва – или подошва на двухслойном полиуретане.

Для придания дополнительной прочности многие производители изготавливают двухслойные ПУ-подошвы со вторым ходовым слоем, более монолитным, тем самым увеличивая вес подошвы и сопротивление скольжению ходовой поверхности. На сегодняшний момент такая комбинация материала с ходовым плотным слоем достаточно распространена.

Так как монолитный слой требует больше полиуретана, производители, чтобы показать это потребителю, изготавливают слои подошвы разного цвета (подразумевающего использование материалов разных свойств), однако такая технология не гарантирует должного качества по-

дошвы, так как разные цвета слоев подошвы не есть гарантия их разной плотности.

Подошва на основе двухслойного полиуретана немного тяжелее обычной ПУ-подошвы. Первый слой (ходовой) в идеале – монолитный и по своему составу более плотный, чем второй, промежуточный – вспененный, амортизирующий и более легкий слой. Логично было бы предположить, что ПУ/ПУ подошва прочнее, чем однослойные заготовки. Но это не так. Правильный состав и технологически налаженное производство могут обеспечить аналогичное качество при более низкой цене и лучшем сопротивлении скольжению. ПУ/ПУ подошва самая скользкая. К ее недостаткам можно отнести и нежелательность изготовления подошвы с крупными и глубокими грунтозацепами – вероятность слома подошвы велика.

ТПУ-подошва – однослойная. Термопластичный полиуретан устойчив к истиранию, воздействию низких температур, разрыву и агрессивным средам, хорошо сцепляется с поверхностью, восстанавливает форму при деформации, способен прекрасно сопротивляться проколам, обладает сопротивлением к скольжению, возможно изготовление подошвы с крупными грунтозацепами. К недостаткам ТПУ можно отнести высокую плотность материала, которая, в свою очередь, отражается на весе и эластичности готового изделия. Материал, как следует из названия, не устойчив к высоким температурам (+80 °C) – дальше подошва попросту расплавится. Оборудование для производства ТПУ-подошвы достаточно дорогостоящее. Применяется в спецобуви редко, так как вышеизложенные недостатки (вес, термопластичность, жесткость, амортизационные свойства, высокая цена) преобладают над положительными характеристиками.

ТПУ/ПУ-подошва – двухслойная. Термополиуретан часто комбинируется с полиуретаном — где ходовой слой из термополиуретана, а промежуточный амортизирующий — из полиуретана низкой плотности. Из ТПУ возможно изготовление обуви с глубоким протектором, крупными грунтозацепами. Спецобувь на подошве из ТПУ/ПУ также сопротивляется скольжению, как и ТПУ и лучше, чем изделия из однослойного полиуретана и, тем более, двухслойного; обладает меньшим весом, чем однослойный ТПУ, но более тяжелая, чем обувь на подошве из ПУ, но, в то же время, прочностные характеристики на высоте. Такая подошва не сломается и не лопнет на морозе. Полиуретановый слой хорошо термоизолирует спецобувь и хорошо скрепляется с верхом заготовки спецобуви. ТПУ – материал термопластичный, поэтому летом быстро истирается и может плавиться на горячих поверхностях. Но для зимы и межсезонья – один из лучших вариантов. Подошва из этого материала легкая, прочная, может быть с крупными и глубокими грунтозацепами, меньше скользит, но ее стоимость достаточно велика.

СПУ/ПУ – подошва – двухслойная. Современная химическая промышленность разработала материал под названием «**спецполиуретан**», который обладает высокой плотностью и вязкостью, как и ТПУ, хорошо

сопротивляется скольжению, морозостойкий, крепкий и прочный, устойчив к истиранию, подошва с ходовым слоем из него может быть с крупными и глубокими грунтозацепами. Этот материал иногда называют **«резиноподобный полиуретан»**, HD PU или липучка. Спецобувь с подошвами СПУ/ПУ легко обходит ТПУ/ПУ по многочисленным качествам. Отлично подходит для всесезонной спецобуви. Не термопластичен. Ходовая поверхность в комбинации с промежуточным полиуретаном сочетают лучшие характеристики этих материалов. СПУ как материал является более дорогим, чем ПУ, но дешевле, чем ТПУ. **Подошву из «чистого» спецполиуретана не применяют из-за его большого веса и высокой цены, но в комбинации с промежуточным слоем из вспененного полиуретана это прекрасная подошва для спецобуви на все времена года.**

Резина (нитрил) – однослойная подошва.



Рисунок 4.3 – Примеры рифления однослойной резиновой (нитрил) подошвы

По статистике на текущий момент около 30 % всех обувных подошв в мировом производстве обуви изготавливается из резины. Этот материал лучше других подходит для подошв спецобуви: устойчивый к скольжению, прочный, морозостойкий, МБС и КЩС. Некоторые виды резиновой подошвы не только не термопластичны, но даже жаростойки до +300 °С; позволяет изготавливать подошву с крупными грунтозацепами; хорошо крепится к верху из кожи.

Наряду со своими великолепными свойствами основным недостатком всех обувных резин является как многокомпонентность состава резиновой подошвы и сложность соединения составляющих, так и большое число производственных операций в изготовлении материала. Поэтому

стоимость материала достаточно велика. При этом резиновые подошвы тяжелые и очень маркие.

Резина (нитрил)/ПУ-подошвы – двухслойная

Для того чтобы снизить вес и улучшить амортизацию в подошве производители изготавливают двухслойные подошвы с низом из резины и промежуточным слоем из вспененного полиуретана. Резина отлично комбинируется с полиуретаном только при надежном скреплении. Если производитель соблюдает всю технологию и поддерживает процесс на должном качественном уровне, то подошвы с таким сочетанием слоев резины и ПУ включают в себя самые лучшие стороны и характеристики вышеизложенных материалов: из резины изготавливается ходовой слой, а из ПУ — амортизационный. Стоимость такой подошвы ниже, чем резиновой, аналогично можно сказать и о весе. К сожалению, на белорусском и российском рынке спецобувь с такими подошвами представлена мало и в очень дорогом сегменте. Объясняется это тем, что надежность крепления резины с полиуретаном – большая проблема, и качественный продукт могут предложить не многие. В дешевых вариантах резиновый слой отклеивается от полиуретанового достаточно быстро.

Для того чтобы безошибочно определить нужную подошву для спецобуви, рекомендуется ознакомиться со следующей таблицей.

Таблица 4.1 – Сравнительная таблица различных видов подошв для спецобуви

	Вес	Сопр. скольжению	Сопротивление истираемости	Почность	Прочность крепления к верху кожаной обуви	Стойкость к многократному изгибу	Морозостойкость	Термопластичность	Крупные грунтозацепы	МБС
ПВХ	большой	среднее	низкое	низкое	низкое	низкое	средняя	высокая	нет	редко
ТЭП	большой	высокое	низкое	низкое	средняя	средняя	средняя	высокая	да	редко
ЭВА	малый	низкое	среднее	низкая	высокая	низкая	нет	нет	нет	да
ПУ-подошва	малый	среднее	высокое	высокая	высокая	средняя	нет	нет	нет	да

Продолжение таблицы 4.1

ПУ/ ПУ- по- дош- ва	сред- ний	низкое	высо- кое	высо- кая	высо- кая	сред- няя	нет	нет	нет	да
ТПУ- по- дош- ва	большой	высо- кое	высо- кое	высо- кая	сред- няя	высо- кая	да	высокая	да	да
ТПУ/ ПУ- по- дош- ва	сред- ний	высо- кое	высо- кое	высо- кая	высо- кая	высо- кая	да	высокая	да	да
СПУ/ ПУ- по- дош- вы	большой	высо- кое	высо- кое	высо- кая	высо- кая	высо- кая	да	нет	да	да
Рези- на (нит- рил) - одно- слой- ная по- дош- ва	большой	высо- кое	высо- кое	высо- кая	высо- кая	высо- кая	да	нет	да	да
Рези- на (нит- рил)/ ПУ- по- дош- вы	сред- ний	высо- кое	высо- кое	высо- кая	высо- кая	высо- кая	да	нет	да	да



- недостатки подошв
- средние характеристики
- наилучшие качества подошв для спецобуви

С целью повышения эксплуатационных характеристик обуви специального назначения разрабатываются новые элементы деталей низа обуви. Так, в конструкции модели, предназначенной для подразделений специального назначения правоохранительных органов и армии, предлагается использовать подошву из **полиуретана**. В области каблука размещают **ударопоглощающий элемент**, который выполнен из **микропористой**

вулканизированной резины, твердость которой превышает твердость изготовленной из полиуретана подошвы. При этом толщина подошвы из полиуретана превышает толщину вулканизированной профильной части резины не менее чем в два раза. Техническим решением данного образца является создание обуви более простой конструкции, надежной при эксплуатации, которая позволит снизить ее массу и увеличить сроки эксплуатации независимо от условий носки.

Для снижения скольжения обуви специального назначения предполагается в узел низа, который состоит из подошвы и каблука с пружинных материалов, приспособление против скольжения – металлические стержни с заостренными концами, которые прикреплены к поверхности подошвы. Стержни выполнены из механическо-выдвижных по всей поверхности подошвы системы и расположены в управляемых опорно-фиксирующих элементах, соединенных последовательно с помощью гибкой тяги с переключателем положения.

Таким образом, анализируя вышеизложенные материалы по комплектации верха обуви, можно сделать вывод о том, что для производства конкурентоспособной, комфортной, долговечной обуви специального назначения необходимо подбирать материалы верха и низа не только по стоимостным показателям, но учитывать современные тенденции в ассортименте материалов и требования к цивилизованному выбору.

Образцы рисунка ходовой поверхности подошвы рабочей обуви представлены на рисунке 4.4.



Рисунок 4.4 – Образцы рисунка ходовой поверхности подошвы рабочей обуви



Рисунок 4.5 – Образец рисунка ходовой поверхности подошвы из монолитного двухслойного термополиуретана для рабочей обуви

Описание подошвы рабочей обуви из монолитного износостойкого двухслойного термополиуретана

Двухслойная подошва рабочей обуви состоит из:

- промежуточного слоя, состоящего из термополиуретана с амортизирующими свойствами;
- ходового слоя состоящего из износостойкого, термостойкого, морозостойкого ($-40^{\circ}\text{C} \dots +100^{\circ}\text{C}$) термополиуретана, стойкого к деформации и истиранию.

Описание подошвы рабочей обуви из монолитного, износостойкого, однослойного термополиуретана.

Ходовой слой рабочей обуви (подошва) изготовлен из износостойкого, термостойкого, морозостойкого ($-40^{\circ}\text{C} \dots +100^{\circ}\text{C}$) термополиуретана с улучшенным сопротивлением скольжению (глубина протектора составляет 4,5 мм), стойкая к деформации и истиранию.



Рисунок 4.6 – Образец рисунка ходовой поверхности подошвы из монолитного однослойного термополиуретана для рабочей обуви

Подошва маслобензостойкая (МБС), кислотощелочестойкая (КЩС), устойчива к воздействию агрессивной среды – масел, нефтепродуктов, щелочей концентрациями 20 %. В носочной и пяточной части подошвы рабочей обуви предусмотрены вставки, которые препятствуют скольжению.

Цена рабочей обуви с однослойной подошвой меньше цены обуви с двухслойной подошвой на 5 %.

Таким образом, опираясь на вышеизложенные факторы, можно подходить к рациональному выбору рабочей обуви. Алгоритм оценки рабочей обуви представлен в следующем подразделе.

Витебский государственный технологический университет

Лекция 5. Особенности проектирования колодок для производственной и специальной обуви

План

5.1 Требования к внутренней форме рабочей обуви.

5.2 Особенности проектирования стелечной поверхности, продольно-осевого и поперечных сечений колодки. Нормативы сечений.

5.1 Требования к внутренней форме рабочей обуви

Основой для проектирования следа колодки служит плантограмма. След колодки для рабочей обуви приближается к габаритам отпечатка. Одно из основных требований к специальной рабочей обуви — удобство в носке, зависящее от внутренней формы обуви. При проектировании колодок следует учитывать и специфические особенности, вытекающие из условий эксплуатации обуви.

Форма передней части колодки проектируется так, чтобы поверхность обуви способствовала свободному скатыванию нагретых частиц, а в обуви с металлическими носками она должна способствовать соскальзыванию груза с ноги. След колодки должен обеспечить перекатывание стопы при ходьбе и ее наименьшую утомляемость.

Высота носочной части колодки для пошива обуви с металлическими носками определяется с учетом безопасности стопы при максимальной деформации носка в момент приложения нагрузки.

Форма и размеры колодок должны обеспечивать возможность унификации моделей в условиях массового производства, а также пошива на одних колодках сапог, полусапог и ботинок.

Размеры колодок (кроме носочной части) должны соответствовать действующему стандарту на колодки для рабочей юфтевой обуви. Согласно ГОСТ 3927–88 «Колодки обувные. Общие технические условия» минимальный припуск в носочной части должен быть равен 10 мм. Интервал между смежными полнотами для обуви специального назначения равен: 10 мм – юфтевой, 8 мм – хромовой.

Интервал между смежными номерами составляет в юфтевой обуви 7,5 мм.

Таблица 5.1 – Колодки для обуви юфтевой и специального назначения (интервал между смежными номерами 7,5 мм)

Группа колодок		Количество полнот	Номера колодок					Исход- ные номера
Номер	Наименование							
8	Женская	3	217, 255,	225, 262,	232, 270,	240, 277,	247, 285	240
9	Мужская	3	240, 277,	247, 285,	255, 292,	262, 300,	270, 307	270

5.2 Особенности проектирования стельчной поверхности, продольно-осевого и поперечных сечений колодки. Нормативы сечений

Высота носочной части колодок определяется по формуле

$$B_K = e_n + e_d + t_1 + t_2 - k \quad (5.1)$$

где B_K – высота носочной части колодки;

e_n – высота первого пальца стопы;

e_d – величина деформации носка в момент максимального приложения нагрузки;

t_1 – толщина внутренней обуви (портянки, носка);

t_2 – толщина вкладной стельки;

k – величина уплотнения материалов в первые дни носки обуви.

Отдельные параметры, входящие в формулу, характеризуются следующими данными.

В результате обработки методами математической статистики данных антропометрических обмеров стоп с учетом отклонений размерный признак у мужчин $e_n = 30,34$ мм, у женщин $e_n = 27,44$ мм. Чтобы при случайном падении детали или воздействии статической нагрузки на носочную часть обуви не были травмированы пальцы ног, между наивысшей точкой пальца и внутренней поверхностью носка должен быть зазор, равный величине его деформации в момент приложения максимальной нагрузки. Максимальная деформация защитного носка установлена лабораторно: мужские упрочненные носки (при работе удара 200 Дж) $e_d = 15$ мм; женские носки (при работе удара 100 Дж) $e_d = 10$ мм.

Специальную рабочую обувь, как правило, носят с плотными носками. Размеры стопы при одевании внутренней обуви (например, портянки из бязи арт. 2049) увеличиваются на 1,2–1,3 мм. Для расчета высоты носочной части колодок принимают эту величину одинаковой в мужской и женской обуви $t_1 = 1,3$ мм.

Для надежной защиты стопы от тепловых воздействий со стороны следа в готовую обувь вкладывают двухслойную стельку. Толщина вкладной стельки в мужской обуви $t_2 = 4,0 \text{ мм}$, в женской $t_2 = 3,0 \text{ мм}$.

При носке обуви материалы деталей низа (вкладная стелька, основная стелька, простилка) несколько уплотняются, материалы деталей верха растягиваются, а внутренний объем обуви увеличивается. Эти изменения происходят особенно интенсивно в первые дни носки. Увеличение объема обуви определено эмпирически и принято по высоте в носочной части мужской обуви $\kappa = 3,5 \text{ мм}$, в женской обуви $\kappa = 2,5 \text{ мм}$. В таблице 5.1 приведены сводные параметры для расчета высоты носочной части колодок для спецобуви.

Таблица 5.1 – Исходные данные для **расчета** высоты носочной части колодок для спецобуви, **мм**

Исходные данные	Колодки	
	мужские	женские
Высота первого пальца стопы, $в_n$	30,34	27,44
Величина деформации носка, $в_о$	15,0	10,0
Толщина внутренней обуви, t_1	1,2 - 1,3	1,2- 1,3
Толщина вкладной стельки, t_2	4,0	3,0
Величина уплотнения материалов, κ	3,5	2,5
Высота носочной части колодок, B_κ , для обуви:		
- с внутренним подноском	47,1	39,2
- с наружным носком	32,1	29,2
- без защитных носков	32,1	29,2

Приведем пример: разработано четыре фасона колодок (например: фас. 250 и 250-а для мужской обуви с внутренними металлическими подносками; фас. 332 для мужской обуви с жесткими кожаными или гранитолевыми подносками или с наружными металлическими носками; фас. 330-б для женской спецобуви с жесткими кожаными или гранитолевыми подносками или с металлическими наружными носками).

Характеристика колодок, разработанных для производства спецобуви, приведена в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Основные размеры колодок для производства спец-обуви, мм

Исходные данные	Колодки мужские			Колодки женские
	фас. 250	фас. 250-а	фас.332	фас.330-б
Длина следа, D_c	279	280	280	255
Припуск по длине, P	9	10	10	2
Ширина стельки в пучках, $Ш_{пуч}$	98,5	97,5	97,5	83
Ширина стельки в пятке, $Ш_{п}$	69	66	66	58,8
Окружность в пучках, O_n	285	276	272	241
Окружность прямого взъема, $O_{к.вз.}$	300	286	292	247
Высота каблука, B_k	25	25	20	20
Приподнятость носочной части	15	10	20	15
Расстояние до линии мизинца, мм	216	216	216	188
Ширина стельки по линии мизинца, мм	90	89	90	84
Размер	42	42	42	37
Полнота	средняя	«Ш»	9	средняя

Технология пошива спецобуви с металлическими подносками или подносками из композитных материалов имеет свои особенности, в связи с чем к проектированию и точности изготовления колодок предъявляются дополнительные технические требования.

Изготовление металлических подносков для каждого размера обуви нецелесообразно, так как требует большого количества дорогостоящей оснастки. Поэтому металлические подноски изготавливаются унифицированными для трех смежных размеров.

Размеры носочной части колодок должны быть также унифицированными и соответствовать размерам средней колодки для данной группы размеров обуви. Колодки должны быть изготовлены с большой точностью, поэтому при их приемке, кроме проверки размеров, предусмотренных ГОСТом, необходимо проверять размер окружности и конфигурацию носочной части. Такая проверка должна производиться по специальному шаблону поперечного сечения в месте, соответствующем краю металлического носка.

Стандартные параметры колодок даны в ГОСТ 3927–88 «Колодки обувные. Общие технические условия».

Лекция 6. Особенности проектирования сапог из юфти для общих производственных работ

План

6.1 Вписывание условной усредненной развертки боковой поверхности колодки в оси координат, построения голенищ.

6.2 Построение чертежа деталей верха и язычка переда.

6.3 Построение чертежа подкладки.

6.1 Вписывание условной усредненной развертки боковой поверхности колодки в оси координат, построения голенищ

К деталям прикройного верха сапог в зависимости от конструкции относятся: голенище, перед, задний наружный ремень, задинка, прошва, футор или подшивка (подклейка), поднаряд, задний внутренний ремень.

По способу скрепления передов с голенищами прикройные сапоги могут быть с втачными передами, с передами, настрачиваемыми на голенища, или с голенищами, настрачиваемыми на переда.

Сапоги изготавливают с задними наружными ремнями или с прошвой, с футорами или подшивками, с поднарядами и без них. Голенища могут быть целыми и с отрезными задинками. В зависимости от применяемых материалов изготавливают сапоги хромовые, юфтевые, комбинированные (голенища – из искусственных материалов, задинки и переда – из кожи), а также из тканей.

Основные размеры деталей сапог средних номеров – высота голенища, ширина голенища над шейкой (вырезом) и в наиболее широком месте – приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Основные размеры деталей сапог средних номеров

Род обуви	Материал верха	Номер обуви	Высота голенища		Ширина голенища	
			обуви	подшивки	В наиболее широком месте	Над шейкой (вырезом)
Мужской	Кожа хромового дубления	265	410	-	194	168
	Юфта	265	390	190	191	174,5

Окончание таблицы 6.1

Женский	Кожа хромового дубления	235	350	175	191,5	171,5
---------	-------------------------	-----	-----	-----	-------	-------

Высоту голенища сапога измеряют по наружной стороне по вертикальной линии – от середины верхнего края (канта) до подошвы.

Ширину измеряют над вырезом голенища и в наиболее широком месте по линии, перпендикулярной передней линии голенища.

Если нужно построить чертеж сапога с кирзовыми голенищами, к размерам по ширине, приведенным в таблице, прибавляют 5 мм.

Очерчивание УРК, нанесение базисных и контрольной линий производят обычным способом. Переда и голенища вычерчивают сложенными вдвое по линии перегиба.

6.2 Построение чертежа деталей верха и язычка переда

Проведение верхней линии переда и установление припуска на затяжку (рисунок 6.1). Для проведения верхней линии переда (линии перегиба) соединяют прямой линией верхние точки ϕ и c базисных линий III и IV . Линию ϕc проводят в сторону пяточной части и за носочную часть копии. Так как в передней части копии линия переда ϕn_2 проходит ниже ее верхнего контура, то для установления припуска на затяжную кромку необходимо повторно очертить переднюю часть копии с учетом проведенной линии переда. Для этого в верхней передней части копии, очерченной в первоначальном положении, проводят вспомогательную прямую линию от верхней точки базисной линии IV до конечной точки носочной части копии. В носочной части линия cn должна касаться контура копии. От точки n опускают вниз перпендикуляр, который продолжают за линию переда до точки n_3 . Устанавливают на чертеже копию так, чтобы конечная точка ее носочной части касалась линии nn_3 , а верхний контур ее передней части касался верхней линии переда ϕn_2 . После этого очерчивают нижний контур копии в передней части. Припуск на затяжную кромку в передней части дают к контуру вновь очерченной копии, а в остальных местах — к ранее очерченной УРК. Припуск равен: в носочной части по длине 12 мм, по ширине 17 мм; в пучковой части 19 мм; в геленочной части 22 мм; в пяточной 19 мм.

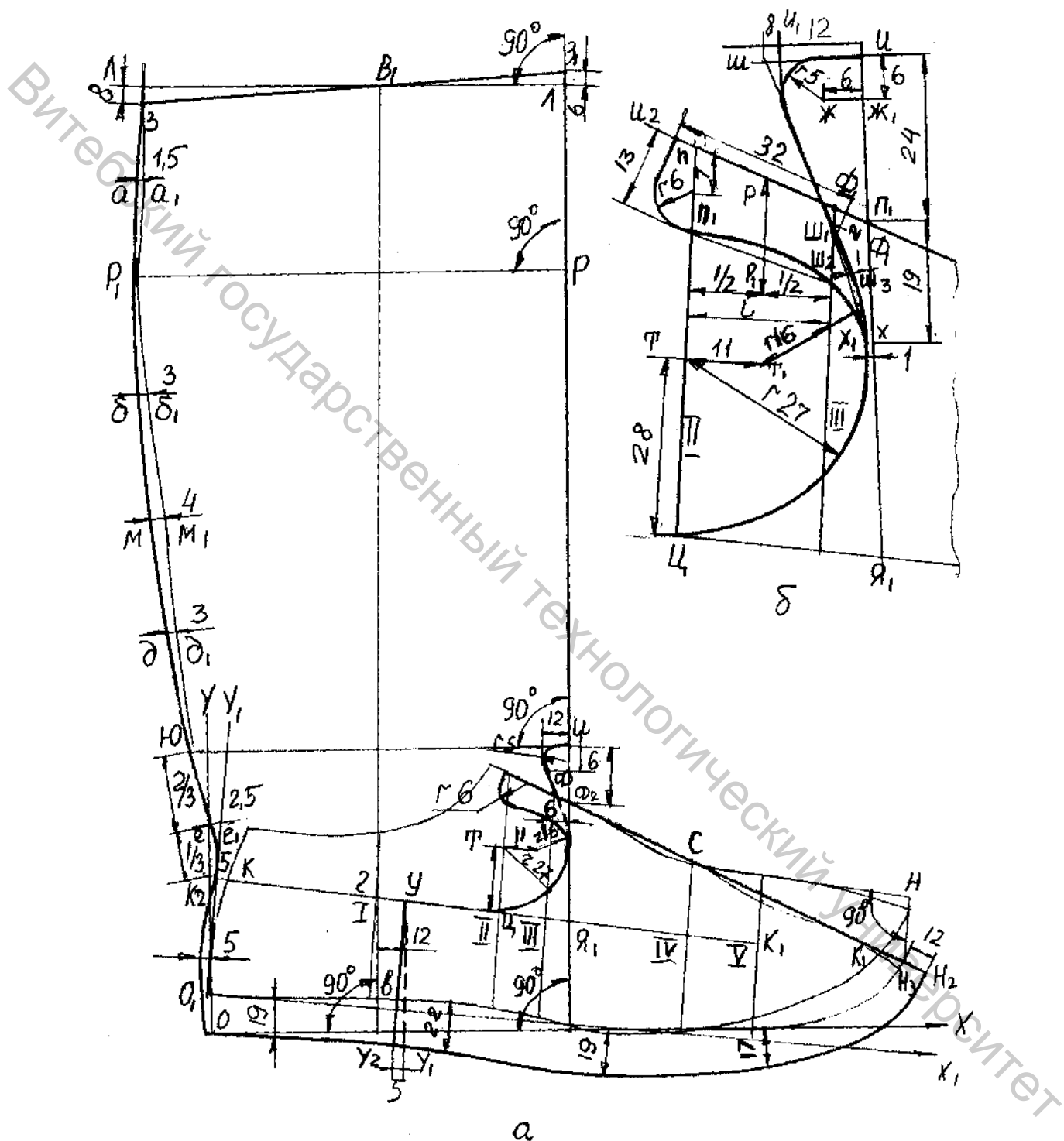


Рисунок 6.1 – Схема проектирования хромового сапога:

а – грунд-модель,

б – схема выреза голенища и язычка пера

Построение чертежа голенища. Через точку z – место пересечения контрольной линии и базисной линии I – проводят осевую линию голенища под углом 90° к основной оси OX . Линию оси голенища продолжают вверх за контур копии и на ней откладывают от нижнего контура копии (точка $в$) отрезок, равный высоте голенища по размерам, приведенным в таблице 6.1 (для сапога № 265 высота равна 410 мм). Получают линию $вв_л$. На линии $вв_л$ от точки $в$ откладывают вверх отрезок, равный расстоянию до наиболее широкого места голенища (до икры) и получают точку A . Высота $в A$ для сапога № 265 равна 326 мм.

Для проведения передней линии голенища от верхней точки ϕ базисной линии III откладывают по линии переда в сторону носочной части 6 мм и получают точку ϕ_1 . Через точку ϕ_1 перпендикулярно нижней оси OX проводят линию $я\phi_1$, которую продолжают вверх за контур копии (ориентировочно до требуемой высоты голенища); получают линию $ял$. На передней линии голенища $ял_1$ от точки ϕ_1 откладывают вверх отрезок, равный высоте выреза голенища до точки $и$, для язычка переда. Высота выреза голенища хромового сапога колеблется от 20 до 30 мм.

Через точки $и$, A и $л$ проводят линии, перпендикулярные передней линии голенища $ял$, на которых откладывают отрезки, равные ширине голенища. На линии $ию$ от передней линии голенища откладывают отрезок, равный ширине ее внизу для № 265 полноты 6, – 168 мм. От точки p по линии pp_1 откладывают отрезок 194 мм – ширину голенища в наиболее широком месте для того же номера и той же полноты. Ширина голенища по верхнему краю линии $лл_1$ уже наиболее широкого места на 4 мм.

Через точку высоты голенища $в_1$ проводят верхнюю линию так, чтобы передний край ее был выше точки $в_1$ на 6 мм, а задний край – ниже на 8 мм. Полученная линия $э_1э$ представляет собой верхнюю линию голенища.

Для проведения линии контура пяточной части сапога соединяют прямыми линиями точки $э$, p_1 и $ю$. Линия пяточного контура голенища в средней части отрезка $эp_1$ в точке a должна иметь выпуклость 1,5–2 мм (линия aa_1), а в средней части отрезка $p_1ю$ – 4 мм (линия $мм_1$).

В пяточной части копии (на уровне контрольной линии) дают припуск к контуру копии, равный 5 мм, до точки $к_2$. Точку $к_2$ соединяют прямой линией с нижней задней точкой голенища $ю$. В нижней части отрезка $юк_2$ на расстоянии $1/3$ его длины от точки $к_2$ устанавливают место наибольшей вогнутости голенища – точку $е$. От точки $е$ откладывают вправо отрезок величиной 2,5 мм и получают точку $е_1$. В наиболее выпуклой части копии (точка $з_1$) устанавли-

ливают припуск 5 мм до точки $з$ с учетом расположения жесткого задника. Через точки $ю$, $е_1$, $к_2$, $з$ проводят контур пяточной части сапога, который внизу соединяют с линией припуска на затяжную кромку.

Построение выреза голенища и язычка переда

Ширина выреза голенища для расположения язычка переда в верхней части равна 12 мм (отрезок $и и_1$). От точки $и_1$ откладывают на продолжении отрезка $и и_1$ 8 мм (точка $ш$). В увеличенном масштабе построение выреза голенища и язычка переда показано на рисунке 6.1б.

Для проведения боковой линии выреза от верхней точки $ф$ по базисной линии III откладывают вниз 2 мм до точки $ш_1$. Точки $ш$, $ш_1$ соединяют прямой. Линию выреза голенища в верхней части проводят через точки $ш$, $ш_1$. На линии $ф_1 я_1$ от точки $ф_1$ вниз откладывают 19 мм до точки $х$, от которой откладывают влево перпендикулярно линии $ф_1 я_1$ 1 мм до точки $х_1$. Точки $х_1$, $ш_1$ соединяют прямой, которую делят пополам и получают точку $ш_2$. От точки $ш_2$ откладывают вправо 1 мм до точки $ш_3$. На участке $ш_1 х_1$ линию выреза переда проводят через точки $ш_1$, $ш_3$, $х_1$ так, чтобы образовалась небольшая выпуклость. Ниже точки $х_1$ линии выреза голенища и переда совпадают.

Для закругления линии выреза голенища в верхней части в месте перехода к боковой части от точки $и$ откладывают вниз 6 мм до точки $ж_1$. От полученной точки перпендикулярно линии $и ф_1$ откладывают влево 6 мм до точки $ж$. Из точки $ж$ радиусом 5 мм проводят линию выреза в верхней части.

Для построения язычка переда на продолжении верхней линии $н:ф$ откладывают от точки $ф_1$ длину язычка, равную высоте выреза голенища плюс 6–8 мм, требуемых для сострачивания переда с голенищем. Получается линия $ф_1 и_2$. Ширина язычка принимается на 2–3 мм больше ширины выреза голенища. Для закругления линии язычка в верхней части от верхней линии переда (точка $н$) по базисной линии II откладывают вниз 7 мм (точка $н_1$). Из полученной точки радиусом 6 мм проводят линию закругления язычка. В средней части язычка между базисными линиями II и III ширину его по линии $рр_1$ устанавливают на 1–2 мм меньше, чем в верхней части.

Для проведения линии выреза переда в месте перехода от язычка к крылу по базисной линии II откладывают от контрольной точки $ц$ вверх 28 мм до точки $Т$. Из точки $Т$ перпендикулярно базисной линии откладывают отрезок 11 мм до точки $Т_1$, из которой радиусом 16 мм проводят дугу выреза переда. В нижней части выреза дугу

проводят радиусом 27 мм из точки T . Верхнюю линию крыла передка проводят по контрольной линии $цу$.

Для проведения передней (височной) линии крыла голенища по контрольной линии от точки $г$ откладывают 12 мм до точки $у$. От точки $у$ параллельно линии $вв_1$ проводят переднюю линию крыла голенища $уу_1$. Для проведения задней линии крыла передка (височной) от линии $уу_1$ по затяжной кромке откладывают в сторону пяточной части 5 мм до точки $у_2$. Точку $у_2$ соединяют прямой линией с верхней точкой крыла передка $у$. Линия $у_2у$ является нижней линией крыла. Таким образом, нижняя линия крыла передка заходит за линию крыла голенища, образуя припуск. При сострачивании передка с голенищем за счет припуска создается излишек материала, в первую очередь по линии затяжной кромки, что должно способствовать лучшей затяжке сапога.

6.3 Построение чертежа подкладки

Подкладка хромового сапога состоит из футора и поднарядов (рисунок 6.2). Чертежи деталей подкладки строят по чертежам модели верха обуви.

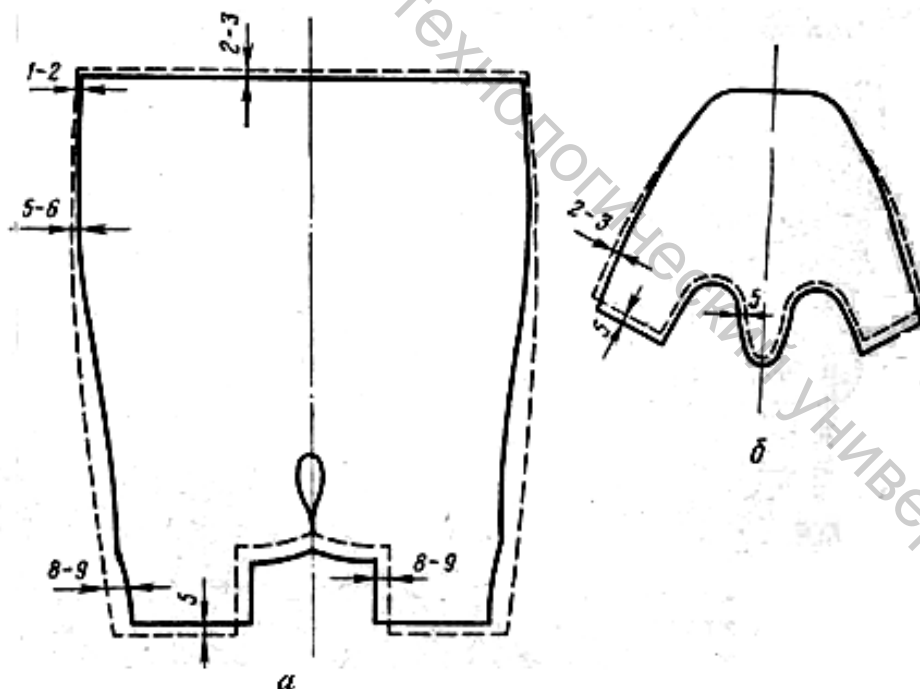


Рисунок 6.2 – Схема построения подкладки сапога: a – футора, $б$ – поднаряда

Построение футора. В верхней части голенища линию футора проводят ниже его верхнего края на 2-3 мм. Ширина футора в верхней части меньше ширины голенища на 1-2 мм с каждой стороны.

В наиболее широком месте голенища линия футора уже верха на 5-6 мм, а в нижней части голенища – на 8-9 мм.

По линии затяжной кромки футор строят короче голенища на 5 мм. По линии выреза шейки футор строят с припуском 8-9 мм.

Построение поднаряда. Поднаряд уже переда с боков на 2-3 мм. В носочной части линии переда и поднаряда совпадают. По линиям язычка и крыльев поднаряд должен иметь припуск 5 мм.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАБОЧЕЙ ОБУВИ



Лекция 7. Особенности проектирования ботинок с глухим и полуглухим клапаном

План

7.1 Основные положения проектирования ботинок производственного назначения.

7.2 Особенности конструкции полуботинок с глухим и полуглухим клапаном. Расчет точки раскрытия заготовки. Расчет параметров клапана исходя из работы стопы и свойств материалов.

7.3 Конструктивные особенности ботинок.

7.4 Проектирование модели верха полуботинка с овальной вставкой и клапаном.

7.1 Основные положения проектирования ботинок производственного назначения

Современная спецобувь состоит из системы деталей, изготавливаемых из материалов с различными свойствами. При конструировании обуви учитывают эти свойства и исходные данные, определяющие рациональность конструкции: сведения из анатомии, физиологии и биомеханики стопы, сведения о работе деталей, конструктивные характеристики швов, которыми они соединены, и гигиенические свойства обуви. Основные из них:

- назначение конструкции;
- защита пальцев ног от ушибов или травмирования падающими предметами и статической нагрузкой;
- защита стопы и голени от определенных внешних воздействий (определенная высота обуви, плотное облегание ноги верхней частью голенища или берцов и герметизация заготовки);
- наличие (отсутствие) перфораций, глухого (полуглухого) клапана;
- удобство ношения, а также возможность быстрого съема с ноги в случае срочной необходимости. Существуют также определенные технические требования к защитным свойствам материалов и целый ряд специфических особенностей проектирования моделей, которыми необходимо руководствоваться при конструировании спецобуви.

Конструкция верха обуви должна исключать:

- возможность попадания искр, брызг металла, горячей окалины внутрь обуви через верхнюю часть;
- обеспечить легкость и быстроту съема обуви;
- заготовка должна состоять из минимального количества сострачиваемых деталей, чтобы швы не образовывали уступов;
- ходовая поверхность подошвы не должна скользить по полу.

Ниже рассмотрим примеры проектирования полуботинок с глухим и полуглухим клапаном.

7.2 Особенности конструкции полуботинок с глухим и полуглухим клапаном. Расчет точки раскрытия заготовки. Расчет параметров клапана исходя из работы стопы и свойств материалов

Назначение полуглухого клапана – закрыть доступ влаги вовнутрь обуви во время носки обуви в ненастную погоду. Полуглухой клапан строят по контуру верха союзки и берцев.

Для построения такой конструкции язычка линия отреза его $C'P$ от союзки должна быть только такой, как изображено на рисунке 7.1.

Длина язычка равна расстоянию от точки C' по передней линии до верхней линии берцев + 12 -15 мм (на некоторое сжатие язычка по передней линии и смещении в сторону союзки в процессе формования).

На продолжении линии перегиба союзки откладывают длину язычка $C'D$. Затем из точки A (места наибольшей вогнутости задней линии берцев полусапога) на продолжении линии ширины косога BkB радиусом, равным 170 мм (что составляет 0,92 BkB), делаем засечку – точка B .

AB – оптимальная величина, обеспечивающая свободное одевание ботинок (полусапог) на ноги с такой конструкцией полуглухого клапана.

От точки B измеряют расстояние до линии пристрочки язычка (см. мелкий пунктир) получают точку B' . Радиусом, равным половине расстояния BB' , из точки G (пересечения линии длины перегиба язычка с линией ширины косога) проводят дугу.

Из точки P проводят прямую до точки P' (см. длинный и короткий штрих) касательно дуги в точке G' .

Из точки P на угол берца проводят линию Pe разреза «клапана». По линии PP' делают перегиб шаблона берца полусапога к низу, очерчивают его контур и переносят линии пристрочки (см. тонкую линию - контур берцев и мелкий пунктир – линия строчки), в результате получают симметричное положение верхней части берца относительно линии PP' , при этом точка e займет положение e' .

Из точки D до точки D' проводят фигурную линию ширины язычка так, чтобы ширина язычка обеспечивала закрытие верхних блочек при оптимальном его размере. В верхней части берцев от линии DD' проектируется подблочник под четыре блочки. По переднему краю клапана дается припуск на обрезку 2-3 мм.

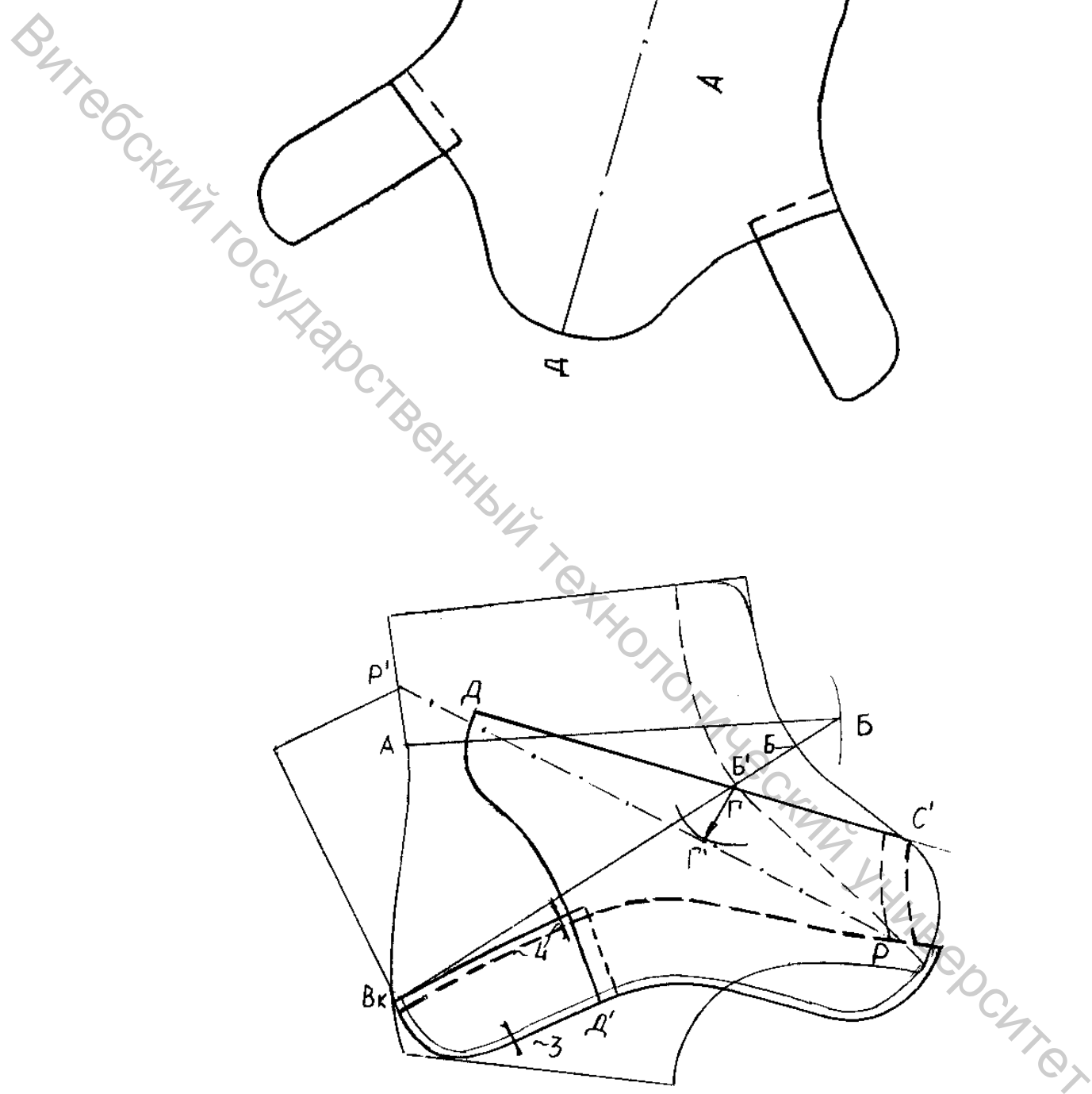


Рисунок 7.1 – Построение язычка «клапана»

7.3 Конструктивные особенности ботинок



Рисунок 7.2 – Эскиз модели 1

Наружные детали верха обуви собираются в узел верха при помощи настрочных двухрядных и переметочного швов, детали подкладки – при помощи переметочных швов, а затем кожкарман настрачивается на них настрочным двухрядным швом. Язычок настрачивается на детали клапана настрочным двухрядным швом, подкладка под язычок соединяется с язычком настрочным швом по канту. Узел верха настрачивается на узел язычка с одновременным пристрачиванием петли, а затем узел верха и узел подкладки соединяются выворотным швом с дальнейшим переходом на настрочный шов по канту.

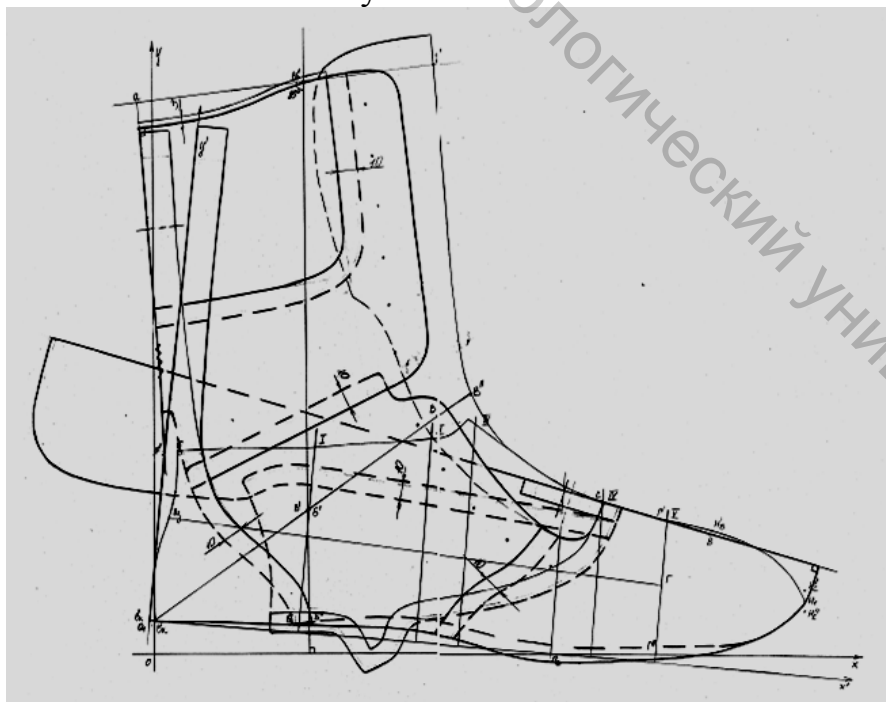


Рисунок 7.3 – Грунд-модель 1



Рисунок 7.4 – Эскиз модели 2

В модели 2 отдельно собираются задний узел (детали верха соединяются настрочными двурядными и переметочными швами, детали подкладки – переметочными швами, а затем кожаный карман настрачивается на них настрочным двухрядным швом, верх с подкладкой собираются выворотным швом) и передний узел (детали верха – настрочным двурядным швом, детали подкладки – переметочным швом, верх с подкладкой – настрочным швом по верхнему канту язычка), затем задний и передний узел соединяются настрачиванием берцов на союзку настрочным двурядным, не захватывая подкладку, после выполняется строчка верхнего канта настрочным швом по канту, соединение клеевым швом подкладки под берцы с подкладкой под союзку и в конце – строчка закрепки через подкладку.

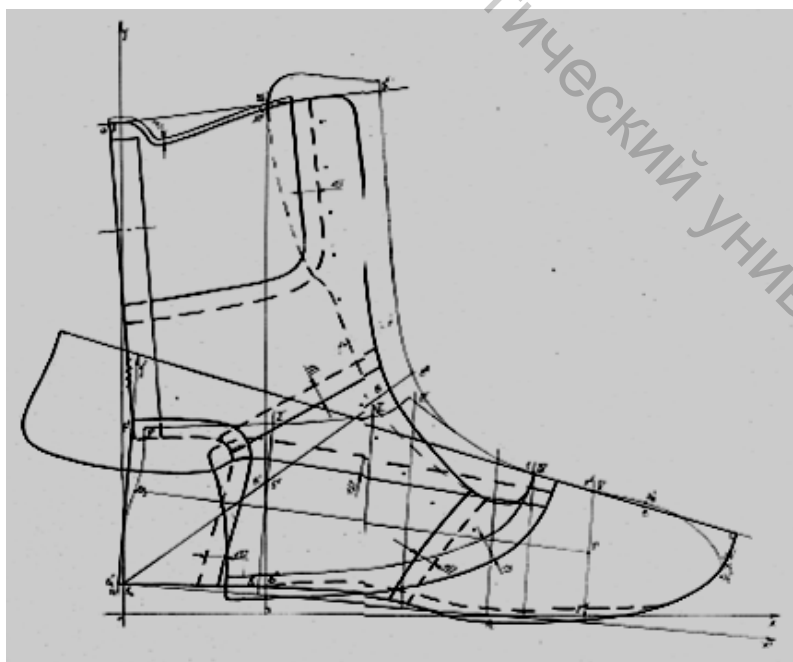


Рисунок 7.5 – Грунд-модель 2

7.4 Проектирование модели верха полуботинка с овальной вставкой и клапаном

Получив условную развертку, выполняется построение деталей верха согласно принятой методике. Овальная вставка может иметь различную форму в верхней части заготовки. На рисунке 7.6 представлена модель полуботинка с настрочными берцами и с овальной вставкой, переходящей в клапан.

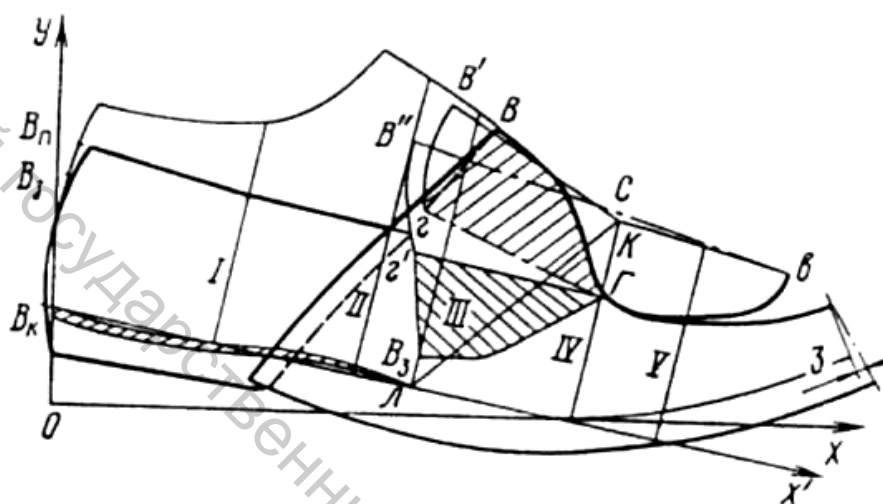


Рисунок 7.6 – Схема проектирования полуботинка с клапаном

Первоначально верхняя часть вставки $B'z$ проектируется аналогично язычку полуботинка с настрочными берцами. Для построения клапана определяется положение точки B' – высоты язычка вставки на подъемной части стопы и проектируется его ширина $B'z$. Затем первоначальный контур язычка путем разворота переносится на линию перегиба овальной вставки в положение $B'z'$.

Соединив прямыми линиями точку z с точками B и $Г$, контур верхней части берцев копируется на кальку и переносится вниз относительно линии $zГ$, которая является линией сгиба верхней части развернутого клапана. Ширина язычка $B'z$ должна обеспечить впорность готовой обуви. Ее можно рассчитать аналогично боковой резинке. Причем расстояние Bz должно быть равно двум расстояниям между лучами угла α , проведенного через точку B .

В оси координат такая развертка может вписываться наружной стороной. После проектирования наружных деталей выполняется аналогичное построение на внутренней стороне. Припуски на швы и под затяжку определяются согласно принятой методике.

Лекция 8. Производственная медицинская обувь, обувь для работников пищевой промышленности. Требования к обуви. Конструктивные особенности

План

8.1 Требования, предъявляемые к обуви для медицинских работников. Требования к материалам. Обувь для хирургов.

8.2 Требования, предъявляемые к обуви для работников пищевой промышленности.

8.3 Существующие стандарты.

8.4 Ассортимент обуви для медицинских работников и работников пищевой промышленности. Конструктивные особенности моделей.

8.1 Требования, предъявляемые к обуви для медицинских работников. Требования к материалам. Обувь для хирургов

В условиях современного, крайне динамичного ритма жизни мы редко задумываемся о комфорте нашей обуви, хотя немалую часть своей жизни проводим на ногах. Проблема удобства и комфорта обуви особенно актуальна для специалистов, вынужденных работать в спецобуви почти все свое рабочее время. В равной мере это относится и к медицинским работникам, а также к работникам различных медицинских учреждений, косметологических учреждений и др. Медицинская обувь специального назначения – это элемент спецодежды, нашедший свое применение в медицинской, биотехнологической и фармацевтической промышленности, а также предназначенный для ношения в разнообразных лабораториях, в НИИ.

В данных сферах традиционно предъявляются очень высокие требования к обмундированию, от эксплуатационных качеств которого зачастую зависит жизнь и здоровье персонала.

Медицинская профессия, кроме специальных знаний, требует и определенных личных качеств. Эти качества можно разделить на две группы: внешние, которые выражены в общей санитарно-гигиенической культуре медицинского работника, и внутренние, находящие отражение в поведении медицинского работника.

О значении внешнего вида медицинского работника говорил еще Гиппократ – великий древнегреческий врач (460–377 лет до н. э.). «Врачу сообщает авторитет, – говорил Гиппократ, – если он хорошего цвета и хорошо упитан, соответственно своей природе, ибо те, которые сами не имеют хорошего вида в своем теле, у толпы считаются не могущими иметь правильную заботу о других. Затем, ему прилично держать себя чисто, иметь хорошую одежду и натираться благоухающими мазями (имеющими запах не подозрительный), ибо все это обыкновенно приятно для больных».

Медицинский работник обязан соблюдать гигиену одежды. Одежда должна соответствовать времени года и климатическим условиям, а покрой ее должен быть таким, чтобы не затруднять кровообращение отдельных частей тела и работу органов.

Сменная обувь помогает содержать в чистоте помещение отделения, предотвращает скопление пыли, занесение грязи с улицы, а это благоприятно отражается на состоянии больного, способствует его выздоровлению, облегчает течение респираторных заболеваний. Обувь следует выбирать удобную, не стесняющую ногу, на небольшом каблучке.

Спецодежда медицинского работника состоит из халата, головного убора и обуви.

Медицинский персонал, работающий в стационаре, обязан носить специальную сменную обувь. Это диктуется удобством для самого работника и интересами больных, так как при ходьбе в этой спецобуви нет шума. Сменную обувь следует носить кожаную или на резиновой подошве, но не войлочные и не меховые, так как они хорошо впитывают в грязь и трудно поддаются санитарной обработке.

Медицинская этика требует от медицинского работника не только соблюдения правил личной гигиены, но и приличия. Одежда должна быть не только чистой, но и удобной для выполнения работы. Она не должна раздражать больных чрезмерной яркостью или вычурным покроем.

Анализ особенностей работы медицинского персонала в больницах, клиниках и стационарах показывает, что их профессия связана с чрезмерными статическими и динамическими нагрузками, приходящимися на нижние конечности. Указанное обстоятельство является одним из факторов группы риска развития патологических изменений в стопе, таких, как продольное плоскостопие, распластанность переднего отдела и статическая недостаточность стопы. Перечисленные заболевания плохо поддаются лечению, имеют тенденцию к прогрессированию и проявляются повышенной утомляемостью, болями, ухудшением трофики, нарушением рессорной, балансирующей и толчковой функций стопы. Расстройство ее функций вызывает патологические изменения во всем опорно-двигательном аппарате человека, что приводит к снижению его трудоспособности. Современные операционные и реанимационные отделения, палаты интенсивной терапии, кабинеты ангиографии, рентгенографической и компьютерной диагностики, барокамеры и физиотерапевтические кабинеты оснащены высокочувствительной медицинской аппаратурой. Случайный разряд статического электричества может привести к сбою в ее работе, что не только нежелательно, но порой просто опасно. Для нормальной работы медицинской аппаратуры, а также для обеспечения безопасных условий труда персонала требуется наличие в указанных помещениях не только антистатических покрытий, но и обеспечение медперсонала специальной обувью с антистатическими свойствами. Учитывая напряженные условия работы медицинских работников, психологические, эмоциональные и физические

перегрузки, необходимо проведение ряда мероприятий, направленных на улучшение условий их профессиональной деятельности. Одной из таких мер следует считать разработку специальной профессиональной обуви для медицинских работников, обеспечивающей удобство и комфорт стопе при длительных статических и динамических нагрузках. Проведенный анализ выставочных стендов показал, что если разработке спецодежды для медицинских работников уделяется определенное внимание, то спецобувью для них не занимается практически никто! Немало было сказано на одном из семинаров, проводимых в рамках выставки, о весьма специфических и очень строгих требованиях к материалам, применяемым для изготовления медицинской спецодежды. Однако требования ГОСТов к материалам и конструкции медицинской спецобуви пока не существует. Возникает вопрос: во что же обуваются наши медики, учитывая специфику их условий труда и отсутствие отечественной спецобуви, удовлетворяющей этим условиям? В основном применяются сабо из обувного спилка с покрытием белого цвета литьевого метода крепления (производства России и Белоруссии), предназначенные для кратковременных прогулок, а не для продолжительной носки в течение рабочего дня, который может составлять у медицинских работников сутки. Специальную же медицинскую обувь у нас никто не выпускает, и ту нишу, которую не смогли заполнить отечественные производители спецобуви, пытается занять например британская фирма "TOFFELN". Англичане предлагают широчайший выбор спецобуви для медицинского персонала с подразделением на антистатическую, антисептическую, обувь для младшего медицинского персонала и медсестер операционных и реанимационных блоков. Есть даже обувь из специальных полимеров, которую можно подвергать автоклавированию! Казалось бы, все просто: вот широкий выбор медицинской спецобуви, - больницам и поликлиникам остается только купить ее и обуть персонал. Но все упирается в такую прозаическую вещь, как цена - она составляет около 60 долларов за пару. Увы, подавляющему большинству медицинского персонала наших клиник и больниц эта обувь не по карману. Микроклимат внутри обувного пространства создается, в основном, материалами верха, поэтому для изготовления медицинской обуви требуются высоко гигиенические материалы, такие как кожи, выработанные из спилка со специальным покрытием. Предстоит большая работа по выбору метода дезинфекции обуви, не разрушающего структуру материала верха, так как при автоклавировании, которое производится горячим паром под давлением, при температуре 120 градусов Цельсия происходит "сваривание" натуральной кожи. Специальная обувь должна быть легкой, гибкой, с высотой каблука 30-40 мм, с противоскользящим рисунком на ходовой поверхности подошвы, что позволит улучшить динамику передвижения и снизить утомляемость медицинских работников. Кроме того, обувь будет снабжена анатомически профилированной стелькой, назначение которой - равномерное распределение статических и динамических нагрузок на стопу с целью профилак-

тики заболеваний опорно-двигательного аппарата медицинских работников.

Требования: Обувь должна быть кожаной на прорезиненной подошве, чтобы было удобно мыть и дезинфицировать. Ни в коем случае не допускается ношение войлочных или меховых тапочек, так как они быстро впитывают в себя пыль и влагу и могут служить источником внутрибольничных инфекций. Тапочки должны быть удобными, что бы в них можно было долго ходить, что бы в них не потели ноги, что бы при ходьбе они не создавали шума. В медицинской обуви должна быть особая анатомическая стельки, предусматривающая особенности строения стопы и распределение нагрузки при ходьбе и в положении стоя. В этой обуви основная нагрузка приходится на пяточную часть стопы, что корректирует положение ног в целом и служит как профилактика плоскостопия, и более того – как профилактика заболеваний позвоночника, так как помогает соблюдать правильную осанку.

Медицинская обувь должна быть диссипативной. Диссипативная обувь например фирмы ESD от Soldini действует по принципу диссипативных систем, то есть сила электрического разряда, поступающего с пола через обувь, будет уменьшаться (затухать) из-за наличия в обуви омического сопротивления. Таким образом, профессиональная медицинская обувь защищает медицинский персонал от неожиданных ударов тока (электрических разрядов).

Известная компании «Доктор Стиль» по производству медицинской обуви предлагает серию элегантной, легкой и комфортной обуви. При изготовлении медицинской обуви были учтены все требования и пожелания медперсонала, использовались высококачественное сырье и современные производственные технологии (рисунок 8.1).

Преимущества этой обуви:

- **Натуральная кожа белого цвета.** В производстве медицинской обуви используется натуральная кожа, которая гарантирует гибкость и повышает износостойкость изделия. По желанию заказчика возможно изготовление обуви из синтетической кожи.

- **Эргономичная подошва из полиуретана или из ПВХ.** Сабо и туфли, имеющие подобную подошву, обеспечивают комфортное положение ступни. Специальная эргономичная подошва в сочетании с легкостью конструкции делает обувь максимально комфортной при длительной эксплуатации.

- **Улучшенный протектор подошвы.** Учитывая основную сферу применения медицинской обуви, необходимо позаботиться об улучшении протектора подошвы. Обувь этой фирмы снабжены улучшенным протектором, уменьшающим скольжение подошвы на гладком и влажном полу, что делает обувь удобной в повседневной носке.

- **Специальный анатомический супинатор.** Медицинская обувь снабжена специальным супинатором, который имеет анатомическую форму и формирует правильную геометрию стопы. Анатомический супинатор правильно распределяет нагрузку, предотвращает ослабление мышц стопы.

- **Перфорация.** По желанию заказчика можно изготавливать обувь с перфорацией – специальными отверстиями, обеспечивающими оптимальную вентиляцию внутри обуви. Фирма создает дышащую обувь с амортизацией, оказывающей релаксирующее воздействие на стопу.

Модель, изображенная на рисунке 8.1, универсальна, создана для женщин и мужчин. Она имеет:

- анатомически правильное ложе стопы из кожи;
- верх обуви из белой, гладкой, перфорированной кожи;
- удобный регулируемый пяточный ремень;
- подошва из ПВХ устойчива к животным жирам;
- протектор подошвы в виде присосок – противоскользящий.



Рисунок 8.1 – Требования к медицинской обуви

8.1.1 Обувь для хирургов

Разработка обуви специального назначения для персонала, участвующего в проведении хирургических операций, должна учитывать условия труда в операционных.

Различного рода полостные операции (на сердце, легких, желудке) в большинстве случаев характеризуются значительной продолжительностью (от двух и более часов). При этом хирург, его ассистенты, операционные медсестры большинство манипуляций осуществляют в положении стоя.

С точки зрения функционирования стопы стоячая рабочая поза может быть отнесена к наиболее неблагоприятным, особенно если учесть свойства широко используемых комплектов для защиты стопы от неблагоприятных факторов, включающих специальную обувь и бахилы, надеваемые поверх обуви.

В условиях статического нагружения стопы ухудшаются условия отвода продуктов ее жизнедеятельности, нарушаются привычные условия: тепло и массообмен с окружающей средой.

При динамическом нагружении стопы (ходьба, бег) происходит интенсификация влаго- и газообмена во внутриобувном пространстве. Подсос свежего воздуха из окружающей среды при циклическом изменении объема внутриобувного пространства в ряде случаев способствует улучшению микроклимата за счет снижения относительной влажности (эффект вентиляции) вблизи кожного покрова стопы.

При статических режимах нагружения стопы эффект вентиляции выражен значительно слабее. Поэтому несмотря на то, что объем потовыделения стопы в статических условиях существенно меньше, чем в динамических, удаление избыточной влаги из внутриобувного пространства значительно осложняется. Применение бахил, изготовленных из пленочных полимерных материалов, также усиливает негативный эффект, поскольку затрудняет отвод влаги от стопы в окружающую среду.

По данным различных исследователей, влагоотдача кожи стопы (площадью примерно 5 дм²) составляет в положении стоя от 2,5 до 3 г/час.

При этом наибольшая концентрация потовых желез наблюдается в передней части тыльной поверхности стопы, а также в ее проекции на плантарную поверхность (рисунок 8.2).



Рисунок 8.2 – Места наибольшей концентрации потовых желез

Такое расположение зон наиболее интенсивного потовыделения предъявляет специфические требования к выбору материалов и конструкции как деталей верха, так и низа спецобуви.

Учитывая низкую паропроницаемость и влагопроводность верхних обувных материалов, следует ожидать значительного дисбаланса между количеством влаги, выделяемой стопой, и количеством влаги, рассеиваемой обувью в окружающую среду.

Поэтому конструкция заготовки верха должна предусматривать минимальную степень перекрытия потовых желез материалом (например, за счет наличия большого количества перфораций в зоне союзки). Стелечный узел должен в пучковой части также иметь перфорации и гидрофильный слой для поглощения избыточной влаги, выделяемой потовыми железами. После снятия обуви со стопы аккумулированная влага за период отдыха должна полностью удаляться из стельки за счет испарения.

Стоячая рабочая поза хирурга налагает определенные требования с точки зрения опорной комфортности обуви. Под опорной комфортностью понимаются условия наиболее благоприятного воздействия системы низа обуви на плантарную поверхность стопы. Оптимизация опорной комфортности достигается за счет оптимального распределения давления по плантарной поверхности стопы, при котором отсутствуют локальные перегрузки ее отдельных анатомических областей и в полном объеме сохраняется физиологически нормальная опорнодвигательная функция.

Для равномерного распределения нагрузок по плантарной поверхности, снятия болевых ощущений и улучшения опорнодвигательной и амортизирующей функции стопы целесообразно применение корректирующих элементов (в частности, профилированных стелек).

Материалы, из которых изготавливаются корректирующие элементы, должны обеспечивать возможность индивидуального приформовывания стельки к плантарной поверхности стопы в условиях ее преимущественного нагружения (статические или динамические нагрузки).

Для оценки качества корректирующих элементов с точки зрения выполнения или условного назначения могут использоваться как объективные методы контроля распределения нагрузок на плантарную часть стопы в основных рабочих позах медперсонала (с помощью компьютерной программы «Диаслед»), так и субъективные оценки носчиков (путем опроса медицинского персонала).

Рассмотренные особенности конструирования обуви для работников хирургических отделений были учтены при разработке экспериментальной партии спецобуви, изготовленной ООО «Скороход» для работников хирургических отделений медицинских учреждений Санкт-Петербурга и Москвы.

Обувь с открытой пяточной частью изготовлена с верхом из натуральной кожи с полиуретановым покрытием. Для интенсификации влаго-

обменных процессов цельная союзка подвергалась перфорированию (диаметр перфораций порядка 2 мм) с шагом 5 мм.

Стелечный узел апробирован в двух вариантах: профилированная стелька, разработанная и изготовленная в НИИ протезирования СПбНЦЭ-ПО и многослойная стелька с перфорацией в носочной и пяточной частях с гидрофильным слоем, разработанная ОАО «Парус» (С.-Петербург).

8.2 Требования, предъявляемые к обуви для работников пищевой промышленности

К спецобуви для пищевой промышленности предъявляются особые требования, учитывающие специфику этой отрасли. На предприятиях пищевой промышленности рабочая одежда должна отвечать многим требованиям и выполнять следующие функции:

- защита пищевых продуктов;
- идентификация пользователя в соответствии с его рабочим местом;
- комфорт в ношении;
- предупреждение загрязнений через личную одежду;
- видимость гигиенического состояния одежды благодаря светлому оттенку ткани (исключение – одежда для обслуживающего персонала).
- дизайн и стилевые особенности одежды в соответствии с ее функциями;
- отсутствие наружных карманов или наличие клапанов на них;
- отсутствие внешних пуговиц и молний;
- ткань не должна выделять частицы;
- одежда должна быть различной по классу риска.

Особые требования на конкретном рабочем месте предполагают необходимое специальное защитное снаряжение, например, длинные непромокаемые фартуки (в случае забоя и потрошения животных), утепленная одежда для работы в помещениях с низкой температурой или перчатки с разнообразными функциями.

Спецодежда на предприятиях пищевой промышленности отличается особым покроем, который включает в себя длинные рукава с регулировочными кнопками и закрытый воротник.

В помещениях для обработки пищевых продуктов сотрудники должны носить головные уборы белого или светлого тонов. Такие уборы предотвращают попадание волос в пищевые продукты.

Защитные непроницаемые перчатки повышенной прочности исключают возможный контакт пищевых продуктов с руками. Это обязательное условие гигиенических требований.

Обувь должна обладать таким свойством, как легкость ухода и очистки. Это могут быть полуботинки, ботинки, сапоги.

Существуют классы риска для одежды, используемой на предприятиях пищевой промышленности.

Низкий уровень риска с гигиенической точки зрения существует при обращении с упакованными долго портящимися продуктами или добавками. К рабочей одежде в этом случае предъявляются низкие защитные требования.

Высокий уровень риска связан с неупакованными и легко портящимися продуктами. Поэтому к рабочей одежде предъявляются высокие требования.

Спецобувь для фармацевтической и пищевой промышленности как правило бывает белого цвета, соответствует самым строгим требованиям и стандартам, обладает возможностью дезинфекции при температуре от 40 °С, предотвращает образование грибков. Материал, из которого изготавливается спецобувь для фармацевтической и пищевой промышленности, способен выдерживать нагрузки многократного изгиба в условиях повышенной влажности и влияния агрессивных сред. Подкладка, которая используется в спецобуви для фармацевтической и пищевой промышленности, обеспечивает высокие гигиенические свойства, препятствует возникновению и развитию бактерий, грибков, поддерживает антибактериальные свойства вследствие использования ионов серебра. Кроме того, материалы, которые используются при производстве верхней части спецобуви для фармацевтической и пищевой промышленности, способны выдерживать многочисленные процессы очистки обуви.

Подошва, применяемая при производстве спецобуви для фармацевтической и пищевой промышленности, обладает антискользящим эффектом, является стойкой к действию дезинфицирующих растворов, пищевых жиров, гидролитическому старению. Полиуретановые подошвы имеют самоочищающий протектор.

Сегодня в Евросоюзе, США и Канаде внедрение и применение метода Hazard Analysis and Critical Control Point (далее «НАССР») в пищевой промышленности являются обязательными.

Производители, экспортирующие свою продукцию в эти страны, вынуждены провести соответствующую сертификацию и регулярно подтверждать ее.

Спецодежда и спецобувь в системе «НАССР» должны соответствовать особым требованиям.

Требования к специальной обуви:

- белый цвет;
- антискользящий эффект;
- возможность дезинфекции при температуре от 40 °С;
- обувь должна предотвращать образование грибков.

Отдельно следует упомянуть подбор материалов для производства обуви. Материал верха должен выдерживать нагрузки многократного изгиба в условиях высокой влажности и действия агрессивных сред. Подкладка должна обеспечивать высокие гигиенические свойства и препятствовать развитию грибков и бактерий. Например, фирма «АБЕБА» исполь-

зует подкладку, которая поддерживает антибактериальные свойства посредством ионов серебра. Кроме того, материалы верха должны выдерживать многократные процессы очистки обуви.

Подошва в первую очередь должна быть антискользящей и быть стойкой к действию агрессивных сред (дезинфицирующие растворы и пищевые жиры), также она должна быть стойкой к гидролитическому старению. 2-слойные полиуретановые или полиуретан-нитрильные подошвы полностью отвечают этим требованиям, также они имеют самоочищающий протектор.

8.3 Существующие стандарты

В зависимости от условий труда установлена следующая классификация (маркировка) СИЗ по защитным свойствам (ГОСТ 12.4.103–83 «Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная. Средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация»):

Ми – защита от истирания;

З – защита от общих производственных загрязнений;

ЗМи – защита от производственных загрязнений и от истирания;

Тн – защита от пониженных температур;

Тн20 – защита от температуры до -20 °С;

К20 – защита от растворов кислот концентрации до 20 %;

Щ20 – защита от растворов щелочей концентрации до 20 %;

К20Щ20 – защита от кислот концентрации до 20 % и щелочей концентрации до 20 %;

В – защита от воды и растворов нетоксичных веществ;

Вн – защита от воды и растворов нетоксичных веществ – водонепроницаемая;

Ву – защита от воды и растворов нетоксичных веществ – водоупорная;

ВнК50 – защита от воды и растворов нетоксичных веществ – водонепроницаемая и от кислот концентрации до 50 %;

ВЩ20 – защита от воды и растворов нетоксичных веществ и от щелочей концентрации до 205;

Тп400 – защита от контакта с нагретыми поверхностями от 100 до 400°С;

Бм – защита от микроорганизмов;

Нм – защита от нефтяных масел и продуктов тяжелых фракций;

Пн – защита от нетоксичной пыли;

Пм – защита от мелкодисперсной пыли;

Мп – защита от проколов, порезов;

МиМп – защита от истирания, проколов, порезов;

Тр – защита от искр, брызг расплавленного металла;

ЗМиПн – защита от общих производственных загрязнений, от истирания и нетоксичной пыли;

ВнБм – защита от воды и растворов нетоксичных веществ (водонепроницаемая) и от микроорганизмов;

Нж – защита от растительных и животных масел.

ПРИМЕРЫ:

Производство мясных продуктов

Аппаратчик обработки крови (10424). Фартук поливинилхлоридный (далее - ПВХ) с нагрудником (Вн) - 6; **сапоги резиновые формовые морозостойкие (В) - 6**; перчатки резиновые (Вн) - до износа.

Беконщик (11188). Фартук х/б с нагрудником (ЗМи) - 6; жилет утепленный (Тн) - 12; **сапоги резиновые формовые морозостойкие (В) - 6**. При разделке полутуш дополнительно: фартук кольчужный с нагрудником (Мп) - до износа; перчатка кольчужная (Мп) - до износа; каска защитная - 24.

Костеперерабатывающее и клеевое производство

Аппаратчик производства казеинового клея (10782). Комбинезон х/б из пыленепроницаемой ткани (Пм) - 12; головной убор из пыленепроницаемой ткани - 12; **ботинки кожаные (Ми) - 12**; рукавицы комбинированные (Ми) - до износа; очки защитные (ЗП) - до износа; респиратор - до износа.

Птицепереработка

Изготовитель полуфабрикатов из мяса птицы (12397). Жилет утепленный (Тн) - 24; фартук х/б с нагрудником (ЗМи) - 6 или фартук прорезиненный с нагрудником (Вн) - 6; фартук кольчужный с нагрудником (Мп) - до износа; **ботинки кожаные (Ми) - 6** или **сапоги резиновые (В) - 12**; перчатки трикотажные (Ми) - до износа; перчатка кольчужная (Мп) - до износа.

Маслодельное, сыродельное и молочное производство

Аппаратчик восстановления молока (10125). **Ботинки кожаные на жиростойкой подошве (Сж) - 6** или **сапоги резиновые формовые морозостойкие (В) - 6**; рукавицы комбинированные (Ми) - до износа; респиратор - до износа.

Аппаратчик производства заквасок (10779). **Ботинки кожаные на жиростойкой подошве (Сж) - 6**; **сапоги резиновые формовые морозостойкие (В) - 6**; перчатки трикотажные с точечным ПВХ покрытием на ладоннике (Ми) - до износа.

Крахмалопаточное производство

Аппаратчик получения сырого крахмала (10607). Фартук ПВХ с нагрудником (Вн) - 6; **сапоги резиновые (В) - 12**; перчатки резиновые (Вн) - до износа; рукавицы комбинированные (Ми) - до износа. Зимой на наружных работах и при работе в неотапливаемых помещениях дополнительно: куртка х/б на утепляющей прокладке - 36; **сапоги кирзовые утепленные (Тн20) - 24**.

Парфюмерно-косметическое производство

Аппаратчик приготовления косметических средств (10685); аппаратчик приготовления парфюмерных композиций и жидкостей (10702). **Ботинки кожаные (Ми) - 6**; рукавицы комбинированные (Ми) - до износа. **На мойке тары и оборудования дополнительно: сапоги резиновые (В) - 6**; перчатки резиновые (Вн) - до износа; респиратор - до износа; противогаз - дежурный. Зимой на наружных работах и при работе в неотапливаемых помещениях дополнительно куртка х/б на утепляющей прокладке (Тн) - 36.

Производство алкогольной и безалкогольной продукции

Аппаратчик процесса брожения (10903). Халат х/б (ЗМи) - 12; куртка х/б на утепляющей прокладке (Тн) - 12; фартук прорезиненный с нагрудником (фартук ПВХ с нагрудником) (Вн) - 6; **сапоги резиновые (В) - 12**; рукавицы комбинированные (Ми) - до износа; перчатки резиновые (Вн) - до износа; очки защитные (ЗН) - до износа; респиратор - до износа. На мойке, дезинфекции оборудования дополнительно костюм х/б с водонепроницаемой пропиткой (Ву) - 12.

Обработчик отходов виноделия (15321). Фартук ПВХ с нагрудником (Вн) - 12; **ботинки кожаные (Ми) - 12** или **сапоги резиновые (В) - 12**; рукавицы комбинированные (Ми) - до износа. На сушке виннокислой извести дополнительно очки защитные (Г) - до износа.

Элеваторное, мукомольно-крупяное и комбикормовое производство

Аппаратчик обработки зерна (10422). Костюм х/б из пыленепроницаемой ткани (Пм) - 12; головной убор из пыленепроницаемой ткани - 12; **ботинки кожаные пылезащитные (Пв) - 12**; рукавицы комбинированные (перчатки трикотажные) (Ми) - до износа; На протравке семян кукурузы дополнительно: фартук прорезиненный с нагрудником (Яжат) - 12; **сапоги резиновые (Яжат) - 12**; перчатки резиновые (Яжат) - до износа; противогаз - до износа; очки защитные (Г) - до износа. Зимой на наружных работах и при работе в неотапливаемых помещениях дополнительно: куртка х/б на

утепляющей прокладке (Тн) - 36; брюки х/б на утепляющей прокладке (Тн) - 36; валяная обувь (Тн20) - 48; галоши на валяную обувь - 24.

8.4 Ассортимент обуви для медицинских работников и работников пищевой промышленности. Конструктивные особенности моделей

Ниже даны рисунки с моделями рабочей обуви для больниц и поликлиник, лабораторий и исследовательских институтов, фармацевтической и биотехнологической и пищевой промышленности.



Рисунок 8.3 – Женские туфли на клиновидном каблуке (танкетке) ПУ подошва, литевой метод крепления. Материал верха и внутреннее исполнение – кожа. Цвет белый



Рисунок 8.4 – Женские туфли. ПУ подошва, литевой метод крепления. Материал верха и внутреннее исполнение – кожа. Цвет белый



Рисунок 8.5 – ПУ подошва, литевой метод крепления. Материал верха и внутреннее исполнение – кожа. Цвет белый



Рисунок 8.6 – Женская и мужская обувь без задника «премиум класса»

В модели, представленной на рисунке 8.6, имеются регулируемые передние ремни с застежкой «Вилькро», пробковая подошва со специальной противоскользящей вставкой в подошве. Цвет белый. Материал верха – лицевая кожа с тиснением.

В этой модели, благодаря своим эластичным свойствам, пробковый материал достаточно хорошо реагирует на естественное тепло тела, а также со временем поддается изменениям. Деформируясь, подошва принимает форму стопы, тем самым она фиксирует ногу, уменьшая её утомляемость при ходьбе. Материал верха и стелька из кожи.

Медицинская обувь, которую предлагает компания Pastelli, шьется из натуральной кожи высокого качества, вся медицинская обувь от Pastelli является ортопедической, что очень важно для врачей и медицинских работников, в силу специфики профессии, проводящих на ногах по много часов подряд.

Ни с чем несравнимый комфорт, безупречный дизайн и долговечность достигаются применением высококвалифицированной ручной работы и последних технологических разработок. Это является отличительной чертой каждого изделия торговой марки "Pastelli" (рисунок 8.7).



Рисунок 8.7 – Медицинская обувь ручной работы фирмы «Pastelli»



Рисунок 8.8 – Медицинская обувь традиции ручного мастерства
"Сделано в Италии"

Модели обуви различных конструкций



Витебский государственный технологический университет



Витебский государственный технологический университет



Ниже представлены модели обуви для пищевой промышленности.



Рисунок 8.9 – Модели обуви для пищевой промышленности



Рисунок 8.10 – Модели обуви для пищевой промышленности

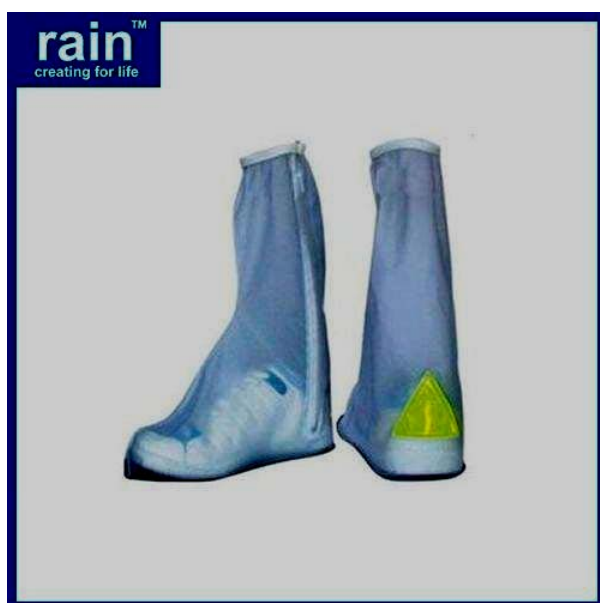


Рисунок 8.11 – Модели обуви для пищевой промышленности



Модели ботинок и туфель для работников мясной и молочной промышленности. Обувь обладает следующими преимуществами: водостойкость, стойкость к действию кислот, щелочей. Полиуретановая подошва не скользит на зажиренных поверхностях. Подкладка из натуральной кожи.

Рисунок 8.12 – Модели обуви для пищевой промышленности



Рабочая обувь для пищевой промышленности. Здесь представлена обувь немецкой фирмы «Авева», которая также может использоваться в медицинской, фармацевтической промышленности и в «чистых» помещениях.

Рисунок 8.13 – Модели обуви для пищевой промышленности

Лекция 9. Специальная обувь для горячих цехов металлургической и машиностроительной промышленности

План

9.1 Характеристика производственных вредностей горячих цехов. Основные группы работ в доменных, мартеновских, прокатных цехах металлургического производства и литейных кузнечно-прессовых цехах машиностроительного производства.

9.2 Характеристика обуви, применяющейся в горячих цехах металлургической и машиностроительной промышленности.

9.1 Характеристика производственных вредностей горячих цехов. Основные группы работ в доменных, мартеновских, прокатных цехах металлургического производства и литейных кузнечно-прессовых цехах машиностроительного производства

Работа в горячих цехах металлургической и машиностроительной промышленности связана с воздействием на организм работающего целого ряда специфических факторов: лучистое тепло, источником которого является расплавленный металл, поверхность горячих отливок и поковок или нагревательные печи; при разливке металла, выбивке литья, обработке горячего металла отделяется большое количество брызг расплавленного металла, горячей окалины, горячего песка и других частиц, попадающих на ноги работающих; работа на отдельных участках связана с периодическим передвижением по нагретым полам или по неостывшим поверхностям (каналы, крышки нагревательных колодцев и т. д.). Значительная часть работ связана с обработкой и перемещением деталей, порой довольно тяжелых, и поэтому возникает опасность травмирования ног при падении деталей.

Обследования, проведенные Всесоюзным центральным научно-исследовательским институтом охраны труда в горячих цехах металлургических и машиностроительных предприятий, дали возможность установить степень воздействия отдельных факторов на рабочего в зависимости от выполняемой работы.

В доменных цехах ноги рабочих (горновых, подручных горновых) при выпуске чугуна и шлака в течение 40–50 % рабочего времени подвергаются периодическому облучению, идущему от расплавленного металла и горячего шлака. Интенсивность облучения $5\text{--}17 \text{ кал/см}^2 \text{ в минуту}$. Температура воздуха на рабочем месте в летние месяцы достигает 45°C . Травмы ног при попадании расплавленного металла и горячего шлака внутрь обуви (через верх берцов и т. п.), а также от механических повреждений составляют более 50 % всех травм.

В мартеновских цехах ноги сталеваров и их помощников подвергаются периодическому облучению интенсивностью до 3 кал/см^2 в минуту в течение 40 % рабочего времени, до 7 кал/см^2 в минуту – 4 % и до 15 кал/см^2 в минуту – 5 % рабочего времени.

Канавщики, сифонщики и прибыльщики в течение до 30 % рабочего времени соприкасаются с неостывшим металлом при температуре 80–120 °С.

В прокатных цехах при непрерывном и полу непрерывном процессах интенсивность облучения кратковременна и составляет $1\text{--}3 \text{ кал/см}^2$ в минуту. В этих цехах наблюдается воздействие на обувь горячей окалины и смеси горячей воды с машинным маслом. Отдельные травмы ног происходят при ушибах от падения деталей, инструмента и др. В цехах, где прокат металла производится при возвратно-поступательном движении рабочих органов прокатных станков, выделяется лучистое тепло интенсивностью 5–20 кал/см^2 в минуту. Длительность облучения – 50 % рабочего времени. Травматизм ног составляет 3 % всех травм.

В литейных цехах машиностроительных заводов плавильщики, вагранщики, заливщики и др. около 50 % рабочего времени подвергаются периодическому воздействию лучистого тепла интенсивностью 2,5–3,0 кал/см^2 в минуту при высокой температуре окружающего воздуха; возможно попадание на ноги брызг и искр расплавленного металла. На процессах, связанных с выбивкой и зачисткой литья, отбивкой литников и т. п., имеется также опасность механических повреждений ног падающими деталями и инструментом. Травматизм ног в отдельных цехах составляет 30–60 % общего травматизма.

В кузнечно-прессовых цехах на ноги рабочих действует лучистое тепло нагретых болванок, печей и оборудования. Интенсивность облучения составляет $1,5\text{--}10 \text{ кал/см}^2$ в минуту, длительность облучения 30–60 % рабочего времени. Травмы ног от механических повреждений в отдельных цехах составляют около 50 % всех травм.

Анализ приведенных факторов дает возможность выделить основные вредности, воздействующие на работающих, и сгруппировать причины травматизма ног. К ним относятся:

1. Перегрев голени и тыльной части стопы под воздействием лучистого тепла.
2. Перегрев подошвенной части стопы в результате воздействия тепла горячих поверхностей.
3. Ожоги ног брызгами расплавленного металла, горячей окалиной, горячей землей и другими нагретыми частицами.
4. Травмы пальцев ног от падения на них деталей, инструмента и других предметов, а также от статической нагрузки.

В зависимости от характера работ в горячих цехах можно также выделить шесть основных групп работ в доменных, мартеновских, прокатных

цехах металлургического производства и литейных кузнечно-прессовых цехов машиностроительного производства с примерно одинаковыми условиями.

Группа А – плавка и разливка металла (разливщики, заливщики, плавильщики, вагранщики и др.);

Группа Б – выемка и обработка неостывшего или нагретого металла (кузнецы, резчики горячего металла, выбивщики горячего литья и др.);

Группа В – уборка слитков горячего металла и подготовка канав для сливки металла (канавщики, сифонщики, прибыльщики);

Группа Г – доменные, мартеновские и прокатные цехи (горновые, сталевары и их подручные, сварщики нагревательных печей (вальцовщики);

Группа Д – ремонт неостывших металлургических агрегатов (ремонтные рабочие на горячих ремонтах);

Группа Е – обработка остывшего металла, погрузка, разгрузка и транспортировка заготовок, разборка металлолома (обрубщики, стропальщики, разборщики металлолома).

9.2 Характеристика обуви, применяющейся в горячих цехах металлургической и машиностроительной промышленности

Металлурги, сварщики и другие специалисты, работающие в сложных условиях, постоянно контактирующие с опасными для жизни и здоровья факторами. И защищать необходимо не только кожу рук, тела, голову, органы дыхания и зрения, но и ноги. Поэтому сварщикам и металлургам, наряду со спецодеждой, требуется и специальная защитная обувь, которая обезопасит рабочих от теплового инфракрасного излучения. К тому же, на производстве специалисты сталкиваются с расплавленными металлами, и контакт может осуществляться любой частью обуви, а не только подошвой. Поэтому к специальной обуви отдельных рабочих специальностей предъявляются самые строгие требования, касающиеся материала. Он должен быть натуральным, лучше – натуральная кожа с огнестойкой пропиткой. Удобная верхняя часть из мягкой кожи позволяет надежно фиксировать низ спецодежды, препятствуя проникновению летящих искр и брызг расплавленного металла. Шьют такую обувь с использованием специальных термостойких нитей. При легких условиях эксплуатации, когда температура воздействует нерегулярно, а лишь периодически, можно использовать комбинированную обувь из кирзы, натуральной кожи или качественного кожзаменителя. Нитку используют суровую. Все виды обуви для металлургов и сварщиков обязательно должны иметь металлический подносок. Для того, чтобы застегивать обувь, чаще всего используют молнию либо шнуровку. Первая служит меньше из-за температурных перепадов, может заклинивать. Поэтому предпочтительнее шнуровка. И в том и в дру-

гом случае застежка защищается от прямого воздействия – ее закрывают кожаной накладкой с фиксацией. В самых сложных условиях работы используют шнурки, изготовленные из термостойких материалов, а молния может быть только цельнометаллической. Характерной особенностью ботинок является кожаная накладка для защиты шнуровки. Накладка фиксируется металлической фурнитурой. Клапан ботинок глухой, для защиты от пыли и грязи. Дополнительно ботинки оснащены металлическим защитным подноском с допустимой энергией удара до 200 Дж.

Подошвы обуви. Оптимальны вариант – литевой метод крепления. Отсутствие швов предотвращает разрушение, к тому же, литевой метод – гарантия герметичности стыка подошвы. Материал подошвы – чаще всего, экономичный и легкий термополиуретан. В тяжелых условиях эксплуатации используют нитриловую подошву выдерживающую температуру до +300 градусов – такая обувь востребована асфальтоукладчиками, металлургами, сварщиками, поскольку не боится контакта с высокими температурами.

Для отдельных работ в качестве спецобуви предусмотрено применение валяных сапог.

Сапоги валяные изготавливаются из овечьей натуральной шерсти в смеси с заводской, с примесью шерсти коровьей заводской, шерсти регенерированной и оборотов производства. Изготавливается валяная обувь трех типов: а) утяжеленная, б) обыкновенная, в) тонкая.

Утяжеленные валяные сапоги, теплозащитные свойства которых наиболее высоки, применяются главным образом на работах, не связанных с интенсивным передвижением.

Средние (обыкновенные) валяные сапоги, обладающие меньшими теплозащитными свойствами, применяются в горячих цехах на работах, связанных с интенсивным передвижением. Тонкая валяная обувь почти не применяется.

Валенки хорошо предохраняют ноги от перегрева и ожогов лучистым теплом и брызгами металла. Однако, соприкасаясь с раскаленной поверхностью, они быстро прогорают, срок их носки обычно не превышает 3–4 мес. Поэтому рабочие обшивают валенки слоем отработанной транспортерной ленты. Работать в такой обуви тяжело, особенно летом. Обшитые валенки плохо просыхают, в них накапливаются влага и пот, создаются неприятные ощущения.

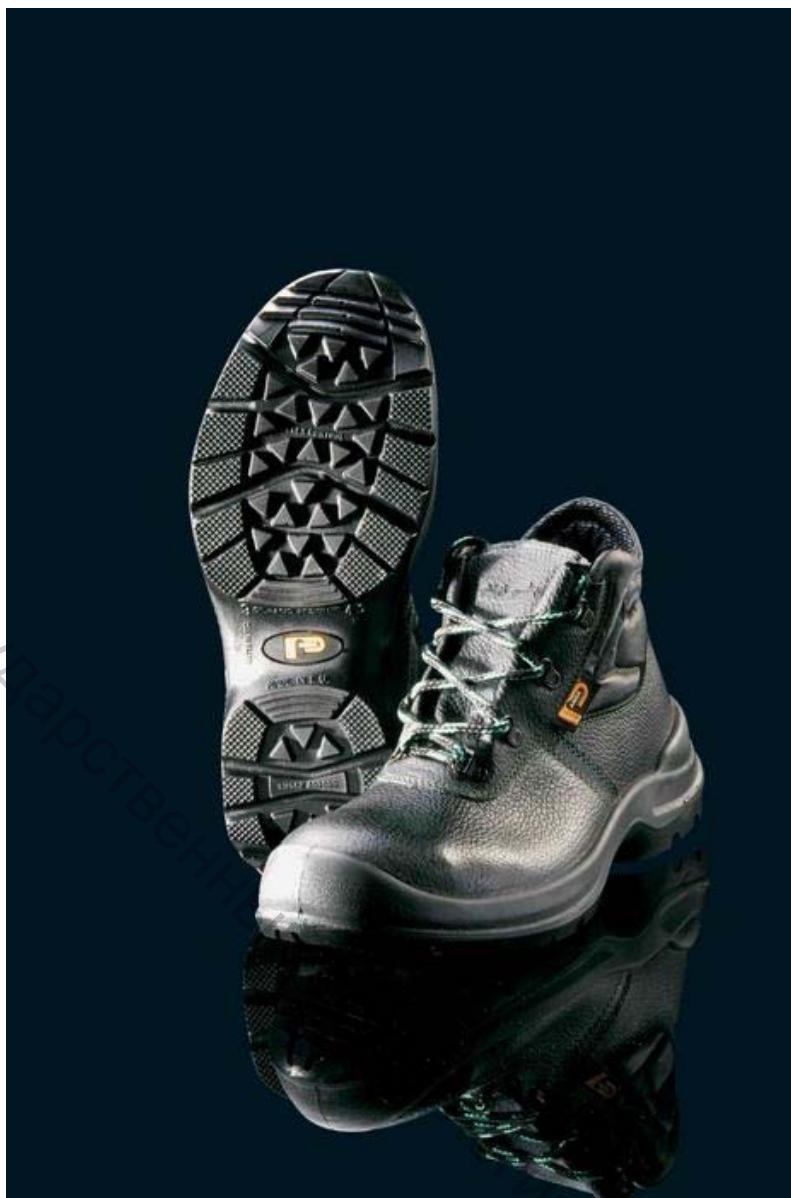
Ниже представлены модели обуви для металлургов, сварщиков, асфальтоукладчиков выпускаемые ведущими предприятия (рисунки 9.1–9.3).



Рисунок 9.1 – Термостойкая обувь для металлургов и сварщиков



Рисунок 9.2 – Термостойкая обувь для металлургов и сварщиков



Защитные ботинки со стальным подноском и стальной стелькой, подошва устойчива к воздействию нефтепродуктов, антистатическая.

S3 – (EN ISO 20345) – закрытая пятка, антистатические свойства, амортизация при ходьбе, абсорбция влаги, устойчивость к проколам, рельефная подошва, стальной подносок

Рисунок 9.3 – Обувь для асфальтоукладчиков

Лекция 10. Требования к защитным и эксплуатационным качествам спецобуви

План

- 10.1 Классификация требований к обуви для работников металлургической промышленности.
- 10.2 Требования к защитным свойствам материалов.
- 10.3 Требования к конструкции обуви.

10.1 Классификация требований к обуви для работников металлургической промышленности

Специальная обувь, предназначенная для защиты стопы от производственных вредностей в горячих цехах металлургической и машиностроительной промышленности, должна обладать комплексом защитных и эксплуатационных качеств. По защитным требованиям обувь распределяется для следующих групп работающих в горячих цехах (таблица 10.1).

Г р у п п а А

Спецобувь должна защищать стопу от перегрева при периодическом воздействии лучистого тепла, от ожогов при соприкосновении с расплавленным металлом и горячим шлаком и препятствовать их проникновению внутрь обуви.

Материал верха спецобуви – натуральная или искусственная кожа, равноценная по эксплуатационным и гигиеническим качествам натуральной коже, с гладкой лицевой поверхностью, без шероховатостей и накатки – для свободного скатывания искр и брызг расплавленного металла.

Материал переда должен выдержать около 2,5 млн. изгибов при радиусе кривизны изгиба 1,8–10 мм, быть устойчивым к периодическому облучению лучистой энергией до 5 кал/см² в минуту продолжительностью 350 час при единовременном облучении в течение одной минуты с последующим охлаждением при 18–20 °С, в течение шести минут.

Скорость прожигаемости кожи верха – в пределах одной минуты на 1 мм толщины при соприкосновении с раскаленной проволокой (700–800 °С) диаметром 0,8 мм.

Система материалов верха в передней части должна обеспечить перепад температур с 65 °С на наружной стороне до 30 °С на стороне подкладки внутри обуви при скорости движения воздуха в помещении около 1,5 м/сек.

Материал низа спецобуви (шпредирированная или другая износоустойчивая резина) должен выдержать не менее 1 млн. шагов.

Конструкция верха должна обеспечить легкость и быстроту съема обуви с ноги и исключать возможность попадания искр и брызг металла внутрь нее через верхнюю часть.

Подошва должна предотвращать проколы ног и скольжение по поверхности пола, носочная часть обуви – жесткая. Брызги металла, окалины и другие частицы не должны задерживаться на обуви; прочность скрепления деталей низа с верхом – не ниже установленных норм.

Г р у п п а В

Спецобувь должна защищать стопу от перегрева при периодическом хождении по изложницам, металлическим плитам, имеющим температуру 100–120 °С, и предохранять от попадания во внутрь обуви горячего песка, глины и т. д. Требования к материалам верха те же, что и для спецобуви **группы А**.

Материал подошвы должен выдержать не менее 1 млн. шагов и не терять своих качественных показателей при периодическом соприкосновении с горячей поверхностью при температуре 120 °С в течение 400 час. Длительность непрерывного соприкосновения 25 мин с последующим охлаждением (при температуре 18–20 °С) в течение 45 мин. Система материалов низа должна обеспечить перепад температур со 120 °С на наружной стороне подошвы до 30 °С на внутренней стороне стельки. Ходовая поверхность подошвы должна предотвращать скольжение на горячих изложницах.

Г р у п п а Г

Спецобувь должна защищать от ожогов, воздействия лучистого тепла, перегрева при соприкосновении с расплавленным металлом и шлаком. Требования к материалам верха спецобуви те же, что и для спецобуви **группы А**, а к материалам низа – те же, что и для **группы Б**.

Конструкция спецобуви должна отвечать требованиям по **группе А**. Обувь должна быть снабжена гетрами из огнестойких материалов.

Г р у п п а Д

Спецобувь должна защищать стопу от механических повреждений, от перегрева при периодическом воздействии лучистого тепла или непосредственном соприкосновении, обуви с нагретым металлом.

Требования к материалам верха спецобуви те же, что и для **группы А**.

Защитный носок должен выдержать удар, соответствующий падению груза весом 20 кг с высоты 1 м; деформация не выше 15 мм.

Требования к материалам низа те же, что и для **группы В**. Подошва и каблук должны быть также маслостойкими. Конструкция спецобуви типа сапог, с наружным металлическим носком. Ходовая поверхность подошвы должна предотвращать скольжение по полу.

Г р у п п а Е

Спецобувь предназначена для защиты стопы от механических повреждений при падении деталей и т. д. Материал переда должен выдерживать около 2,5 млн. изгибов при радиусе кривизны изгиба $1,8 \div 10$ мм.

Материал подошвы и каблука должен быть маслостойким и выдерживать не менее 1 млн. шагов. Защитный носок должен выдержать удар при падении груза весом 20 кг с высоты 1 м; деформация носка не выше 15 мм.

Выделяются следующие основные группы обуви:

- обувь для защиты стопы и голени от перегрева и ожогов;
- обувь для защиты стопы и голени от перегрева и ожогов, а пальцев ног от травмирования падающими предметами;
- обувь для защиты ног от травмирования падающими предметами на работах, не требующих теплозащиты стопы.

10.2 Требования к защитным свойствам материалов

Система материалов верха в передней части обуви должна обеспечивать перепад температур от 65 °С с наружной стороны до 30 °С со стороны подкладки внутри обуви при интенсивности облучения до 10 кал/см² в минуту и скорости движения воздуха в помещении 1,5 м/сек.

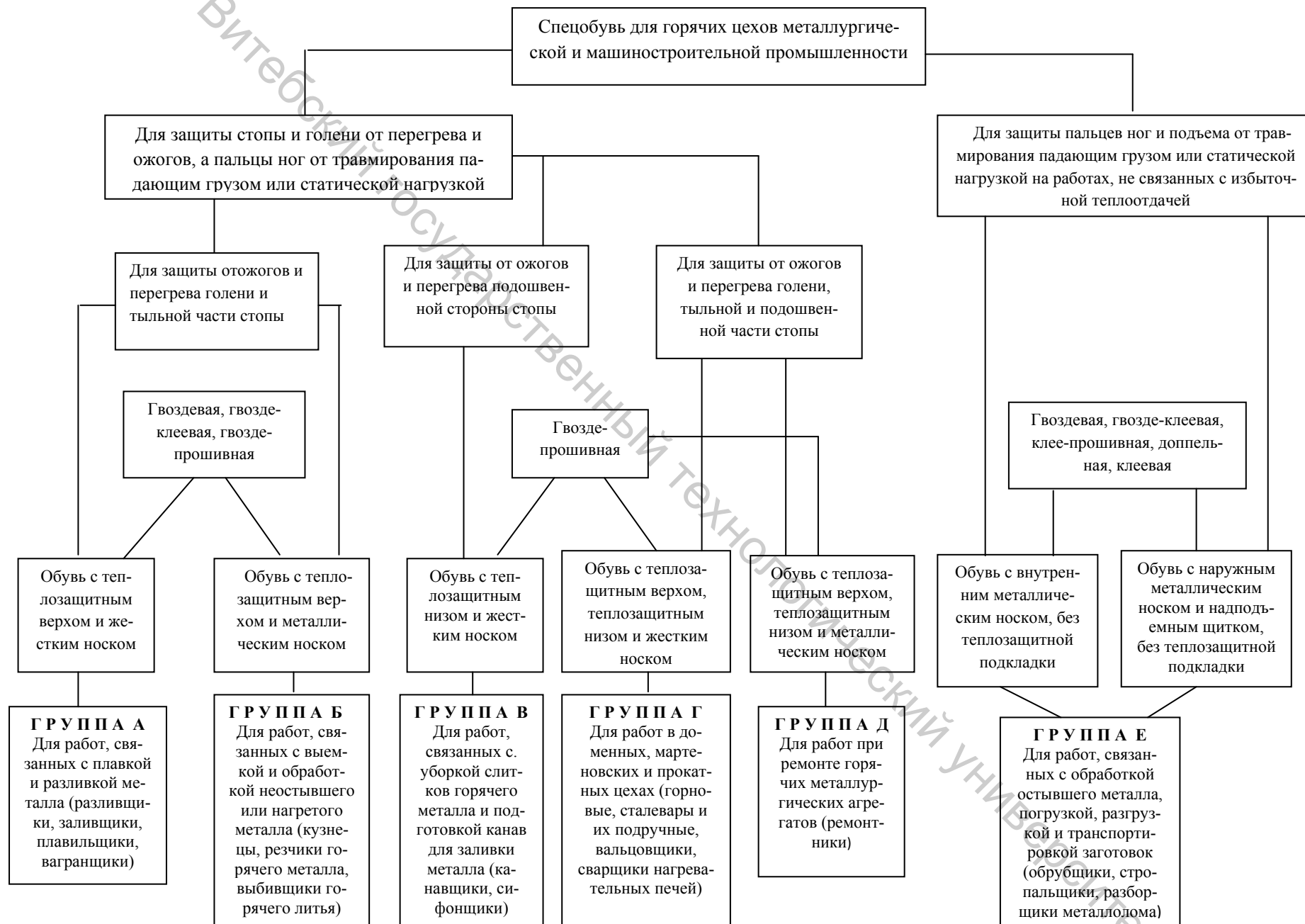
Система материалов низа должна защищать стопу от перегрева или ожогов при периодическом соприкосновении с нагретой до 120 °С поверхностью. Непрерывное соприкосновение 25 мин с последующим охлаждением в течение 45 мин. Перепад температур до 120 °С с наружной стороны подошвы и 30 °С с внутренней стороны стельки.

В обуви, предназначенной для носки на работах, где часто падают детали, должен применяться защитный носок, предохраняющий пальцы от травм и выдерживающий испытание при падении груза весом 20 кг с высоты 1 м или при статической нагрузке 2500 кг.

10.3 Требования к конструкции обуви

Конструкция верха обуви должна исключать возможность попадания искр, брызг металла, горячей окалины внутрь обуви через верхнюю часть; обеспечить легкость и быстроту съема обуви; чтобы заготовка состояла из минимального количества сострачиваемых деталей, швы не образовывали уступов и ходовая поверхность подошвы не скользила по полу.

Женщины, работающие в горячих цехах, заняты в основном на работах по подготовке форм для литья, перемещению грузов (формовщицы, крановщицы, водители электрокаров) и на вспомогательных работах, поэтому в большинстве случаев интенсивность воздействия производственных вредностей на ноги значительно меньшая. Это необходимо учитывать при изготовлении спецобуви для женщин.



Лекция 11. Конструирование спецобуви и защитных приспособлений

План

11.1 Конструирование спецобуви и защитных приспособлений.

11.2 Конструирование чехлов, гетр, щитков.

11.3 Расчет параметров металлического носка. Методика проектирования.

11.1 Конструирование спецобуви и защитных приспособлений

Современная спецобувь состоит из системы деталей, изготавливаемых из материалов с различными свойствами. При конструировании обуви учитывают эти свойства и исходные данные, определяющие рациональность конструкции; это сведения из анатомии, физиологии и биомеханики стопы, сведения о работе деталей, конструктивные характеристики швов, которыми они соединены, и гигиенические свойства обуви. Существуют также определенные технические требования к защитным свойствам материалов и целый ряд специфических особенностей проектирования моделей, которыми необходимо руководствоваться при конструировании спецобуви.

Основные из них:

- системы материалов верха и низа должны обеспечивать защиту стопы и голени от перегрева и ожогов в соответствии с техническими требованиями к спецобуви данного вида;
- назначение конструкции:
- защита пальцев ног от ушибов или травмирования падающими предметами и статической нагрузкой;
- защита стопы и голени от перегрева лучистым теплом и от ожогов брызгами расплавленного металла, горячей окалиной и другими горячими частицами (определенная высота обуви, плотное облегание ноги верхней частью голенища или берцов и герметизация заготовки);
- удобство ношения, а также возможность быстрого съема с ноги в случае срочной необходимости.

В конструкции низа должны быть предусмотрены теплозащитные свойства подошвы и способность предотвращать скольжение. Внешняя поверхность обуви должна способствовать свободному скатыванию капель металла: метод скрепления низа с верхом должен обеспечивать достаточную износостойчивость и хорошую ремонтоспособность обуви.

Разработаны следующие рекомендации и параметры для конструирования моделей отдельных деталей.

Для придания конструкциям обуви теплозащитных свойств следует составлять оптимальные системы материалов верха или низа, подкладки,

межподкладки, термоизолирующих прокладок, вкладных термоизолирующих стелек и т. п.

Защита пальцев ног от травмирования обеспечивается применением металлических носков. Носки могут быть внутренними или наружными. В отдельных конструкциях обуви можно применять съемные металлические щитки.

Высота обуви для работ, связанных с интенсивным облучением стопы и голени и с обильным попаданием на них горячих частиц, должна быть не менее 240 мм, а на работах, не связанных с опасностью перегрева или ожога голени, – не менее 140 мм.

Для герметичности заготовок и плотного облегающего ноги верхними частями голенищ или берцов наиболее целесообразно проектировать специальные устанавливающиеся по ноге манжеты из башмачной резинки или шерстяного трикотажа, а в сапогах – голенища, специальные клапаны в местах соединения голенищ или берцов, а также задние или боковые застежки.

Для быстрого съема и удобства одевания обуви рекомендуется:

- голенища сапог проектировать разъемными по заднему шву, применять быстросостегивающиеся пряжки или другую фурнитуру; шнуровки исключаются;

- для свободного скатывания капель металла или других нагретых частиц с верха обуви предусматривать колодку без «седловин», минимальные ширину уреза и количество деталей в конструкции заготовки; швы, скрепляющие детали, не должны образовывать уступов;

- для предотвращения скольжения проектировать ходовую поверхность подошвы с рельефным рисунком и глубоким рифлением, материал подошвы, имеющий высокий коэффициент трения, не должен разрушаться под воздействием масел и высоких температур.

Наиболее эффективны комбинированные методы крепления низа: гвозде-прошивной, гвозде-клеевой или клее-прошивной.

Опытная носка спецобуви показала, что наибольшему воздействию лучистого тепла, брызг металла и других раскаленных частиц подвержена передняя часть обуви, а наименьшему – пяточная часть. Поэтому нет необходимости проектировать конструкцию верха с одинаковыми во всех участках теплозащитными и термостойкими свойствами. Однако пяточная часть обуви подвержена наибольшему разрушению в связи с большими физическими нагрузками при ходьбе. Разрушаются задний наружный ремешок и задники, а также ниточные швы, скрепляющие эти детали. В результате жесткий задник теряет стойкость и быстро оседает. Голенища сапог, особенно из кирзы, разрушаются в местах изгибов.

Экспериментальные работы показали, что для упрочнения пяточной части обуви целесообразно жесткий задник сделать наружным, перекрыв им задники и задний шов голенища или берцов. Задник прикрепляется

тремя рядами строчек. На голенища сапог (на внутренние мышечки) целесообразно нашивать накладки. Выпуск обуви в большом ассортименте моделей и конструкций для рабочих одной ограниченной группы профессий связан с известными трудностями. На обувных фабриках трудно специализировать потоки, при пошиве обуви небольшими сериями – требуется большое количество вспомогательного оборудования и инструмента (резаки, шаблоны). В то же время при лабораторных исследованиях теплозащитных свойств обуви отдельных конструкций установлено, что одни и те же показатели могут быть достигнуты за счет изменения составляющих системы: материалов верха, подкладки, межподкладки, замены одной или нескольких деталей или применения специальных защитных приспособлений.

Поэтому для уменьшения количества моделей и упрощения организации производства спецобуви целесообразно предусмотреть разработку унифицированных взаимозаменяемых деталей.

Установлены следующие дополнительные параметры для конструирования обуви:

- термостойкие материалы, теплоизолирующие подкладки и прокладки следует применять в местах наибольшего воздействия лучистого и конвекционного тепла, а также в местах, подверженных разрушающему действию горячих частиц и нагретых поверхностей;
- для отдельных работ, где требуется обувь с повышенными теплозащитными свойствами, необходимо предусмотреть специальные чехлы, гетры или щитки;
- для повышения износостойкости обуви целесообразно проектировать наружные задники и в местах максимального износа применять накладки;
- модели спецобуви рекомендуется проектировать с учетом унификации деталей и защитных элементов. Это создает возможность их взаимозаменяемости в случаях необходимости изменения защитных свойств конструкции.

11.2 Конструирование чехлов, гетр, щитков

На отдельных работах целесообразно применять специальные приспособления для дополнительной или временной защиты стопы и голени от воздействия производственных вредностей, а также для защиты обуви от преждевременного разрушения.

Эти приспособления могут быть несъемными, связанными с конструкцией обуви (надподъемные щитки, манжеты и др.), съемными, связанными с конструкцией обуви (теплозащитные или огнезащитные чехлы), и не связанными с конструкцией обуви (теплозащитные гетры, нашивки на брюки и др.). Щитки в зависимости от предохраняемых частей ног подраз-

деляются для защиты всей стопы; пальцев; подъема; голени; коленного сустава наколенники); бедра; лодыжки.

Назначение приспособления определяет конструкцию и материалы для его изготовления. Так, например, для защиты обуви от брызг расплавленного металла или горячей окалины следует применять чехлы, перекрывающие тыльную часть стопы; для предотвращения попадания раскаленных частиц внутрь обуви рекомендуются манжеты; для дополнительной защиты стопы и голени от воздействия избыточного тепла можно применять гетры. Отдельные защитные приспособления могут выполнять несколько функций.

При конструировании чехлов и гетр принимаются во внимание возможность смены чехла при износе, удобное закрепление на обуви или на голени, возможность быстрого съема и надевания на ногу, изготовление их в массовом производстве.

Для спецобуви рабочих горячих цехов рекомендуются следующие защитные приспособления:

Надподъемный упругий щиток. Щиток несъемный, связан с наружным металлическим носком. Предназначен для защиты тыльной части стопы от перегрева лучистым теплом или от попадания на ногу горячих частиц. Щиток предохраняет также верх обуви от разрушения и уменьшает нагрузку при случайном падении предметов на ноги.

Щиток прикрепляется к обуви в трех местах: в носочной части под металлическим носком с помощью текста, а по бокам – ремнями или закрепами.

Несъемная манжета прикрепляется в верхней части голенища ниточным швом. Предназначена для предотвращения попадания раскаленных частиц внутрь сапога. Изготавливается из шерстяного трикотажа или башмачной резинки и благодаря упругим свойствам устанавливается по ноге, создавая герметичность всей конструкции обуви.

Защитный чехол съемный. Предназначен для сапог без металлических носков, защищает стопу от теплоизлучения, а верх обуви от брызг металла и других горячих частиц. Чехол выкраивается из четырех деталей верха и подкладки и прикрепляется в четырех местах: в передней части к наружному или внутреннему косячку, в боковых местах – к специальным хомутикам и в верхней части – ремешком через голень. Применение чехла повышает теплозащитные свойства обуви на 25–30 %.

Защитный чехол сменный. Чехол входит в конструкцию полусапог без металлических носков и предназначен для предохранения стопы от избыточного теплоизлучения, проникновения масел через верх обуви и верха обуви от разрушения маслами или горячей окалиной. Чехол состоит из трех деталей верха, двух деталей подкладки и двух деталей межподкладки. Прикрепляется к обуви шнурком и соединительными деталями.

Защитная гетра. Гетра является самостоятельным защитным приспособлением и предназначена для защиты стопы и голени от теплоизлучений и от попадания брызг металла и других частиц на обувь и внутрь нее. Закрепляется на ноге ремешками.

Теплозащитные чехлы и гетры. Основные требования к теплозащитным чехлам и гетрам обусловлены их основным назначением – защита тыльной части стопы и голени от вредных воздействий избыточного тепла, а требования к материалам верха – защита обуви от разрушающего действия брызг металла, горячей окалины и др. нагретых частиц. Материалы верха должны быть невоспламеняемыми, иметь невысокую теплопроводность и температуропроводность и способность отражать лучистое тепло.

Для обеспечения этих защитных качеств чехлы и гетры собирают из трех различных материалов: верха, подкладки и промежуточного слоя.

В качестве материала верха может быть применена ткань с металлизированным покрытием, полуасбестовая ткань, а при их отсутствии — кирза СК. Для подкладки применяется хлопчатобумажная байка, *байка* с капроновым волокном, нетканая *байка* или сукно.

Промежуточный слой (при недостаточной стойкости материалов верха и подкладки) выкраивается из корда.

В систему материалов может быть введен пленочный материал, предотвращающий пропитывание чехла или гетры маслом или охлаждающей жидкостью.

Надподъемные щитки, содействуют смягчению удара при падении на ноги тяжелого предмета и повышению теплозащитных свойств обуви.

Щитки состоят из верха, подкладки и промежуточного упругого слоя. В качестве материала для верха щитка применяются те же материалы, что и для верха обуви: юфть, кирза СК или ткань с металлизированным покрытием. В качестве подкладки применяются кожа подкладочная, искусственный футор.

Промежуточный упругий слой щитка изготавливается из пенополиуретана или губчатой резины.

Манжеты должны обеспечивать герметичность верхней части обуви и плотно облегать голень.

Манжета должна автоматически устанавливаться на ноге, не сдавливать и не натирать ногу. Для манжеты должны применяться упругие, мягкие, эластичные материалы, способные впитывать пот. Для манжет мужской спецобуви применяются башмачная резина, а для женской спецобуви — шерстяной трикотаж.

Лекция 12. Проектирование защитных подносков и антипрокольных стелек

План

- 12.1 Классификация подносков.
- 12.2 Проектирование защитных металлических подносков.
- 12.3 Построение серии подносков для всех размеров обуви.
- 12.4 Антипрокольные стельки.

12.1 Классификация подносков

Любая работа сопряжена с риском падения тяжелых предметов на ноги, будь то случайно сброшенный груз или сдавливание крупногабаритным объектом. Поэтому производители спецобуви должны позаботиться о сохранности носочной части ног рабочих, применяя специальные защитные подноски.

Европейский стандарт качества EN-345 обязывает производителей спецобуви применять подноски с максимальной ударной нагрузкой (МУН) 200 джоулей. За счет этого комплектующие для обуви имеют большое значение удельного сопротивления деформации, что должно обеспечить наибольшую безопасность эксплуатации без снижения характеристик комфорта и удобства ношения.

Виды защитных подносков

Производство спецобуви подразумевает выпуск ботинок для различных сфер применения. Именно поэтому защита носочной части ног делится на две группы:

- 1) металлоподноски;
- 2) подноски из композитных материалов.

Обе группы обладают достаточно разными характеристиками, поэтому необходимо рассказать о них более детально.

Металлоподноски

Защитный эффект данной группы достигается путем использования в производстве подносков таких материалов, как алюминий или сталь. Металлоподноски гораздо тяжелее своих «собратьев» — композитных подносков (самые тяжелые — стальные). Однако, обладая большим весом, что, естественно, является отрицательной чертой, спецобувь, оснащенная металлическим подноском, считается наиболее свободной и вместительной, так как защита, благодаря своей малой толщине, занимает меньшее место внутри ботинка. Такое свойство удешевляет производство и позволяет использовать больше подкладочного материала, потому как комфортность ботинок — один из немаловажных критериев качества производимой

обуви. Небольшая площадь подноски необходима и для достижения некоторой элегантности обуви, так как очень крупная передняя часть ботинка выглядит менее эстетично, чем традиционные фасоны ботинок.



Рисунок 12.1 – Стальной металлоподносок

Металл остается металлом, поэтому характеристики теплопроводности таких подносков очень высоки. Такую спецобувь нежелательно использовать в средах с агрессивными температурами, потому что обморозить или обжечь ноги, защищенные металлической защитой, очень легко. К тому же, способность подносков намагничиваться может сыграть злую шутку с людьми, работающими с высоким напряжением или огнеопасными материалами — металл является хорошим проводником электричества, в том числе и статического.

Структура металлоподносков не позволяет использовать вентиляционные отверстия без ухудшения защитных характеристик обуви. Наличие перфорации приводит к нарушению физических свойств материала по удержанию максимальной нагрузки 200 Дж. Защитные подноски из алюминия не только легче стальных, они не подвержены коррозии, меньше намагничиваются. В практике защитные подноски из алюминия применяются редко из-за более высокой стоимости и редкости марки, используемой для них.

Кроме хорошей теплопроводности и электропроводности металлические подноски при воздействии нагрузки более 200 Дж могут согнуться в сторону основания пальцев ног, тем самым способствуя травмам и тяжелым поражениям ног. Однако по последним данным от исследователей из департамента ортопедической хирургии (Бостон, штат Массачусетс) металлоподносok вполне способен защитить ногу человека от травм, вызванных падением 70 кг груза с высоты трех футов, о чем показали результаты научных опытов. **Подноски из металла могут быть снабжены резиновой**

подкладкой, функция которой заключается в том, чтобы защитить ногу от острого края обработанного металла, а также сгладить перепады толщины внутри обуви — немаловажной эстетической характеристики.

Для большинства работ, связанных с простой защитой от общепроизводственных загрязнений и механических воздействий, такие подноски являются приоритетными, так как металл дешевле, чем композитные материалы (самые дешевые подноски — стальные, дороже — алюминиевые и самые дорогие — композитные подноски, армированные кевларовыми нитями) и обладают малым объемом, что существенно увеличивает «зону комфорта» внутри обуви.



Рисунок 12.2 – Стальной металлоподносок с резиновой подкладкой

Композитные подноски



Рисунок 12.3 – Композитный подносок, армированный кевларовыми нитями

Материал этих подносок сложен по своему составу. Многие называют его углепластиком, произведенном из углерода, внешне похожим на пластмассу. Такой материал позволяет снизить вес подноска, что, несомненно, является преимуществом перед ощутимой тяжестью металлоподносков. Ноги будут менее нагружены лишним весом, поэтому долгий рабочий день в такой обуви пройдет максимально комфортно. Более того, композитный материал, в отличие от подносков из стали, не подвержен коррозии.

Армированная внутренняя структура (иногда снабженная кевларовыми нитями) композитных подносков может быть оснащена перфорацией для прохождения воздушных потоков и удалению влаги изнутри ботинка — ноги останутся сухими в течение всего периода использования. Еще одним немаловажным качеством подобной структуры является способность разрушаться на небольшие части при очень высоких нагрузках, тем самым спасая от тяжелых ран и увечий, что выгодно отличает композитные подноски от металлических.

При изготовлении подносков из композитных материалов производители придерживаются европейского стандарта защиты EN-345. Критерий максимальной ударной нагрузки (200 Дж) одинаков для всех подносков, поэтому защитный слой из композитных материалов **больше по толщине**, чем защита из металла. Таким образом, композитные подноски занимают много полезного места внутри колодки ботинка, что ограничивает производителей спецобуви в использовании материалов, положительно влияющих на комфортное ношение рабочих ботинок. Однако если подносок армирован кевларовыми нитями, то его объем становится значительно меньшим.



Рисунок 12.4 – Композитный подносок с перфорацией

Спецобувь, оснащенная композитным подноском, способна служить в любых, даже самых агрессивных температурных условиях: низкая теплопроводность материала обеспечит безопасность применения. Подносок не намагничивается; вы можете использовать спецобувь в различных сферах промышленного производства, не беспокоясь о безопасности сотрудников и непрерывности рабочего цикла.

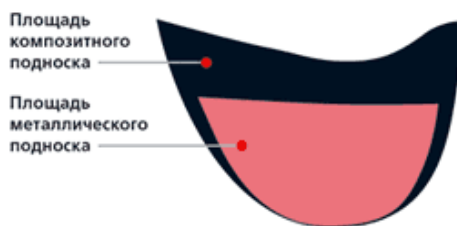


Рисунок 12.5 – Прозрачный композитный подносок

Таблица 12.1 – Характеристики подносков различных видов

Защитные металлоподноски	Подноски из композитных материалов
максимальная ударная нагрузка (МУН) 200 джоулей;	максимальная ударная нагрузка (МУН) 200 джоулей;
малый объем, благодаря тонким стенкам защиты;	большой объем, требующий соответственного пространства внутри ботинка;
большой вес: сталь – 200 грамм/пара, алюминий – 140 грамм/пара;	малый вес: композитный с армированием кевларовыми нитями – 120 грамм/пара, композитный без армирования – 100грамм/пара;
низкая цена;	высокая цена;
практически нет возможности влагоотведения из-за отсутствия перфорации;	структура допускает применение вентиляционных отверстий;
существует опасность тяжелых травм и ампутаций при нагрузках, превышающих МУН;	при нагрузках свыше 200 Дж подносок разрушается на мелкие части, что не влечет за собой высоких рисков;
не защищают от холода, высоких температур и могут намагничиваться;	тепло- и хладостойкие, благодаря низкой теплопроводности; не намагничиваются;
сталь подвержена коррозии	не подвержены коррозии

Схема строения ботинка Неогард®



1 – Внутренний защитный подносок из композитного материала – защита от ударов энергией 200 Дж (МУН 200).

2 – Прокладка, устраняющая возможный нажим на стопу.

3 – Полиуретановая накладка (заливка) носочной части обуви. Защищает от механических повреждений.

4 – Вкладная стелька, обеспечивающая комфорт при носке.

5 – Втачная (штробельная) стелька.

6 – Двухслойная подошва с верхним слоем из полиуретана с амортизирующими свойствами и ходовым слоем из термопластичного полиуретана с износостойкими свойствами.

7 – Детали верха обуви из термоустойчивой водоотталкивающей кожи.

8 – Подкладка обуви из спилка подкладочного.

9 – Протектор подошвы с повышенной сцепляемостью с поверхностями.

10 – Формоустойчивый задник из термопластического материала.

11 – Подкладка из объемного перфорированного материала, отводящего влагу и обеспечивающего высокий комфорт для стопы.

12 – Мягкий кант и полуглухой клапан-язык из текстильного материала с промежуточным слоем из пенополиуретана.

Рисунок 12.6 – Схема строения ботинка Неогард®

12.2 Проектирование защитных металлических подносков

Защита пальцев ног от ударов является одним из основных требований к спецобуви для групп Б, Д, Е, предназначенных в основном для рабочих кузнечно-прессовых цехов, участков обработки металла в литейных цехах, на копрах; рабочих, связанных с переработкой металла, а также выполняющих погрузочно-разгрузочные работы.

В условиях массового производства спецобуви актуальным является проектирование формы и размеров упрочненных металлических подносков.

Методика проектирования объемных формованных деталей, имеющих сложную геометрическую форму (носки), недостаточно разработана и слабо освещена в специальной технической литературе.

Большинство деталей обуви в настоящее время проектируют в плоском виде, и лишь в процессе пошива они приобретают объемную форму.

Упрочненные металлические подноски доформовке в процессе изготовления обуви не поддаются. Поэтому они должны строго соответствовать форме носочной части колодки, на которой обувьшивается.

Высота подноски B_n отличается от высоты носочной части колодки удвоенной толщиной промежуточных деталей, находящихся между носком и колодкой по затяжной кромке и по поверхности колодки, и определяется по формуле

$$B_n = B_k + 2\Sigma d + t_3,$$

где Σd – суммарная толщина промежуточных деталей; t_3 – толщина стельки.

Если проектируется внутренний носок, то суммарная толщина промежуточных деталей складывается из толщины материалов подкладки и подноски; если проектируется наружный подносок, то учитывается и толщина материала верха.

Длина металлического подноски проектируется так же, как и длина промежуточного подноски, но по следу укорачивается на 2 мм.

Это диктуется двумя обстоятельствами. Во-первых, верхний край подноски должен быть упругим, иначе он будет травмировать ноту. Так как металлический подносок не обладает этим свойством, его следует укоротить. Во-вторых, некоторое уменьшение длины металлического подноски предотвратит перерезание материала верха его гранью при изгибе обуви во время ходьбы.

Длина жесткого подноски ограничивается по следу линией мизинца (V базисная линия средней копии колодки), проходящей на расстоянии $0,2 D_c$ (длины стопы) от передней точки.

Длина подноски D_n может быть определена по формуле

$$D_n = 0,2D_c + p + \Sigma d - c,$$

где D_c — длина стопы;

p – припуск по длине стельки;

Σd – суммарная толщина промежуточных деталей; c – разница между длиной промежуточного и металлического подносков (при расчете длины подноски по следу колодки $c = 2$ мм; по гребню колодки $c = 7$ мм).

Ширина подноски $Ш_n$ рассчитывается по формуле

$$Ш_n = Ш_c + 2 \Sigma d,$$

где $Ш_c$ — ширина проекции следа колодки в носочной части;

Σd — суммарная толщина промежуточных деталей.

Для прочного закрепления металлического подноски на следе затянутой обуви нижний край его должен быть загнут и по всему контуру охватывать носочную часть.

Загнутый вовнутрь край подноски предотвращает перерезание заготовки во время носки.

Величина загнутого края подноски должна обеспечить возможность прикрепления подошвы и предотвратить попадание подошвенных крепителей в металлический носок.

Ширина загнутого края ($Ш_{з.к}$) определяется по формуле

$$Ш_{з.к} = \Sigma d + d,$$

где Σd – суммарная толщина промежуточных деталей;

d – расстояние от края стельки до подошвенных крепителей.

Высота, длина и ширина подноски, рассчитанные по приведенным формулам, служат отправными данными для проектирования его формы.

При проектировании металлических подносков принята система координат, где поперечные сечения ориентированы относительно оси, лежащей в плоскости вертикально-продольного сечения стопы.

Для построения металлического подноски контур продольного сечения и след колодки располагают в принятой системе координат (рисунок 12.7) и наносят линию мизинца, которая проходит от конечной точки на расстоянии, равном $0,2D_c + p$.

Для построения шаблонов (поперечных и продольного сечений, следа носка) носочную часть колодки, перекрываемую металлическим подноском, рассекают шестью плоскостями (I–VI), перпендикулярными плоскости продольного сечения. Контур каждого шаблона, снятого с носочной части колодки, вычерчивают и наращивают на величину суммарной толщины промежуточных деталей. При проектировании внутреннего металлического носка по верхней поверхности припуск складывается из толщины подкладки и промежуточного подноски, а по следу — из толщины стельки и затяжной кромки; при проектировании наружного носка следует добавить еще и толщину материала верха.

12.3 Построение серии подносков для всех размеров обуви

При переходе от номера к номеру размеры металлических подносков и колодок изменяются на определенные величины по длине, ширине и высоте. Изготовление металлических носков для каждого размера обуви связано с применением специальной сложной и дорогостоящей оснастки. Поэтому особенно важно применять один размер носка на несколько размеров обуви.

Размеры обуви в серии (колодок и носков) изменяются по определенной закономерности.

Отклонения в размерах носочной части колодок и носков между смежными номерами в мужской обуви невелики и составляют:

По длине-----1,3 мм (2,10 %)

По ширине -----12 мм (1,29 %)

По высоте-----0,7 мм (1,32 %)

Такие отклонения в размерах не вызывают опасности травмирования стопы носком. Таким образом, один размер металлических носков можно применять для изготовления трех смежных размеров обуви. Унификация размеров, металлических носков дает возможность уменьшить количество штампов и другого оборудования, применяемого для их изготовления, в три раза. На рисунке 12.8 приведены чертежи внутренних и наружных носков, разработанных для мужской и женской обуви.

12.4 Антипрокольные стельки

Для того, чтобы обезопасить стопу ноги от порезов, проколов и многих других травм необходимо использовать антипрокольную стельку, которая выполнит роль барьера. Стелька располагается между внутренним слоем обуви и анатомической подкладкой, иногда выполняя роль самой подкладки.

Стандарт EN ISO 20345 подразумевает защиту подошвы от проколов классами безопасности (P) – SB-P, S1-P, S3, S5 при использовании силы 1100 ньютонов.

Стальные антипрокольные стельки. Сталь является недорогим и общедоступным материалом, использование которого удешевляет производство без снижения качества производимой спецобуви. Стальная стелька – это не просто лист обработанного металла, вырезанного по форме подошвы – она с уверенностью повторяет анатомические формы ноги и в этом смысле является ортопедической.

Такая стелька должна быть рассчитана на вес обычного мужчины 70–80 кг, который наступает на вертикально выступающий гвоздь.

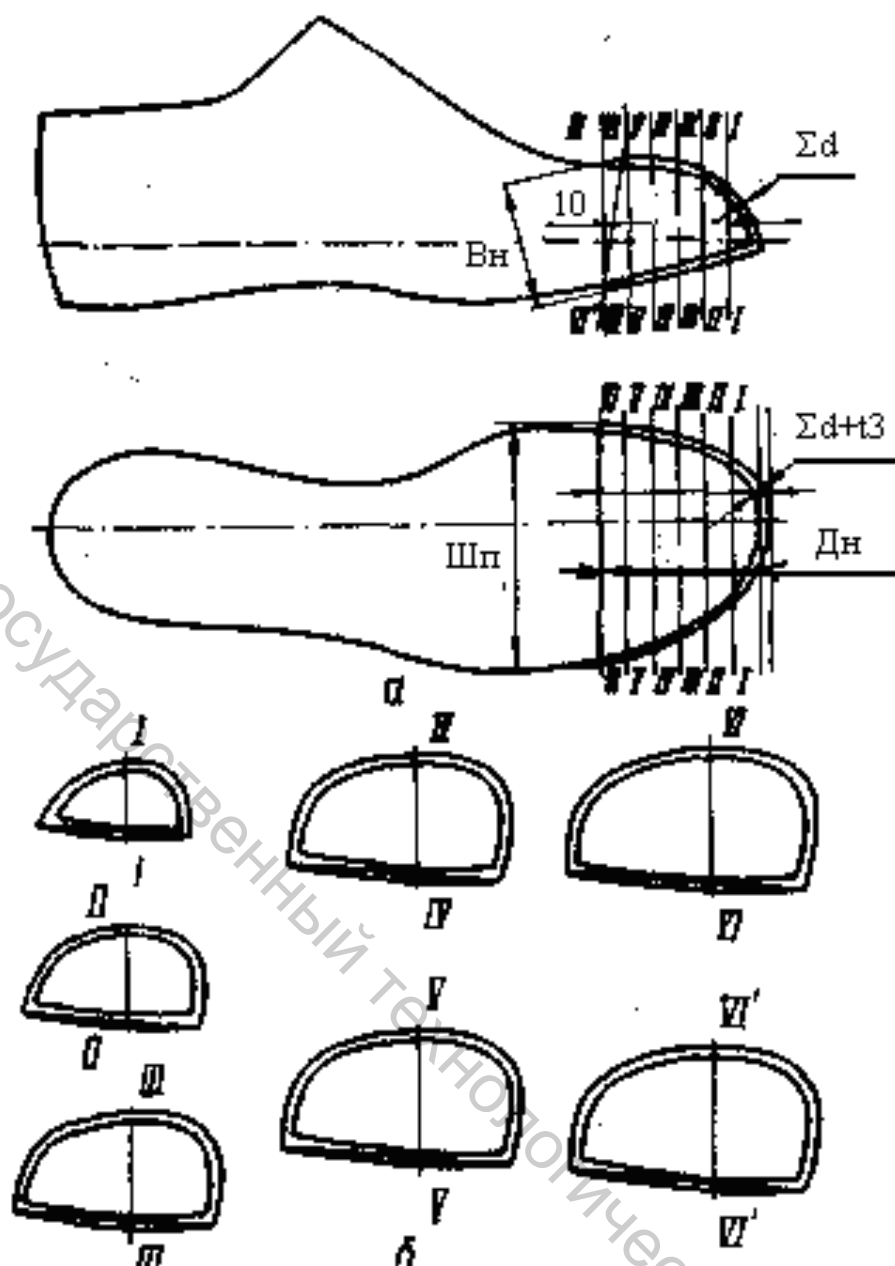


Рисунок 12.7 – Схема проектирования металлического носка:
 а – продольное сечение и след колодки; б – поперечные сечения.

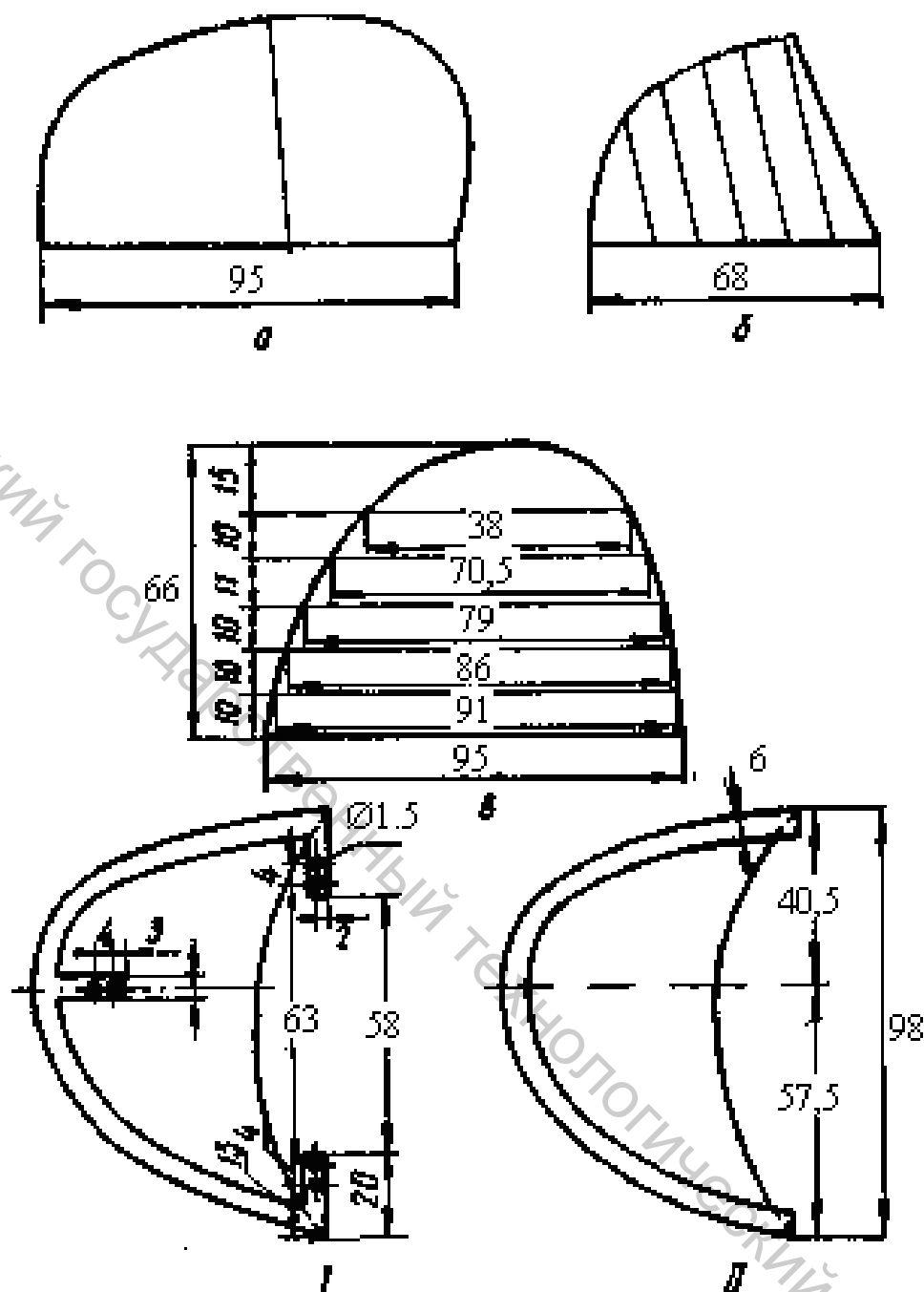


Рисунок 12.8 – Шаблоны и общий вид наружного и внутреннего металлических подносков: *а* – поперечное сечение; *б* – продольное сечение; *в* – след; *I* – наружный носок; *II* – внутренний поднос



Рисунок 12.9 – Стальные антипрокольные стельки

Обладая хорошими характеристиками: малой толщиной, что позволит производителю найти место под дополнительные подкладочные материалы, в итоге улучшая комфорт и удобство обуви, недорогой ценой и доступностью, – стальные стельки могут быть подвержены окислению – ржавчине (в этом случае их иногда покрывают антикоррозионным составом), ускоренному нагреванию и охлаждению – металл обладает высокими показателями теплопроводности, что не позволит использовать спецобувь в условиях с повышенными или пониженными температурами. Стельки из стали не обладают достаточной эластичностью.

Тем не менее, сталь – отличный материал для защиты ступней от травм, проколов и порезов.

Стельки на основе нитей из кевлара. Кевлар является современной научной разработкой ученых — волокнистый материал на основе полиамидов. Главной особенностью кевлара является его прочность. Применение кевларовых вставок в качестве армирующего компонента в защитных стельках придает изделиям стойкость по отношению к режущим и колющим воздействиям, которые хорошо поглощаются самим материалом. Такие стельки достаточно эластичны и комфортны для длительного ношения. Текстильная антипрокольная стелька с кевларовыми нитями более легкая, гибкая, имеет высокие теплоизоляционные свойства (особенно важно при работе в зимнее время года), при этом выполняет те же защитные свойства, что и стальная. Не определяется металлодетектором. Пожалуй, единственным недостатком таких стелек является дороговизна производства и большая толщина по отношению к стальным стелькам.



Рисунок 12.10 – Антипрокольные стельки с кевларовыми нитями

Лекция 13. Обувь для пожарных. Требования к обуви.

Конструкция обуви.

Материалы, конструкция.

Требования к резиновой обуви

План

13.1 Требования к материалам, конструкции, ассортименту обуви для пожарных.

13.2 Особенности проектирования обуви для пожарных.

13.3 Ассортимент обуви для пожарных.

13.1 Требования к материалам, конструкции, ассортименту обуви для пожарных, туристов

Согласно НПБ 158–97 "Специальная защитная обувь пожарных. Общие технические требования. Методы испытаний» специальная защитная обувь пожарных предназначена для защиты человека от неблагоприятных и вредных факторов окружающей среды, возникающих во время тушения пожаров и ликвидации последствий аварий, а также от климатических воздействий.

Спецобувь для пожарных подразделяется на кожаную и резиновую. Допускается изготавливать спецобувь из других материалов, удовлетворяющих по своим свойствам приведенным ниже требованиям.

Требования не распространяются на спецобувь, предназначенную для защиты ног пожарных от воздействия электрического тока, ионизирующих излучений, спецобувь, используемую в комплекте со специальной одеждой, защищающей от повышенных тепловых воздействий (теплозащитные и теплоотражательные костюмы), а также форменную кожаную (юфтевую) обувь без защитных элементов.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Спецобувь – специальная защитная обувь, обладающая достаточным комплексом защитных, физиолого-гигиенических и эргономических показателей, позволяющих пожарным выполнять боевые действия по тушению пожаров и проведению связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ, а также обеспечивающих защиту от климатических воздействий.

Механические воздействия – воздействия движущихся, падающих с высоты предметов, которые могут привести к травматическим повреждениям: ранениям, ушибам, растяжениям связок, переломам костей, вывихам

суставов. Следует предусмотреть и защиту плантарной поверхности стопы от проколов, применяя антипрокольные стельки.

Тепловые воздействия – воздействия окружающей среды с повышенной температурой, тепловых потоков, открытого пламени, нагретых твердых поверхностей.

Климатические воздействия – воздействия температуры, влажности и давления воздуха, солнечного излучения, дождя, ветра, пыли (в том числе снежной), смены температур, соляного тумана, инея, гидростатического давления, воды, коррозионно-активных агентов, содержащихся в воздухе.

Существует мнение, что за 20 лет службы пожарный изнашивает до 40 пар обуви, но данные из разных источников сильно отличаются. Давайте примем, что в год изнашивается 1 пара пожарных сапог. Реальность службы такова, что сапоги пожарного служат как для работы на пожаре, так и для повседневной носки в течение дежурных суток.

Так какие же требования к обуви для пожарных? Для начала обратимся к ГОСТам. К сожалению единого стандарта для «Сапог пожарного» нет, но нам подойдут:

ГОСТ 12.4.032–77. Настоящий стандарт распространяется на специальную кожаную обувь, предназначенную для защиты ног работников в горячих цехах от теплового излучения, контакта с нагретыми поверхностями, искр и брызг расплавленного металла, окалины и ГОСТ 28507–90. Настоящий стандарт распространяется на специальную обувь с верхом из кожи, предназначенную для защиты ног работников от механических воздействий. Помимо этого, требования к сапогам пожарного регламентированы НПБ 158-97 – Специальная защитная обувь пожарных. Общие технические требования и методы испытаний. Плюс ко всему имеются ТУ 8811–011–52762127–2006 – Сапоги пожарного.

Согласно трудовому законодательству работодатель обязан обеспечить своих сотрудников сертифицированными средствами индивидуальной защиты (СИЗ). Государственный стандарт (ГОСТ) регламентирует общие технические требования к защитной обуви. Сертификат соответствия (или сертификат качества) является документом, который подтверждает соответствие продукции требованиям качества и безопасности, определенные ГОСТом.

К чему стремятся и какие технологии применяют сегодняшние производители специальной обуви для пожарных:

1. При производстве обуви используется колодка, разработанная с учетом анатомических особенностей стопы потребителя. Это позволяет не испытывать дискомфорт и усталость в течение всего рабочего дня.

2. Обувь производится как с однослойной – полиуретановой, так и с двухслойной – полиуретановой/термополиуретановой подошвой. Полиуретан имеет пористую структуру, высокую механическую прочность и небольшую массу. Срок носки обуви на полиуретановой подошве высок за счет износостойкости материала. Вспененный полиуретан обладает отличной теплоизоляцией, придает подошве мягкость, гибкость и отличные амортизационные свойства. Ходовой слой подошвы из термополиуретана помимо перечисленных свойств обладает устойчивостью к воздействию низких и высоких температур (от -40°C до $+130^{\circ}\text{C}$), стойкостью к агрессивным средам (нефтепродуктам, кислотам, щелочам).

Основными материалами, используемыми при изготовлении верха спецобуви пожарных, являются различные виды термостойких и водонепроницаемых кож, резин и других материалов, не уступающих им по своим защитным, эксплуатационным и физиолого-гигиеническим свойствам.

3. Вкладная стелька обеспечивает комфорт и удобство при ходьбе. Стельки максимально соответствуют форме обуви и не сминаются во время ходьбы. В качестве исходных материалов используются натуральная кожа и кожкартон, которые эффективно как впитывают влагу, так и отдают ее при сушке – это способствует созданию комфортного микроклимата внутри обуви.

4. В качестве подкладки использован мембранный воздухопроницаемый материал, который имеет высокий процент воздухопроницаемости, что позволяет коже стопы «дышать» и исключает эффект «парника» летом. Благодаря этому внутреннее пространство обуви остается сухим и комфортным. В качестве подкладки применяется также натуральная кожа, которая не изменяет форму в процессе эксплуатации, имеет высокую стойкость к истиранию и обладает хорошей воздухопроницаемостью. Натуральный мех, используемый в качестве подкладки, придает обуви высокие теплозащитные свойства.

5. В качестве деталей верха обуви используется натуральная кожа, что позволяет повысить гигиенические свойства и увеличить срок ее эксплуатации.

Основные требования к подкладке. В процессе носки обуви детали подкладки и наружные детали верха испытывают деформации. Соприкасаясь со стопой, детали подкладки подвергаются значительному трению, особенно в пяточной и пучковых частях, а также действию влаги. При разработке моделей обуви все материалы подобраны с учетом требований, предъявляемых к комфортной обуви.

При носке обуви наиболее интенсивно разрушается пяточная часть подкладки, поэтому в качестве внутреннего кармана используется только натуральная кожа, благодаря чему в процессе эксплуатации обуви в пяточной части стопы не образуются мозоли и потертости, предотвращается преждевременное разрушение обуви.

- мембранный материал имеет высокий процент воздухопроницаемости, что позволяет коже стопы «дышать» и исключает эффект «парника» летом. Благодаря этому внутреннее пространство обуви остается сухим и комфортным.

- натуральная кожа и мех не изменяют приданной формы в процессе эксплуатации, имеют высокую стойкость к истиранию, хорошую воздухопроницаемость. Натуральный мех обладает высокими теплозащитными свойствами.

Типовые характеристики современных сапог пожарного:

- боковые петли для удобного и быстрого надевания; ударопрочный металлический подносок защищает носочную часть стопы от ударов силой 200 Дж; металлическая стелька защищает стопу от порезов и проколов; термостойкая подошва выдерживает температуру от -40 до + 250 °С, маслостойкая, кислотостойкая, нефтестойкая, устойчива к скольжению.

Для резиновых сапог пожарного:

- ударопрочный металлический подносок защищает носочную часть стопы от ударов силой 200 Дж; металлическая стелька защищает стопу от порезов и проколов; наружная поверхность сапог в районе щиколотки имеет защитные амортизационные утолщения, на накладке в районе пятки выполнен ряд дугообразных выступов; конструкция сапог повышает амортизационную устойчивость к ударным нагрузкам, защиту от скольжения, обеспечивает удобство и термозащиту при их эксплуатации.

Небольшое послесловие для любителей сравнивать "как у них": давайте будем смотреть правде в глаза... У НИХ – лучше. Но нельзя сравнивать вещи, которые в принципе имеют разное предназначение! Обувь пожарного в США или Германии служит ТОЛЬКО для работы на пожаре или проведении спасательных работ. Американский пожарный, находясь в депо, носит легкие туфли. Есть виды повседневного обмундирования, когда пожарные обуты в армейские ботинки, но при поступлении вызова на пожар однозначно надевается спецобувь. В РФ пока этого нет.

Гарантийный срок эксплуатации спецобуви должен быть не менее одного года и исчисляться со дня ввода ее в эксплуатацию.

Спецобувь должна изготавливаться с 245 (38) по 307 (47) размер. Допускается изготовление других размеров по согласованию с потребителем.

Все используемые при изготовлении материалы и комплектующие (антипрокольная стелька, утеплитель и т. д.) не должны вызывать кожно-раздражающего действия и должны быть допущены к использованию органами здравоохранения (иметь разрешение или гигиенический сертификат).

Спецобувь должна обеспечивать защиту носочной части ноги человека от температуры не менее 200 °С и теплового потока не менее 5 кВт/м² в течение не менее 5 мин. При данных воздействиях не должно быть:

- разрушения наружной поверхности;
- прогара;
- отслоения покрытия;
- воспламенения;
- превышения среднеарифметического значения температуры на внутренней поверхности композиции слоев спецобуви более 50 °С в течение не менее 5 минут.

Сопротивление пакета материалов подошвы проколу между рифами должно быть не менее 1200 Н.

Внутренний безопасный зазор в носочной части спецобуви при энергии удара (200 ± 5) Дж должен быть не менее 20 мм.

Масса полупары спецобуви 270 (42) размера должна быть не более 1600 г.

Гибкость подошвы должна быть не менее 29 Н/см.

Высота спецобуви должна быть не менее 345 мм.

13.2 Особенности проектирования обуви для пожарных

Особенность обуви для пожарных – иметь простые застежки, позволяющие быстро снять обувь в случае аварийной ситуации, связанной с угрозой здоровью работника.

Приведем типовые характеристики современных сапог пожарного: боковые петли для удобного и быстрого надевания; ударопрочный металлический подносок защищает носочную часть стопы от ударов силой 200 Дж; металлическая стелька защищает стопу от порезов и проколов; термостойкая подошва выдерживает температуру от -40 до + 250 °С, маслостойкая, кислотощелочестойкая, нефтестойкая, устойчива к скольжению.

Для резиновых сапог пожарного: ударопрочный металлический подносок защищает носочную часть стопы от ударов силой 200 Дж; металлическая стелька защищает стопу от порезов и проколов; наружная поверхность сапог в районе щиколотки имеет защитные амортизационные утолщения, на накладке в районе пятки выполнен ряд дугообразных вы-

ступов; конструкция сапог повышает амортизационную устойчивость к ударным нагрузкам, защиту от скольжения, обеспечивает удобство и термозащиту при их эксплуатации.

Вместо шнуровки ботинки могут иметь специальный клапан с застежками «быстрый сброс». Клапан фиксируется с помощью металлических пряжек, при необходимости легко расстегивающихся.

Система шнуровки ботинка BOA® – это уникальная система быстрой шнуровки, которая позволяет зашнуровывать ботинки простым вращением специальной лебедка. Вместо обычных шнурков работают металлические тросики по специальным направляющим, затяжка происходит равномерно и не ослабевает в процессе использования. Фирма BOA® Technology inc. дает пожизненную гарантию на свои компоненты. Система шнуровки BOA® была разработана, чтобы исправить ряд недостатков, найденных в традиционных видах шнуровки, и предоставляет следующие преимущества, абсолютно чуждые традиционным шнуркам.

Максимальный комфорт. Система шнуровки BOA® предоставляет максимальный комфорт, равномерное закрытие и отсутствие точек давления.

Мгновенная расшнуровка. Для расшнуровки ботинка необходимо потянуть замок BOA® на себя.

Микроподстройка. Возможность в любой момент провести корректировку одним быстрым оборотом замка BOA®.

Надежность. После закрытия замка BOA® шнурки остаются в том же положении на все время носки.

Легкоочищаемость. В случае загрязнения в деталях системы BOA®, простой кран или очистка из шланга помогут продлить жизнь Вашей системы BOA® и гарантировать, что она будет готова к следующей носке.

Шнурок BOA® состоит из нитей нержавеющей авиационной стали, переплетенных в связки, которые затем переплетают в большие связки, после чего на них наносится антикоррозийное покрытие для снижения трения грамм за граммом. Шнурок BOA® более силен, чем танковая броня.



Рисунок 13.1 – Ботинки пожарного с системой «быстрой шнуровки»



Рисунок 13.2 – Схема выполнения «быстрой шнуровки»

13.3 Ассортимент обуви для пожарных



Лекция 14. Требования к обуви для строителей

План

- 14.1 Требования к материалам и обуви для строителей.
- 14.2 Маркировка рабочей обуви для строителей по стандарту EN 345.
- 14.3 Модели обуви для строителей.

14.1 Требования к материалам и обуви для строителей

Территория строительных объектов является особо травмоопасной. Спектр проводимых работ на участках строительных объектов довольно широк, могут проводиться как высотные работы, так и такие, как бурение скважин на воду.

Строители должны работать только в удобной спецодежде и обуви, обеспечивающих их полную безопасность и защиту от опасности на стройплощадке. Хорошо, если рабочая обувь для строителей будет изготовлена из натуральной кожи, немного хуже, если из искусственной пресованной кожи. Оптимальный вариант как по цене, так и по качеству это комбинированная обувь, то есть изготовленная из натуральных и искусственных материалов. Каблук и подошва рабочей обуви должны быть изготовлены из качественных полимерных материалов, резины или кожи. Чаще всего строители носят ботинки, полуботинки или сапоги. Рабочая обувь должна быть, прежде всего, удобной и обеспечивающей надежную защиту своему обладателю.

Натуральная кожа, используемая для изготовления строительной обуви, представляет собой хромовую плотную и юфтевую кожу, которая отличается повышенной прочностью и водостойкостью. При необходимости обувь может быть обработана дополнительными водоотталкивающими пропитками. Обычно это делается еще на этапе производства кожи для рабочей обуви.

Искусственная кожа также водонепроницаема, но при этом она неустойчива к различным растворителям, к тому же она обладает низкой термостойкостью и практически не проводит испарения, поэтому ее редко используют для постоянного ношения.

Правильно подобранная строительная обувь для рабочих должна не только отвечать всем требованиям техники безопасности, установленным на объектах строительства, но и оберегать ноги от переохлаждения, что особенно важно в зимнее время года. Строителю рекомендуется иметь как минимум две пары рабочей обуви. Одна пара потребуется для весенне-летнего сезона, а другая – для осени и зимы, причем эта пара должна быть особенно качественной, чтобы обеспечить надежную защиту ног от дождя, снега. На некоторых производствах и при определенных строительных ра-

ботах рекомендуется использовать резиновую обувь, так как только она может обеспечить полную защиту от воды и агрессивных жидкостей, к тому же резина является диэлектриком.

Для каменщиков обувь – высокие ботинки (чаще из юфти) с кожаной подошвой.

Для сварщиков обувь – на огнестойкой подошве.

Для монтажных работ и работ, производимых на высоте, кроме специального снаряжения (монтажных поясов, различных креплений, веревок, кошек и так далее), необходима специальная обувь, которая фиксировала бы голень, не давая подвернуться ноге.

В холодный период костюм строителя дополняется сапогами (или валенками).

Главное требование к обуви для строителей – надежность и прочность. Для ряда профессий обязательным является наличие в обуви металлического подноски и антипрокольной стельки, обеспечивающих защиту от травм и ушибов.

14.2 Маркировка рабочей обуви для строителей по стандарту EN 345

Рабочая обувь европейского стандарта отвечает EN 345 - спецификации защитной обуви для профессионального использования. Эти ботинки всегда оснащены подноском, который способен защитить от воздействия энергии в 200 Джоуль (а именно, вес 20 кг, который падает с высоты одного метра и сил до 150 кг). В маркировке обуви используют следующие символы:

- P = сопротивление перфорации
- E = поглощения энергии
- C = электропроводность
- HI = теплоизоляционные показатели
- CI = изоляция от холода
- WRU = сопротивление влажности верха кожаной обуви
- M = плюсовая защита от воздействия
- CR = сопротивление сдвигу верхней части

Кроме того, наиболее распространенные комбинации обозначают следующими символами:

- SB (туфли и ботинки): шипованные и стойкие
- S1 (обувь): Каблук SB + антистатическая защита
- S2 (обувь): S1 + водоотталкивание

При ремонтно-строительных работах необходимо применять рабочую обувь, защищающую от повреждений. Защитой от колющих и режущих частиц является стойкий к износу и проколу ходовой слой подошвы,

который защитит ступню ноги от травм. Подошва, препятствующая скольжению, защитит от травм, связанных с падением.

Необходимо правильно подбирать рабочую обувь по размеру и полноте с учетом индивидуальных особенностей стопы.

Стальной подносок защитит стопу ноги от ударов с энергией до 200 Дж, что соответствует ГОСТ 28507.

Рабочая обувь из полиуретана и термопластичного полиуретана защитит от поражений бензином, кислотощелочными веществами, а также обладает прочной износостойкостью, согласно ГОСТ 12.4.137

14.3 Модели обуви для строителей

На протяжении уже нескольких лет очень популярная марка NITRAS®. Рабочая обувь Nitras является образцом хорошего качества и оптимального соотношения стоимости.

Основные характеристики рабочей обуви Nitras: верх рабочей обуви из натуральной кожи, эргономичная колодка, привлекательный дизайн, наплыв подошвы в носовой части и завышенный задник для дополнительной защиты стопы, глубокий протектор для сцепления с поверхностью, двойной полиуретан со свойствами КЩС и МБС, металлический подносок, стальная антипрокольная стелька защищает ногу от порезов. Колодка разработана на базе обуви, которая используется в вооруженных силах Европы и ООН. Глухой и полуглухой клапан препятствует попаданию грязи и масел внутрь обуви. Подошва устойчива к проколу металлической стружкой и другими мелкими предметами. Хорошо выраженный каблук делает обувь удобной при длительной ходьбе.

Подводя итог, можно сказать, что зимняя рабочая обувь должна быть прочной, теплой и удобной, иметь нескользкую и износостойкую подошву. Летняя рабочая обувь должна быть легкой, хорошо вентилируемой и удобной.

Надежная рабочая обувь незаменима для строительных, рабочих, технических и других профессий. Рабочая обувь всегда сослужит профессионалу добрую службу в любых условиях.

В наше время любая серьезная компания понимает, что безопасные условия труда так же важны для ее успеха и процветания, как и правильная организация всего производственного процесса.



Материал: Водонепроницаемая кожа (2,5–2,7 мм)
 Высота ботинка (без подошвы): 23 см
 Материал подкладки: GORE-TEX
 Подошва: Vibram

Рисунок 14.1 – Рабочая обувь для строителей



Материал: Водонепроницаемая кожа (2,0–2,2 мм)
 Высота ботинка (без подошвы): 9 см
 Материал подкладки: GORE-TEX
 Подошва: Airpower® X

Рисунок 14.2 – Рабочая обувь для строителей



Рисунок 14.3 – Рабочая обувь для строителей

Ботинки специальные для литейного производства, сварочных работ

Верх целиком из прочной термостойкой кожи черного цвета толщиной 2–2,2 мм со специальной огнестойкой пропиткой.

Манжеты из износостойчивого искусственного материала. Двухслойный язычок. Первый слой – пылевлагозащитный, второй служит дополнительной защитой от искр и брызг и одновременно является элементом застежки – «замыкающим звеном». Застежка – крючок-клипсы – позволяет в считанные секунды сбросить ботинок, что в ряде ситуаций важно для предотвращения травмы.

Пяточная часть ботинка усилена кожкартоном. Металлический подносок защищает от удара 200 Дж. Металлическая антипрокольная стелька для дополнительной безопасности.

Температурный диапазон использования: от -30°C до $+300^{\circ}\text{C}$. Подошва из нитрила (маслобензостойкая и термостойкая до $+300^{\circ}\text{C}$) выполнена методом инжектирования. Высокая степень коэффициента сопротивления скольжению. Нечувствительна к гидролизу.

Повышенная легкость и гибкость. Высокая устойчивость к износу. Колодка специально разработана для длительной комфортной носки.

Антистатические и антибактериальные свойства внутренней подкладки.



Подошва TPU/PU, масло/нефтестойкая, нескользящая

Верх Кожа и нубук

Подкладка Кожа

Стелька из нетканного волокна, съемная

EN 20345 S3 Стальной подносок, выдерживающий нагрузку 200 Дж;

100%-но влагонепроницаемые

Стальная стелька предохраняющая от проколов

Рисунок 14.4 – Рабочая обувь для строителей

Лекция 15. Обувь для туризма

Каким же требованиям должна соответствовать обувь для туризма? Прежде всего она должна быть устойчивой. Поэтому так важно выбрать высокие ботинки, хорошо фиксирующие лодыжку. Ведь вы будете двигаться по очень неровным поверхностям, а голеностопному суставу желательно оставаться максимально устойчивым. Даже если вы оступитесь и нога начнет подворачиваться, ботинок удержит сустав в безопасном положении. Воспользуйтесь опытом баскетболистов и футболистов, бинтуйте голеностоп, чтобы не допустить вывиха или другой травмы.

Одно из главных требований к обуви для туризма – хорошее сцепление подошвы с опасными неровными поверхностями, такими как мокрые корни деревьев и т. п. Если вы отправитесь в путешествие в кроссовках или чем-нибудь подобном, то будете постоянно оскальзываться, рискуя неудачно упасть.

Наконец, многие спортивные ботинки не пропускают влагу, что важно, если вы выходите на маршрут в ненастную погоду. Но ботинки должны не только сохранять ноги сухими, но и давать им возможность дышать. Иначе накопившаяся в ботинках влага станет благодатной почвой для грибковой инфекции и раздражения кожи. Обувь должна соответствовать маршруту. Но каков бы ни был маршрут, имеются требования, которым безусловно должна отвечать обувь туриста-пешехода.

Она должна хорошо приходиться по ноге, нигде не давить и не тереть. После длинного дневного перехода нога должна чувствовать только естественную мускульную усталость, как и при всяком физическом напряжении. Поэтому ботинки должны быть перед походом хорошо разношены. Это особенно нужно иметь в виду при покупке новых ботинок. Примерить и походить по комнате несколько минут, а потом снять и надеть только тогда, когда направился в поход, – неразумно. Результаты скажутся через первые же несколько километров. Новую обувь обязательно нужно хорошо обносить. Для этого надо сделать несколько прогулок, пока нога не привыкнет к ботинку (Сапоги для туриста мало пригодны. Нога в них не имеет достаточной устойчивости и быстро натирается).

Ботинок не должен быть тесным, однако он не должен быть и слишком свободным, иначе нога в таком ботинке будет ерзать, значит натираться. В подъеме ботинок должен сидеть хорошо, плотно, а в пальцах – свободно.

Длина не должна быть в обрез по большому пальцу, а сантиметра на два длиннее. В противном случае, например при спуске с горы, большой палец будет упираться в носок, а это приводит к быстрой усталости и вызывает боль. Высота ботинка лучше всего до верха щиколотки. Крючки быстро ломаются, в особенности при ходьбе по скалам, так что лучше шнуровку проводить в отверстия, заделанные в пистонах.

Ботинки должны быть из непромокаемой плотной кожи. Самой лучшей для этой цели считается юфть. Ясно, что обувь, сшитая из неплотной или тонкой кожи, для туриста непригодна. Нога должна быть защищена как от сырости, так и от повреждения извне – ударом о камень, при прыжке на неровном месте и т. д. Вообще надо сказать, что правильный уход за ботинками является первым условием их долговечности. Поэтому после каждого дневного перехода нужно, сняв ботинки, вынуть из них стельки, очистить от грязи и пыли, и если они мокры – поставить сохнуть на свежем воздухе. Не рекомендуется сушить ботинки близко у огня – может потрескаться кожа. Когда ботинки еще не совсем просохли, их смазывают мазью. Смазывают ботинки еще влажными потому, что влажная кожа впитывает жир больше, чем сухая.

Ботинок должен быть на низком широком каблуке и на двойной подошве. Язычек наглухо пришивается к бокам, носки ботинок должны быть не плоскими, а выпуклыми и достаточно высокими, чтобы большой палец ноги чувствовал себя в ботинке свободным. Особое внимание нужно обращать на тщательную пригонку подкладки к ботинку. В нем не должно быть внутри складок, выступающих гвоздей, неровностей и т. д. Шнурки желательны из тонких кожаных ремней.

Все это – основные требования, которым должен отвечать ботинок туриста. Затем иногда приходится сделать некоторые добавления. Так, для путешествий по горным долинам желательно обить подошву и каблук ботинка гвоздями с полукруглыми шляпками. Гвозди эти не должны быть длинными, чтобы не пробивать насквозь подметку. Набивать их следует приблизительно в таком порядке, как указано на рисунке 15.1. У края носка и каблука гвозди можно забить ближе друг к другу, с промежутками, равными ширине шляпки гвоздя, остальные в шашечном порядке, по четыре ряда, на расстоянии приблизительно 2 см гвоздь от гвоздя. Ботинки, подбитые гвоздями, сохраняются дольше и увеличивают устойчивость ноги на камнях, снегу и льду.



Рисунок 15.1 – Расположение гвоздей на подошве ботинка

Для серьезных восхождений, для восхождений на снежные вершины и вообще для больших высокогорных маршрутов делается иная обивка ботинка гвоздями. Для этой цели берут так называемые «костыльковые»

гвозди, слегка наметив шилом на подошве ход для гвоздя, наискось вбивают его через подошву с краю так, чтобы вышедший через рант конец можно было потом загнуть. Располагаются по краям гвозди эти так: на каблуке и на подошве у носка сплошь, а дальше на расстоянии попарно одна пара от другой с равными промежутками на ширину приблизительно указательного пальца. Середина подошвы обивается потом гвоздями с полукруглыми шляпками так, как указано выше.

Шнуровать ботинки туго не следует, в особенности при подъемах. При спуске же лучше все-таки немного подтянуть для того, чтобы нога не соскальзывала к носку и палец не упирался в него. Хорошо положить стельки. В них нога чувствует себя мягче и теплее. Последнее особенно важно во время ходьбы по снегу.

На случай небольшого ремонта необходимо брать с собой шило, дратву, каркас, а также несколько запасных гвоздей. Кто из года в год думает совершать туристические путешествия, тому безусловно необходимо купить или заказать такие специальные ботинки, при соответствующем уходе они прослужат несколько лет, тогда как обычные городские ботинки изнашиваются, в особенности в горах, в течение одного маршрута. Однако, если финансы не позволяют приобрести специальные ботинки, то надо все-таки обыкновенные ботинки соответствующим образом приспособить, а именно: подбить вторую подметку и наложить обсоюзку на передок.



Рисунок 15.2 – Вид подошвы с неходовой стороны

Подошва ботинок для туризма может иметь специальные вставки, увеличивающие их жёсткость, а также иметь укрупнённый протектор с вы-

сокой степенью зацепляемости за грунт и износостойкости (подошва вибрам), тем самым нога прочно фиксируется на рельефе (см. рисунок 15.3).

Облегчённые треккингсовые ботинки удобны, также как и кроссовки, но гораздо эффективнее защищают стопу от острых камней, сучьев, подвёртывания, ударов, грязи и пыли. Как правило, подобная обувь состоит из трёх слоёв:

- внутренний слой качественной обуви – это подкладка, представляющая собой перфорированную кожу или мелкочаистую сетку. Её задача – отводить влагу от стопы. Также сейчас крайне популярен и вариант, когда внутренний слой – это мембрана. Мембранный материал хорошо отводит влагу от стопы, позволяя ей «дышать», но не пропускает наружную влагу (см. мембрана GOR-TEX);

- средний слой отвечает за теплоизоляцию и отвод влаги из внутреннего слоя к наружному;

- внешний слой обуви для туризма – это, как правило, водостойкая гидрофобная кожа – нубук, хром или спиллок. Нубук представляет собой кожу определённой выделки шероховатой поверхности и гораздо более устойчив к растрескиванию чем обычная кожа, применяемая в производстве городской обуви. В качестве основного материала для треккингсовой обуви отлично подойдёт спиллок, который получают из внутреннего слоя шкуры. Спиллок считается более прочным чем нубук. Так же в производстве треккингсовой обуви в качестве внешнего слоя используют и синтетические материалы, такие как прочная ткань кордура.



Рисунок 15.3 – Разрез обуви для туристов

Лекция 16. Рабочая резиновая обувь

План

- 16.1 Требования к рабочей резиновой обуви.
- 16.2 Производство резиновой обуви.
- 16.3 Материалы для производства резиновой обуви.
- 16.3.1 Производство резиновой обуви методом сборки (клеевым методом).
- 16.3.2 Производство резиновой обуви методом штампования.
- 16.3.3 Производство резиновой обуви методом формования.
- 16.4 Ассортимент резиновой обуви.

16.1 Требования к рабочей резиновой обуви

Резиновой называется обувь, выработанная с верхом из резины и тканей и низом из резины. В группу резиновой обуви включается также обувь с верхом и низом из пластмасс.

Главным достоинством резиновой обуви являются влагозащитные свойства (водонепроницаемость), что позволяет использовать эту обувь в наиболее неблагоприятных условиях носки.

Кроме того, резиновая обувь должна соответствовать следующим требованиям:

- соответствовать форме и размерам стопы, если резиновая обувь надевается на необутую стопу, и определенному виду обуви, если она надевается на другую обувь;
- обладать по возможности небольшой массой и гибкостью;
- защищать покрываемую ею обувь либо стопу от действия влаги; наружные детали резиновой обуви и места их взаимного соединения должны быть непромокаемыми; под действием воды не должно происходить каких-либо изменений внешнего вида, прочности и других свойств наружных деталей обуви;
- иметь продолжительный срок носки; в процессе эксплуатации внешний вид, форма и размеры обуви должны сохраняться как можно дольше;
- по возможности меньше впитывать разлитые загрязнения, которые должны легко смываться с обуви;
- легко надеваться и сниматься со стопы и хорошо удерживаться на ней;
- не изменять внешнего вида и потребительских свойств при нормальных условиях хранения до эксплуатации;
- отвечать вкусам потребителей и назначению по внешнему виду форме конструкции.

16.2 Производство резиновой обуви

Производство резиновой обуви в настоящее время осуществляется тремя основными методами: сборкой (склеиванием), штампованием и формованием.

Резиновая обувь состоит из отдельных соединенных одна с другой деталей. Количество, форма, размеры и материалы деталей резиновой обуви отличаются значительным разнообразием и зависят от вида обуви и метода ее производства. Наибольшим количеством деталей обладает клееная обувь. Так, клеенные галоши собирают из 13–17 деталей, клеенные ботинки – из 16–21 деталей. В штампованной и формованной резиновой обуви количество деталей в 3–4 раза меньше, чем в клееной.

По расположению в обуви детали можно разделить на три основные группы: наружные, внутренние и промежуточные. Наружные детали образуют внешний покров, защищающий обувь или стопу от механических и атмосферных воздействий и одновременно определяющий внешний вид обуви. Внутренние текстильные детали образуют каркас резиновой обуви; в процессе носки последней внутренние текстильные детали непосредственно соприкасаются с обувью, на которую надета резиновая, или же со стопой (чулком).

Промежуточные детали резиновой обуви увеличивают устойчивость и прочность каркаса обуви, улучшают ее теплозащитные свойства, обеспечивают ровность внешней и внутренней поверхности обуви, служат для взаимного соединения деталей.

16.3 Материалы для производства резиновой обуви

Основными исходными материалами для производства резиновой обуви служат компоненты резиновых и тряпичных смесей, органические растворители, трикотаж и ткани.

Назначение резиновых смесей в производстве резиновой обуви разнообразное. Обработанная на каландрах резиновая смесь, превращенная в листовую резину, используется для выкраивания наружных деталей верха обуви; из профилированной листовой подошвенной резиновой смеси выкраивают подошвы обуви; резиновой смесью промазывают и обкладывают на каландрах текстильные материалы; тряпичные смеси служат для обкладки тканей, применяемых на внутренние и промежуточные детали резиновой обуви, или же непосредственно для выкраивания отдельных промежуточных деталей; резиновая смесь при растворении в органических растворителях (бензине) дает жидкие и густые клеи (мази), необходимые для промазывания тканей и для склеивания деталей при изготовлении резиновой обуви.

Основными компонентами резиновых смесей для производства резиновой обуви являются каучуки, наполнители, вулканизирующие вещества, ускорители вулканизации и пигменты, регенерат.

Изготовление резиновых смесей в производстве резиновой обуви по существу совпадает с их получением при выработке резиновых изделий для низа кожаной обуви; различие проявляется лишь в подборе компонентов и их количественных соотношениях. Состав резиновых смесей изменяется в широких пределах в зависимости от их назначения в производстве.

Тряпичные смеси готовят смешиванием резиновой смеси с соответствующим образом обработанными невулканизированными обрезками прорезиненных тканей, получающимися при выкраивании внутренних и промежуточных деталей резиновой обуви. Количественные соотношения резиновой смеси и измельченных обрезков тканей при изготовлении тряпичных смесей изменяются в зависимости от того, предназначаются ли последние для обкладки тканей или для выкраивания тряпичных деталей.

Из трикотажных материалов используются хлопчатобумажный трикотаж для подкладки галош, ботишков, сапожек, полусапожек, сапог, чулочная трубка для подкладки формованных сапог и др.

Хлопчатобумажные ткани употребляются на различные детали резиновой обуви: бумазья – на текстильные задники и цветные стельки галош и сапожек, суровый миткаль – на задники, серые ленточки, носки; цветной миткаль – на цветные стельки и другие внутренние детали ботишков и туфель; полубархат, кирза, другие ткани различных цветов – на верх туфель и т. п. Шерстяные ткани применяются на детали верха матерчатых ботишков, а шерстяная байка – на подкладку ботишков, полувысоких и высоких галош.

Конструирование резиновой обуви, предшествующее ее массовому производству, складывается из разработки формы и размеров колодок или соответствующих пресс-форм и построения моделей обуви.

Форма и размеры резиновой обуви определяются ее назначением. В зависимости от того, предназначается ли она для надевания поверх другой обуви или же на необутую стопу, форма и размеры резиновой обуви существенно изменяются.

Проектирование резиновой обуви, предназначенной для надевания на необутую ногу, обычно выполняется по образцам затяжных колодок, применяемых в обувной промышленности.

16.3.1 Производство резиновой обуви методом сборки (клеевым методом)

Метод сборки заключается во взаимном склеивании наружных, внутренних и промежуточных предварительно подготовленных деталей, составляющих резиновую обувь.

К наружным деталям резиновой клееной обуви относятся: в галошах – переда (борта), подошвы; в цельнорезиновых ботиках – передки, бочки и задники или лее голенища, подошвы, бордюры; в матерчатых ботиках – передки, бочки и задники матерчатые, резиновые ранты (задний и передний), подошвы, отвороты; в туфлях – бортики (переда), берцы (клюши), язычки (клапаны), резиновые ранты, носки, подошвы. Наружные резиновые детали выкраивают из передовой и подошвенной резин, матерчатые детали для ботиков – из сукон, шерстяных тканей, полубархата; детали для туфель – из хлопчатобумажных тканей.

К внутренним деталям резиновой клееной обуви относятся: в галошах – подкладка передней и пяточной частей или сквозная подкладка, цветная стелька; в ботиках – сквозная подкладка из двух половинок или подкладка под переднюю часть и под голенище, цветная стелька; в туфлях на шнурках – подкладка пяточной части (внутренний задник), подблочники, цветная стелька. Внутренние детали должны выкраиваться из тканей и трикотажа, обладающих высоким сопротивлением разрыву и истиранию, необходимыми теплозащитными свойствами, хорошим внешним видом.

Учитывая различный характер износа подкладки и цветной стельки резиновой обуви, их выкраивают из разных материалов: подкладку – из тканей и трикотажа, обложенных резиновой смесью или промазанных резиновым клеем, цветную стельку – из тканей, обложенных тряпичной смесью. В обуви некоторых видов подкладку передней и пяточной частей также изготавливают из разных материалов.

Все виды клееной обуви (за исключением туфель) имеют в основной массе примерно одни и те же промежуточные детали. К ним относятся: толстый и тонкий задники, наклеиваемые на пяточную часть подкладки с изнаночной стороны и придающие прочность и устойчивость пяточной части резиновой обуви; полустелька и пятка, наклеиваемые на цветную стельку с изнаночной стороны, служащие для выравнивания впадины на цветной стельке, образующейся при затягивании на нее краев текстильного каркаса; черная стелька, наклеиваемая поверх полустельки и пятки перед наложением подошвы и создающая ровную поверхность на следе обуви; усилители по носку, заднику, а иногда и по каблуку.

Отдельные виды резиновой обуви имеют дополнительные промежуточные детали: шпору в пяточной части галош для удобства их снятия; рожицу, наклеиваемую на переднюю часть подкладки ботиков для придания большей упругости и прочности верху обуви; стрелку, наклеиваемую на подкладку по осевой линии задника, для упрочения пяточной части обуви; серые ленточки, служащие для взаимного соединения деталей подкладки или верха.

Промежуточные детали выкраивают из разных материалов: толстые и тонкие задники, черные стельки, шпору – преимущественно из миткаля, промазанного резиновым клеем с одной стороны и обложенного резиновой

смесью – с другой; пятки и полустельки – из тряпичной смеси; усилители по носку, заднику и каблuku – из передовой резины.

Процесс сборки резиновой обуви из отдельных деталей расчленяется на значительное число операций, осуществляемых на конвейерах. При сборке резиновой обуви на конвейере детали намазывают резиновым клеем, последовательно накладывают на алюминиевые колодки соответствующих фасонов и размеров и склеивают; конвейерная лента передает колодки с деталями с одной операции на другую. Помимо ручных операций намазки деталей резиновым клеем, их наложения на колодку, прикатки (прижимания наклеиваемых деталей прикаточными роликами) и строчки (нанесения рисунка с помощью вращающегося узкого диска, имеющего по окружности гладкую поверхность или насечку), при сборке резиновой обуви для придания ей большей прочности и монолитности на соответствующих машинах проводят всестороннюю обжимку деталей, прикатку подошв и окончательную прикатку изделий. Последовательность операций сборки резиновой обуви изменяется в зависимости от вида изготавливаемой обуви, организации работы на конвейере и других условий.

Собранные на колодках резиновые изделия покрывают лаком, который при последующей их вулканизации образует на поверхности прочную эластичную блестящую пленку. Пленка эта придает красивый вид резиновой обуви, а также предохраняет ее от загрязнения, действия воды и солнечного света. Для лакирования употребляют галошный лак, приготовляемый на основе льняного масла, тюленьего и трескового жира либо окисленного натрий-бутадиенового каучука с добавлением в обоих случаях канифоли, обработанной глицерином, красителя (индулина) и растворителя (тяжелого бензина). Лакируют резиновую обувь вручную или на специальных машинах либо в электрическом поле высокого напряжения.

Резиновую отлакированную обувь для придания ей необходимых эксплуатационных свойств подвергают вулканизации в горизонтальных котлах при высокой температуре и повышенном давлении.

Вулканизованные резиновые изделия после охлаждения снимают с колодок, в необходимых случаях окончательно доделывают (вставляют блочки и кнопки, пришивают пуговицы, шнуруют), а затем сортируют и упаковывают.

Метод сборки (склеивания) резиновой обуви трудоемок, так как связан с подготовкой большого количества деталей и применением ручного труда для соединения деталей. Этот метод изготовления резиновой обуви, хотя и наиболее распространен в настоящее время, непрерывно вытесняется методом формования, в особенности при производстве резиновых сапог и других видов резиновой обуви.

16.3.2 Производство резиновой обуви методом штампования

Метод штампования, впервые разработанный и освоенный в нашей стране, применяется при изготовлении мужских и мальчиковых галош. Штампованные галоши изготавливают из четырех деталей: подкладки, текстильного задника, цветной стельки и заготовки облицовочной резины.

Подкладку выкраивают из хлопчатобумажного ворсового трикотажа, не обложенного резиновой смесью. Текстильный задник выкраивают из бумазеи, саржи и других тканей, а цветную стельку – из бумазеи, обложенной тряпичной смесью. Заготовку облицовочной резины в виде толстого (диаметром 24–28 мм) шнура длиной 350–500 мм получают выдавливанием резиновой смеси на червячном прессе и последующим нарезанием на отдельные куски.

Галоши штампуют в раздвижных пресс-формах, состоящих из двух полуматриц 1, сердечника 2 и пуансона 3, на рабочей поверхности которого выгравирован рисунок подошвы. Пресс-форма является основной рабочей частью гидравлического штамповочного пресса.

Процесс изготовления штампованных галош заключается в следующем. Сначала на алюминиевом или стальном сердечнике, имеющем форму колодки, установленном на цепи конвейера, собирают каркас галош из предварительно промазанных резиновым клеем текстильных подкладки, задника и стельки или же надевают на сердечник, предварительно сшитый из отдельных деталей текстильный каркас. При пуске штамповочного пресса сердечник с собранными на нем деталями и наложенной на ступню заготовкой облицовочной резины вводится цепным конвейером следом кверху в раскрытую пресс-форму. Далее пресс-форма закрывается, полуматрицы охватывают сердечник с двух сторон, облекая боковые его поверхности, а пуансон, рабочая поверхность которого обращена вниз, опускается в верхнюю часть полуматриц. Под давлением пресса, передаваемым через пуансон, заготовка облицовочной резины, растекаясь, заполняет свободное пространство между текстильным каркасом галоши, собранным на сердечнике, пуансоном и внутренней поверхностью полуматриц и образует внешний резиновый покров галоши. По окончании процесса штампования, продолжающегося несколько секунд, пресс-форма автоматически раскрывается и сердечник с отштампованной галошей выводится цепным конвейером из пресс-формы. С отштампованной галоши срезают выпрессовку и заусеницы, снимают галошу с сердечника и надевают на алюминиевую колодку. Затем галоши лакируют и вулканизируют в горизонтальных вулканизационных котлах или в вертикальных вулканизаторах непрерывного действия (без избыточного давления). Последующие операции аналогичны операциям при производстве галош методом ручной сборки.

Штампование галош имеет значительные преимущества перед сборкой: повышается производительность труда, улучшаются условия работы

вследствие сокращения количества операций, связанных с применением резиновых клеев.

К недостаткам относятся: неравномерность толщины стенок резиновых галош, их избыточная толщина, пониженная эластичность передней части верха галош из-за применения резиновой смеси одной и той же рецептуры на верх и низ обуви.

16.3.3 Производство резиновой обуви методом формования

Основной отличительной особенностью метода формования, наиболее прогрессивного метода производства резиновой обуви, является совмещение образования резинового облицовочного каркаса и вулканизации обуви в одной операции. Методом формования изготавливают сапоги, туфли, ботинки и боты.

Наиболее распространено производство методом формования сапог; их изготавливают на металлических жестких сердечниках или на сердечниках с эластичной камерой.

Производство резиновых сапог методом формования на жестких сердечниках (колодках) заключается в следующем. Предварительно заготавливают необходимые текстильные и резиновые детали.

Текстильные детали – подкладку голенища и переда, задник и цветную стельку – выкраивают из ткани, обложенной тонким слоем резиновой смеси, не содержащей сажи и подвулканизированной. Из выкроенных текстильных деталей на швейных машинах сшивают каркас сапога в виде замкнутого в нижней части чулка.

Резиновые детали – голенище вместе с передом, подошву, каблук – выкраивают из соответствующих (разных по рецептуре) резиновых заготовок. Полученный чулок надевают на металлическую колодку, являющуюся сердечником пресс-формы, и обкладывают резиновыми деталями. Металлический сердечник с собранным на нем сапогом вводится в пресс-форму вулканизационного пресса. При последующем прессовании и нагреве происходит формование сапога и его вулканизация. Формованные сапоги не лакируют; они поступают на обрезку верхней кромки голенища, заусениц и выпрессовки, а затем на контроль, сортировку и упаковку.

Метод формования резиновых сапог на жестких сердечниках снижает более чем на 30 % затраты труда по сравнению с изготовлением клеевых сапог, причем значительно повышаются сроки носки изделий. Одновременно метод формования резиновых сапог на жестких сердечниках имеет и ряд недостатков: повышенный вес и жесткость сапог; увеличенный расход резины вследствие необходимости утолщения отдельных участков сапог и наличия вулканизированных отходов (выпрессовок); слабая связь подкладки с облицовочной резиной; трудоемкость операции надева-

ния подкладочного каркаса на сердечник; сложность и трудоемкость изготовления пресс-форм.

Для устранения перечисленных недостатков в настоящее время внедрена технология формования резиновых сапог, основанная на применении комбинированных сердечников, состоящих из металлического корпуса и надетой на него эластичной резиновой камеры.

При изготовлении сапог на сердечниках с эластичными камерами обычно применяют текстильные каркасы из необрезиненной чулочной трубки, сшитые в нижней части. Применение таких каркасов связано с уменьшением трудоемкости их изготовления и одновременно обеспечивает надежное крепление подкладки к облицовочной резине, что устраняет отставание подкладки и уменьшает ее истираемость при носке сапог. Благодаря применению сердечников с эластичной камерой снижается вес сапог, увеличивается их гибкость и мягкость, уменьшаются расход резины и трудоемкость изготовления, пресс-форм.

Формованные ботинки и туфли по эксплуатационным свойствам значительно превосходят клееную обувь; от последней они также отличаются более изящным внешним видом и четко выраженным рисунком поверхности подошв и боковой облицовки.

16.4 Ассортимент резиновой обуви

Резиновую обувь подразделяют по следующим признакам:

- целевому назначению – на обувь бытового потребления, техническую обувь, применяемую в качестве спецодежды, и спортивную;
- характеру использования – на обувь, надеваемую поверх другой обуви, и на обувь, надеваемую непосредственно на ногу (на чулок, носок);
- полу и возрасту потребителей – на мужскую, женскую, мальчиковую, девичью и детскую;
- видам – на галоши, ботинки, сапожки и полусапожки, сапоги, ботинки, туфли и полуботинки, сандалии;
- материалу верха – на обувь с цельнорезиновым верхом (галоши, чуни, сапожки, полусапожки, сапоги, сандалии), с текстильным верхом (ботинки, полуботинки) с цельнорезиновым или текстильным верхом (ботинки, туфли);
- цвету материалов верха – на черную и цветную;
- высоте каблуков – на обувь с низкими, средними и высокими каблуками;
- методу производства – на клееную, штампованную, формованную и латексную.

Резиновую обувь подразделяют также по фасонам в зависимости от конструктивных особенностей верха обуви, формы носка (круглый, полукруглый, тупой, широкий, узкий), формы каблука и других признаков.

Рассмотрим основные виды резиновой обуви.

Галоши – один из наиболее распространенных видов резиновой обуви. В зависимости от высоты и конструкции верха галоши подразделяются на мелкие (низкие) – без язычков и с язычками, полувысокие, прикрывающие подъем стопы, и высокие, закрывающие полностью тыльную сторону стопы выше лодыжки. В настоящее время выпускаются в основном высокие галоши.

Высокие галоши вырабатывают мужские и мальчиковые, на подкладке из трикотажного хлопчатобумажного полотна с начесом или из шерстяной байки, с резиновым или текстильным задником, с узким носком; они предназначены для ношения без обуви или на кожаной обуви в зимнее время. Наряду с различными видами галош, изготавливаемых с подкладкой, выпускаются также клееные и латексные галоши без подкладки, для надевания на валяную обувь.

Особую группу составляют технические галоши, подразделяемые на диэлектрические, противокислотные и противощелочные, диэлектрические (высоковольтные) боты с отворотами и чуни. Последние представляют собой формованные изделия типа полуглубоких галош без подкладки, с утолщенными бортами и подошвами. Технические галоши изготавливают с нелакированным цельнорезиновым верхом.

Сапожки и полусапожки предназначены для надевания непосредственно на ногу. Их изготавливают цельнорезиновыми клееными, на подкладке из трикотажного хлопчатобумажного или полушерстяного полотна (подкладка под голенища также из саржи или бумазеи), без застежек, с накладными формованными каблуками, со складными утепленными стельками или без них, женские, девичьи и детские. Сапожки выпускают различных цветов, преимущественно лакированные, с отделкой (в особенности в обуви для детей) в виде декоративных утолщений, накладных (наклеенных) резиновых украшений, фигурных голенищ, бордюров, опушек из меха.

Сапоги, также как сапожки и полусапожки, предназначены для надевания на необутую стопу. Различаются сапоги по высоте голенищ, материалу подкладки и другим признакам. Наряду с сапогами без удерживающих приспособлений выпускаются высокие (рыбацкие) сапоги со штаниной, доходящие до пояса, и с ушками для продевания поясного ремня.

Вырабатываются сапоги с верхом из нелакированной резины, с подкладкой из обрешиненной ткани, специальной ткани для сапог (ТДС), чулочной трубки, трикотажного полотна, саржи и бумазеи (для подкладки под голенища), с формованными накладными каблуками, мужские (короткие и высокие) и женские. В небольших количествах изготавливают другие виды сапог: без подкладки; утепленные с прокладкой из губчатой резины, а также с внутренней двухслойной прокладкой из полушерстяной и шерстяной ткани; морозостойкие и т. д.

В группе резиновых сапог существенное значение имеет различная производственная специальная обувь: рыбацкие сапоги, горнорудные сапоги, противокислотные и противощелочные сапоги для работы в химической промышленности, бензостойкие сапоги для работы в нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности и т. п.

Ботинки предназначаются для надевания на необутую стопу. В настоящее время наряду со спортивными ботинками находят распространение бытовые утепленные ботинки. Их изготавливают преимущественно методом формования, с верхом из различных шерстяных тканей и сукон, на подкладке из шерстяной байки (иногда с верхом из утепленных хлопчатобумажных тканей, дублированных хлопчатобумажной байкой), различных видов кроя, на шнурках с блочками или с застежкой "молния", хлястиком на пряжке, клапаном на кнопках, с резиновой обсоюзкой, с накладным каблуком (в клееных изделиях), с вкладной утепленной стелькой или без нее, мужские, женские и девичьи.

Полуботинки и туфли. В последние годы ассортимент полуботинок и туфель, вырабатываемых резиновой промышленностью, значительно расширился за счет выпуска наряду со спортивными туфлями туфель для ношения на улице и дома.

Текстильно-резиновые туфли изготавливаются с верхом из различных тканей с различной фактурой и цветовым оформлением.

Список литературы

1. СТБ 949-94 «Обувь. Термины и определения».
2. ГОСТ 23251-83 «Обувь. Термины и определения».
3. ГОСТ 3927-88 Колодки обувные. Общие технические условия.
4. ГОСТ 7296-81 Спецобувь. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.
5. ГОСТ 11373-88 Рабочая обувь. Размеры. Обувь.
6. ГОСТ 12.4.137-84 ССБТ. Обувь специальная кожаная для защиты от нефти, нефтепродуктов, кислот, щелочей, нетоксичной и взрывоопасной пыли. Технические условия.
7. ГОСТ 12.4.151-85 ССБТ. Носки защитные для специальной обуви. Метод определения ударной прочности.
8. ГОСТ 12.4.165-85 ССБТ. Обувь специальная кожаная. Метод определения коэффициента снижения прочности крепления от воздействия агрессивных сред.
9. ГОСТ 12.4.177-89 ССБТ. Средства индивидуальной защиты ног от прокола. Общие технические требования и метод испытания антипрокольных свойств.
10. ГОСТ 12.4.703-82 ССБТ. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация.
11. ГОСТ 28507-90 «Обувь специальная кожаная для защиты от механических воздействий».
12. ГОСТ 12.4.032-77 «Обувь специальная кожаная для защиты от повышенных температур».
13. ГОСТ 5375-79 «Сапоги специальные резиновые формовые».
14. I:\TextileClub.ru - Статьи.mht : \обзор прессы _ Новостной информационный сайт по легкой промышленности.mht
15. <http://www.patboot.ru/news/2012/kak-opredelit-material-zaschitnogo-podnoska-v-specobuvi-bez-eyo-razrusheniya-i-povrezhdeniya.147.html> СПЕЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТНАЯ.
16. Обувь пожарных. Общие технические требования и методы испытаний НПБ 158-97 Special protect shoes for fire-fighters. General technical requirements and methods of test. Дата введения 15.02.1997 г. Разработаны Всероссийским научно-исследовательским институтом противопожарной обороны (ВНИИПО) МВД России.
17. <http://www.znaytovar.ru/new542.html>.
18. Ключникова, В. М. Практикум по конструированию изделий из кожи : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по спец. «Конструирование изд. из кожи», «Технология изд. из кожи» / В. М. Ключникова, Т. С. Кочеткова, А. Н. Калита. – Москва : Легпромбытиздат, 1985. – 336 с.
19. <http://www.patboot.ru/news/2012/istoriya-specobuvi-vstuplenie.117.html>.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Витебский государственный технологический университет

Признаки, по которым можно опознать качественную рабочую обувь

Шаг 1. Определить, от каких вредных производственных факторов должна защищать обувь. В соответствии с этим выбирается ГОСТ (рисунок А1).



Рисунок А1 – Алгоритм выбора рациональной рабочей обуви

Шаг 2. Выбрать поставщика и убедиться в наличии сертификата.

Шаг 3. Определить форму колодки и материал подошвы (таблица А1).

Таблица А1 – Подбор рабочей обуви по материалу подошвы

Материал подошвы	ПУ/ТПУ* «Комфорт» 	ПУ/ТПУ* «Форвард» 	ПУ/ТПУ* «Милитари» 	Нитрильная резина «Галактика» ** 
Размер	35-45	39-47	39-46	36-45
Рекомендована	Для работы в цехах и на улице в летнее время	Для работы на улице в любое время года	Для длительной ходьбы, работы на пересеченной местности и неровных поверхностях	Для защиты от повышенных температур и в качестве уличной обуви
Свойства	- невысокая легкая подошва; - малый вес; - ходовой слой подошвы не скользит на гладких и замасленных поверхностях; - устойчива к проколу металлической стружкой и другими металлическими предметами; - удобная модельная колодка	- высокая объемная подошва; - завышенная форма в носочной и пяточной частях для дополнительной защиты; - глубокий протектор для сцепления с поверхностью; - толстый слой вспененного полиуретана для защиты от холода; - колодка повышенной полноты, обеспечивающая возможность носки с плотными носками	- малый вес; - протектор обеспечивает сцепление при носке в труднодоступных местах; - невысокий каблук делает обувь удобной для длительной ходьбы; - колодка разработана на базе обуви для военных	- термостойкость до +300 °С; - морозостойкость до -30 °С; - Высота подошвы препятствует попаданию грязи и масел внутрь обуви; - глубокий протектор препятствует скольжению; - широкий каблук придает устойчивость; - малый вес; - привлекательный дизайн; - эргономичная колодка

Окончание таблицы А1

Об- ласть при- мене- ния	Машинострои- тельный, сбо- рочный цеха, автоматизиро- ванное произ- водство	Нефтедобываю- щие, газодобы- вающие, нефте- химические предприятия, транспортные предприятия	Силовые струк- туры, железно- дорожная от- расль, открытые карьеры	Металлургия, горячие цеха, энергетика, до- бывающая от- расль
*Двухслойная формованная подошва из полиуретана/термополиуретана: слой из ТПУ износостойкий, морозостойкий, легкий, препятствует скольжению; внутренний слой из ПУ обеспечивает амортизацию, эргономичность, снижает уста- лость при ходьбе. **Повышенная прочность, износостойкость, морозостойкость, устойчивость к повышенным температурам.				

Шаг 4. Обратите внимание на материал для наружных деталей верха обуви (таблица А2).

Таблица А2 – Подбор рабочей обуви по материалу для наружных деталей верха

Натуральная кожа	Кордура	Нубук	Кожа с ПУ покрытием	Винилиско- жа на трико- тажной основе
Основной материал для изготов- ления специ- альной кожа- ной обуви. - По ГОСТу для рабочей обуви реко- мендована толщина 1,8– 2,0 мм; - оптималь- ная толщина обеспечива- ет долгий срок службы	Используется в качестве вста- вок, легкий и прочный мате- риал для утеп- ленной обуви; - морозостой- кий; - износостой- кий; - маслобензо- стойкий	Используется для изготовле- ния верха обуви. Кожа хромового дубления с едва различимым ворсом на лице- вой поверхности со специальной водоотталки- вающей обра- боткой; - водостойкий; - воздухопро- ницаемый, по- зволяет ногам «дышать»; - эффектный внешний вид; - приятный на ощупь	Применяется для защиты носовой и пяточной час- ти; - износостой- кая; - прочная; - эластичная; - выдержива- ет высокие и низкие тем- пературы; - не пропус- кает влагу; - устойчивая к агрессивным средам и ме- ханическим нагрузкам	Используй- ется для изго- товления мягких кан- тов и манжет для лучшего облегания, комфорта носки и пре- пятствует натиранию; - мягкая; - эластичная; - морозо- стойкая

Шаг 5. Обратите внимание на материал подкладки (таблица А3).

Таблица А3 – Подбор рабочей обуви по материалу подкладки

Камбрель	Кожа подкладочная	Тинсулейт	Мех натуральный	Мех шерстяной
Используется в обуви, предназначенной для работ в помещении и на улице в теплое время года; - обладает антибактериальными и антистатическими свойствами; - хорошо адсорбирует влагу; - препятствует появлению грибковых заболеваний; - устойчив к истиранию; - вытесняет влагу из обуви и быстро высыхает; - создает комфортные гигиенические условия	Используется в обуви, предназначенной для длительной ходьбы и носки на улице в теплый и демисезонный период; - прочная и изнosoустойчивая; - воздухопроницаемая; - потовлагопоглощающая; - гигиеническая	Используется в обуви, предназначенной для работы в условиях экстремальных пониженных температур (ниже -40 °С). Инновационный синтетический утеплитель; - морозоустойчивый, теплосохраниющий; - не намокает; - не сминается; - удерживает воздух внутри обуви; - тонкий и легкий	Используется в утепленной обуви для защиты от пониженных температур (до 30 °С). Выбирая мех, обратите внимание на высоту ворса, равномерность и отсутствие дефектов. Тогда натуральный мех обеспечит: - хорошую теплоизоляцию; - долгий срок службы; - не сомнется и не скатается	Используется в утепленной обуви, а также в комбинации с другими утеплителями; - высокая устойчивость к истиранию; - превосходные теплоизоляционные свойства; - легкость; - влагоизоляция; - не создает парникового эффекта; - экономия в цене

Шаг 6. Выберите конструктивные особенности, например по признакам представленным в таблице А4.

Таблица А4 – Подбор рабочей обуви по конструктивным особенностям

Световозвращающий материал Скотчлайт: - повышает безопасность в условиях недостаточной видимости; - термостойкий; - износостойчивый; - эластичный; - гибкий; - не теряет свои свойства при многократных стирках; - сочетается с сигнальной одеждой 	Корпоративный цвет Чтобы поддержать имидж компании, улучшить эстетичный вид обуви в корпоративном стиле. Можно выбрать цветовое решение любого элемента или детали. - Материал верха – цветная натуральная кожа. - Цветная искусственная кожа для изготовления мягкого канта. - Строчка цветными нитками и цветные вкрапления в шнурках. - Цветная подкладка. - Изготовление ходового слоя подошвы в корпоративном цвете. - Нанесение логотипа компании на детали обуви любым способом, в том числе на световозвращающем материале (логотип будет «светиться» в темноте)
--	---

Приложение Б

Ниже приведены основные ГОСТы, которыми руководствуются фабрики при производстве обуви:

ГОСТ 447-91	Обувь из кожи хромового дубления для военнослужащих
ГОСТ 696-68	Обувь валяная армейская
ГОСТ 5394-89	Обувь из юфти. Технические условия
ГОСТ 7296-81	Обувь. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение
ГОСТ 27837-88	Обувь для военнослужащих. Маркировка, упаковка и хранение
ГОСТ 19137-89	Обувь из юфти для военнослужащих. Технические условия
ГОСТ 24441-80	Обувь армейская. Анализ прочности и стабильности технологических процессов
ГОСТ 28507-90	Обувь специальная кожаная для защиты от механических воздействий. Общие технические условия
ГОСТ 12.4.024-76	Обувь специальная виброзащитная. Общие технические требования
ГОСТ 12.4.032-77	Обувь специальная кожаная для защиты от повышенных температур. Технические условия
ГОСТ 12.4.033-77	Обувь специальная кожаная для защиты от скольжения по зажиренным поверхностям. Технические условия
ГОСТ 12.4.072-79	Сапоги специальные резиновые формованные защищающие от воды, нефтяных масел и механических воздействий. Технические условия
ГОСТ 12.4.137-84	Обувь специальная кожаная для защиты от нефти, нефтепродуктов, кислот, щелочей, нетоксичной и взрывоопасной пыли. Технические условия
ГОСТ 12.4.162-85	Обувь специальная из полимерных материалов для защиты от механических воздействий. Общие технические требования и методы испытаний
ТУ 858-5772-2005	Ботинки хромовые солдатские
ТУ 858-5771-2005	Полуботинки хромовые для военнослужащих
ТУ 858-5772-2005	Полусапоги хромовые для военнослужащих
ТУ 858-5869-2006	Ботинки хромовые в облегченном варианте для военнослужащих
ТУ 858-5871-2006	Туфли облегченные хромовые для военнослужащих
ТУ 858-5776-2005	Ботинки юфтевые с высокими берцами
ТУ 858-5768-2005	Ботинки юфтевые специального назначения
ТУ 858-5968-2007	Ботинки хромовые с высокими берцами

Перечень основных европейских стандартов Din EN по специальной обуви:

DIN EN 344-1-1997	Обувь безопасная, защитная и производственная профессионального назначения. Часть 1. Требования и методы испытаний
DIN EN 344-2-1996	Обувь безопасная, защитная и производственная профессионального назначения. Часть 2. Дополнительные требования и методы испытаний
DIN EN 345-1-1997	Обувь безопасная профессионального назначения. Часть 1. Технические условия
DIN EN 345-2-1996	Обувь безопасная профессионального назначения. Часть 2. Дополнительные условия
DIN EN 346-1-1997	Обувь защитная профессионального назначения. Часть 1. Технические условия
DIN EN 346-2-1996	Обувь защитная профессионального назначения. Часть 2. Дополнительные технические условия
DIN EN 347-1-1997	Обувь производственная профессионального назначения. Часть 1. Технические условия
DIN EN 347-2-1996	Обувь производственная профессионального назначения. Часть 2. Дополнительные технические условия

Перечень основных международных стандартов ISO по специальной обуви:

ISO 20345:2004/Cor.2:2006	Средства индивидуальной защиты. Защитная обувь. Техническая поправка 2
ISO 20346:2004/Cor.2:2006	Средства индивидуальной защиты. Безопасная обувь. Техническая поправка 2
ISO 20347:2004/Cor.2:2006	Средства индивидуальной защиты. Профессиональная обувь. Техническая поправка 2

Учебное издание

Линник Алла Ивановна

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАБОЧЕЙ ОБУВИ

Курс лекций

Редактор Н. Н. Матвеева

Технический редактор Р. Н. Томашева

Корректор М. В. Самкович

Компьютерная верстка А. А. Сайкин, А. Д. Яблоков, Д. А. Грибанов
Н. Н. Матвеева

Подписано в печать _____ г. Формат _____. Бумага офсетная № 1.
Гарнитура «Таймс». Усл. печ. лист _____. Уч.-изд. лист _____.
Тираж ____ экз. Заказ № _____

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет» 210035, г. Витебск, Московский пр-т, 72

Отпечатано на ризографе учреждения образования «Витебский государственный технологический университет»
Лицензия № 02330/0494384 от 16 марта 2009 г.