

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ОБЩЕЙ ГИГИЕНЫ

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОДЕЖДЕ И ОБУВИ

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2020

УДК 613.48(075.8)
ББК 51.204я73
Г46

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве учебно-методического пособия 19.02.2020 г., протокол № 6

Авторы: канд. мед. наук, доц. Н. Л. Бацукова; канд. хим. наук, доц. Т. И. Борщенская; ст. преп. А. В. Павлов; ст. преп. Т. А. Терехова-Якубовская

Рецензенты: канд. мед. наук, доц. И. П. Семёнов; канд. мед. наук, доц., полковник м/с запаса В. И. Дорошевич

Гигиенические требования к одежде и обуви : учебно-методическое пособие / Н. Л. Бацукова [и др.]. – Минск : БГМУ, 2020. – 32 с.
Г46 ISBN 978-985-21-0668-9.

Дана гигиеническая оценка одежды и обуви, в том числе производственной, представлена современная классификация одежды и обуви и требования к материалам для их изготовления. Дана гигиеническая характеристика одежды из искусственных и синтетических материалов; оценены особенности микроклимата пододежного пространства. Также изложены гигиенические методы исследования материалов для одежды.

Предназначено для студентов 2-го курса медико-профилактического факультета.

УДК 613.48(075.8)
ББК 51.204я73

ISBN 978-985-21-0668-9

© УО «Белорусский государственный
медицинский университет», 2020

МОТИВАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМЫ

Общее время занятий: 6 ч.

Важной составляющей личной гигиены является гигиена одежды и обуви. Одежда и обувь необходимы для регулирования теплоотдачи тела, защиты кожных покровов от механических, химических повреждений, неблагоприятных метеорологических условий, внешних загрязнений и вредных производственных факторов.

Основной и важнейшей ролью одежды и обуви является снижение теплопотерь организма и обеспечение оптимальных условий для поддержания на постоянном уровне температуры тела. С помощью одежды вокруг тела создается искусственный пододежный микроклимат, необходимый для нормальной жизнедеятельности.

Цель занятия: систематизировать и закрепить знания студентов о роли одежды и обуви в комплексе мероприятий по предупреждению неблагоприятного воздействия на организм вредных факторов внешней среды. Изучить современные гигиенические требования, предъявляемые к материалам для изготовления одежды и обуви.

Задачи занятия:

1. Рассмотреть основные физико-химические свойства и гигиенические требования к материалам, используемым при изготовлении одежды и обуви.
2. Изучить гигиенические требования к конструкции одежды и обуви.
3. Освоить особенности производственной одежды и обуви в зависимости от вредного производственного фактора.
4. Оценить физико-химические показатели образцов тканей.

Требования к исходному уровню знаний. Для полного усвоения темы необходимо повторить:

- из анатомии: возрастные особенности строения и кровообращения стопы;
- физиологии: теплообмен и терморегуляцию; физиологические пути отдачи тепла при различных условиях состояния воздушной среды и состояния одежды; роль одежды и обуви в теплообмене организма;
- общей гигиены: комплексное влияние метеофакторов на организм; методы оценки комплексного влияния метеофакторов на организм.

Контрольные вопросы из смежных дисциплин:

1. Физиологические механизмы теплообмена и терморегуляции организма человека.
2. Пути отдачи тепла в среду обитания (излучение, конвекция, кондукция, испарение). Роль одежды в обмене тепла.
3. Роль обуви в формировании скелета, продольного и поперечного свода стопы. Профилактика плоскостопия.

Контрольные вопросы по теме занятий:

1. Классификация одежды, ее гигиеническое значение.
2. Гигиеническая оценка влияния пододежного микроклимата на самочувствие человека.
3. Гигиенические требования, предъявляемые к тканям, используемым для изготовления одежды. Свойства тканей.
4. Гигиенические требования к конструкции, крою, тепловой способности, воздухопроницаемости одежды в зависимости от ее назначения.
5. Изменение гигиенических свойств одежды в результате ее загрязнения и стирки. Выживаемость микроорганизмов на одежде.
6. Гигиенические методы исследования материалов для одежды.
7. Гигиенические требования, предъявляемые к обуви.
8. Гигиенические требования, предъявляемые к производственной одежде.

КЛАССИФИКАЦИЯ ОДЕЖДЫ И ЕЕ ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

В связи с различными физиологическими особенностями организма, характером выполняемой работы и условиями среды обитания различают следующие основные классы и подклассы одежды:

а) бытовая:

- 1) верхняя, платье, белье;
- 2) по возрасту и полу:
 - женская;
 - мужская;
 - детская;
- 3) по сезону:
 - летняя;
 - зимняя;
 - демисезонная;
- 4) повседневная, праздничная;
- 5) из тканых и нетканых материалов;
- 6) по типу волокон:
 - из натуральных (растительных, животных);
 - искусственных;

б) специальная:

- профессиональная;
- спортивная;

- военная;
- больничная.

Определяющая роль гигиенических требований к одежде обусловлена тем, что она покрывает около 80 % поверхности тела человека, выполняя важные функции для его организма. В этой связи можно выделить четыре основные функции гигиенического характера, которые должны быть обеспечены в используемой человеком одежде:

- 1) защита от механических, химических и биологических воздействий;
- 2) защита от неблагоприятных климатических факторов;
- 3) поддержание тела человека в чистоте;
- 4) обеспечение нормальной жизнедеятельности организма.

Первая функция является определяющей для специальной, а также спортивной одежды, что не исключает необходимости обеспечения этой функции и в других классах одежды.

Вторая функция требует защиты человека от различных природных воздействий: низких и высоких температур, осадков, пыли, ветра, солнечной радиации и др.

Анализ работ, проведенных различными исследователями, позволил профессору Р. Ф. Афанасьевой сформулировать требования к одежде для защиты от холода. Наиболее важными из них являются:

- 1) ограждение человека от чрезмерной отдачи тепла;
- 2) соответствие теплоизоляционных свойств одежды физической активности человека и климатическим условиям, в которых предполагается ее эксплуатация;
- 3) внутренние слои одежды должны хорошо впитывать пот и легко отдавать влагу. Одежда не должна препятствовать выведению влаги из пододежного пространства;
- 4) одежда не должна вызывать перегревания тела человека. Допустимо небольшое охлаждение, которое стимулирует физическую деятельность, снижает усталость и способствует закаливанию организма.

Третья функция наиболее важна для изделий, контактирующих с телом человека: белья, чулочно-носочных, головных уборов, принадлежностей женского туалета и т. д.

Четвертая функция направлена на оптимальное функционирование организма в системе «человек – изделие – среда». В общем плане реализация этой функции проявляется в обеспечении трех показателей пододежного (между телом человека и одеждой) микроклимата в оптимальных пределах: температуры, влажности, содержания углекислоты.

ОБЩИЕ ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОДЕЖДЕ

В зависимости от назначения и условий эксплуатации гигиенические требования к одежде сводятся к следующим:

1) теплозащитные свойства одежды должны соответствовать деятельности человека и условиям внешней среды, в которой она используется. Поэтому это свойство одежды должно регулироваться;

2) воздухопроницаемость одежды и отдельных ее частей должна соответствовать условиям эксплуатации и быть регулируемой;

3) внутренние слои одежды должны быть гигроскопичны и легко высушаемы, одежда не должна препятствовать выведению влаги, выделяемой кожей человека;

4) одежда должна быть мягкой и легкой (вес одежды должен составлять не более 10 % от массы тела);

5) конструкция одежды должна позволять человеку выполнять различные движения, легко одеваться и сниматься, не стеснять движения и кровообращение;

6) одежда должна легко подвергаться чистке, быть прочной, экономически целесообразной (технико-экономические требования);

7) одежда должна формировать вкус, определять внешний облик и поведение (эстетические требования);

8) спецодежда должна соответствовать особенностям выполняемой работы и защищать от вредных и опасных производственных факторов.

Поскольку в настоящее время при изготовлении швейных изделий широко используются материалы из химических волокон, то к одежде предъявляется ряд специфических дополнительных требований:

- химическая стабильность материалов и веществ;
- одежда из синтетических материалов не должна быть токсичной и вызывать раздражение кожных покровов;
- степень электризуемости не должна превышать установленных санитарных норм.

Особое значение в обеспечении безвредности одежды имеют уровень и характер ее электризуемости, т. е. образование электростатических зарядов за счет контактного трения. Наиболее важным фактором, от которого зависит способность материалов накапливать заряды, является химическая природа волокон. Так, синтетические волокна, как правило, обладают большей степенью электризуемости, чем искусственные на основе целлюлозы. Природные волокна растительного происхождения значительно меньше электризуются. Но в настоящее время ткани, трикотажи-

ные полотна и изделия из них нельзя считать неэлектризующимися, так как наличие в них химических волокон и дополнительной химической обработки способствуют накоплению на их поверхностях электростатических зарядов.

Для характеристики статического электричества, возникающего на материалах, имеет значение знак появляющихся зарядов. Большинство химических волокон, за исключением вискозы, электризуются отрицательно. В настоящее время статическое электричество относят к факторам среды обитания, оказывающим неблагоприятное влияние на здоровье человека. Имеются данные, что лица, подвергающиеся действию статического электрического поля (особенно отрицательно заряженного), жалуются на ухудшение общего самочувствия, головную боль, нарушение сна, болевые ощущения в области сердца.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ДЕТСКОЙ ОДЕЖДЕ

У детей вследствие менее совершенного механизма терморегуляции, значительно большего удельного отношения величины поверхности тела к единице его массы по сравнению со взрослыми, более интенсивного периферического кровообращения быстрее возникает переохлаждение в холодное время года и перегревание в жаркий период. Поэтому детская одежда должна обладать более высокими теплоизоляционными свойствами зимой и способствовать теплоотдаче летом. При этом важно, чтобы одежда не была громоздкой, не препятствовала движениям, не вызывала нарушений в костно-мышечных тканях и связках. В детской одежде должно быть минимальное количество рубцов, швов, крой должен быть свободным.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СПОРТИВНОЙ ОДЕЖДЕ

В настоящее время конструированию спортивной одежды придается большое значение, особенно в скоростных видах спорта, где ослабление трения воздушных потоков о тело спортсмена способствует улучшению спортивных результатов. Кроме того, ткани для спортивной одежды должны быть эластичными, с хорошей гигроскопичностью и воздухопроницаемостью. Предпочтительнее трикотажные ткани, имеющие более высокую воздухопроницаемость и эластичность.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВОЕННОЙ ОДЕЖДЕ

Ткани для военной одежды должны обладать хорошей гигроскопичностью, воздухопроницаемостью, хорошо сохранять тепло, быстро высухают при намокании, быть износоустойчивыми, пылестойкими, легко отстирываются, при носке ткань не должна обесцвечиваться и деформироваться. Различают повседневную, парадную и рабочую военную одежду. Имеются комплекты сезонной одежды. Покрой военной одежды зависит от рода войск.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К БОЛЬНИЧНОЙ ОДЕЖДЕ

В большинстве структурных подразделений учреждений здравоохранения разрешена домашняя одежда. В некоторых случаях может выдаваться больничная одежда, которая состоит из белья, пижамы и халата. Такая одежда должна быть легкой, хорошо очищаться от загрязнений, легко дезинфицироваться. Обычно изготавливают больничную одежду из хлопчатобумажных тканей. В настоящее время практикуется изготовление больничной одежды одноразового пользования.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СЛОЯМ ОДЕЖДЫ

Современная одежда человека многослойна. В зависимости от степени контакта с кожными покровами человека ее условно подразделяют на слои:

– первый слой — нательное белье, чулочно-носочные изделия, головные уборы, костюмы купальные, спортивные изделия. Основное физиолого-гигиеническое назначение этого слоя — поглощение пота и других выделений кожи, хорошая вентиляция между кожей и бельем. Поэтому ткани, из которых изготавливается белье, должны обладать высокой гигроскопичностью, быть гидрофильными, воздухо- и паропроницаемыми. Лучше всего этим требованиям отвечают натуральные ткани (шелк, лен, хлопок);

– второй слой — костюмы, платья. Этот слой должен обеспечить создание оптимального пододежного микроклимата, способствовать удалению испарений и воздуха из белья и отвечать характеру выполняемой работы. В гигиеническом отношении важнейшим требованием ко второму слою одежды

является его высокая паропроницаемость. Для изготовления костюмов и других видов второго слоя можно использовать как натуральные ткани, так и искусственные и синтетические. Наиболее целесообразны смешанные ткани (например, лавсан в смеси с шерстью), обладающие улучшенными сорбционными свойствами, пониженной электризуемостью, высокой паропроницаемостью, низкой теплопроводностью, сочетающимися с хорошими эксплуатационными качествами и внешним видом;

– третий слой — верхняя одежда. Основное функциональное назначение третьего слоя — защита от холода, ветра, неблагоприятных погодных условий. Ткани для этого слоя должны обладать низкой теплопроводностью, большой ветростойкостью, влагонепроницаемостью (низкой гигроскопичностью), прочностью на истирание. Целесообразно использовать комбинации различных тканей для верхней одежды (например, сочетать верхний ветро- и влагозащитный слой из синтетической ткани с теплоизоляционной прокладкой из смеси искусственного и натурального меха, шерсти, пуха, синтепона и др.). Рекомендуемые нормативы некоторых показателей материалов для различных слоев одежды представлены в табл. 1.

Таблица 1

Нормативные значения гигиенических параметров для различных слоев одежды

Параметр	Величина параметра для различных слоев одежды		
	Первый слой	Второй слой	Третий слой
Гигроскопичность в естественных условиях при относительной влажности 45–65 %, %	4–9	3–7	2,5–5
Влагоемкость максимальная, г	2	1,5–2	1
Капиллярность, мм/ч	60–130	40–120	30–100
Паропроницаемость, мг/(см ² · ч)	4,5	3,5–4	3–3,5
Напряженность электростатического поля, Кв/м	20–25	30	30–35
Термическое сопротивление, Вт/(м ² · °С)	0,08–0,1	0,12–0,16	0,2–0,52
Воздухопроницаемость, мл/(см ² · с), при P = 4,12 Па	10–20	3–5	1–1,5

Параметр	Величина параметра для различных слоев одежды		
	Первый слой	Второй слой	Третий слой
Содержание химических волокон, %	Полиамидные и ацетатные — не более 30. Полиэфирные — не более 25. Поливинилхлоридные (кроме лечебного белья) — не более 5–10	Полиакрилонитрильные, полиэфирные с натуральными волокнами — 40–45. Полиакрилонитрильные, полиэфирные с искусственными волокнами (вискоза) — 55–60	Синтетические (все виды) — до 100

Количество слоев, в зависимости от климатогеографических условий, может быть различным. Каждый новый слой одежды увеличивает теплозащитные свойства и одновременно утяжеляет ее. Эффективность каждого последующего слоя одежды (считая от поверхности тела) меньше предыдущего. Так, у человека, находящегося в помещении, температура кожи в области туловища повышается за счет увеличения слоев одежды с 2 до 3 на 1,5 °С, с 3 до 4 только на 0,5 °С.

При нахождении на улице в холодное время года теплозащитный эффект дает добавление 4-го слоя, 5-й слой оказывает значительно меньший эффект, а 6-й практически не имеет эффекта. При этом увеличивается только общий вес одежды и ограничивается подвижность человека.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОДОДЕЖНОГО МИКРОКЛИМАТА НА САМОЧУВСТВИЕ ЧЕЛОВЕКА

Одежда играет большую роль в процессах теплообмена организма со средой обитания. Она обеспечивает пододежный микроклимат, который в различных условиях позволяет организму оставаться в оптимальном тепловом режиме. Температурный диапазон существования организма узок. Нагревание тела до 42–43 °С и охлаждение до 24–25 °С могут привести к летальному исходу. Только сохранением постоянства температуры тела на основе подбора рациональной одежды достигается активная деятельность человека и неизменная скорость обменных процессов в организме. Микроклимат пододежного пространства является основным параметром при выборе одежды, так как определяет самочувствие человека.

Пододежный микроклимат — это комплексная характеристика физических факторов воздушной прослойки, прилегающей к поверхности кожи

и непосредственно влияющей на физиологическое состояние человека. Эта индивидуальная микросреда находится в особенно тесном взаимодействии с организмом, изменяется под влиянием его жизнедеятельности и, в свою очередь, непрерывно влияет на организм. От особенностей пододежного микроклимата зависит состояние терморегуляции организма.

Пододежный микроклимат характеризуется температурой, влажностью и содержанием углекислоты, которые измеряются между телом и первым слоем одежды (бельем).

Температура пододежного пространства колеблется от 30,5 до 34,6 °С, при температуре окружающего воздуха 9–22 °С. В умеренном климате температура пододежного пространства понижается по мере удаления от тела, а при высокой температуре окружающей среды понижается по мере приближения к телу из-за нагревания солнечными лучами поверхности одежды.

Относительная влажность пододежного воздуха в условиях средней климатической полосы обычно меньше влажности окружающего воздуха и повышается при повышении температуры воздуха. Так, например, при температуре окружающего воздуха 17 °С влажность пододежного воздуха составляет 60 %, при повышении температуры атмосферного воздуха до 24 °С влажность воздуха в пододежном пространстве уменьшается до 40 %. При повышении температуры окружающего воздуха до 30–32 °С, когда человек активно потеет, влажность пододежного воздуха возрастает до 90–95 %.

Воздух пододежного пространства содержит около 1,5–2,3 % углекислоты, источником которой является кожа. При температуре окружающего воздуха 24–25 °С за 1 ч в пододежное пространство выделяется 255 мг углекислоты. В загрязненной одежде на поверхности кожи, особенно при увлажнении и повышении температуры, происходит интенсивное разложение пота и органических веществ со значительным увеличением содержания углекислоты в воздухе пододежного пространства. Если в платье из ситца или сатина свободного покроя содержание углекислоты в воздухе пододежного пространства не превышает 0,7 %, то в узкой и тесной одежде из тех же тканей количество углекислоты достигает 0,9 %, а в теплой одежде, состоящей из 3–4 слоев, оно увеличивается до 1,6 %.

Оптимальной считается одежда, способная при температуре окружающей среды 18–22 °С поддерживать следующие параметры пододежного микроклимата: температуру воздуха 32,5–34,5 °С, относительную влажность 55–60 %, концентрацию оксида углерода (IV) до 1,5 %.

Оптимальный пододежный микроклимат зависит от природы (вида) материала или волокон, характера выделки ткани, покроя одежды.

ВИДЫ ТКАНЕЙ. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ТКАНЯМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫМ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОДЕЖДЫ

Главным фактором, влияющим на формирование пододежного микроклимата, является происхождение волокон, используемых для изготовления тканей. По этому критерию текстильные волокна подразделяются на две большие группы: натуральные и химические волокна (табл. 2).

Таблица 2

Классификация текстильных волокон по происхождению

Натуральные		Химические	
Органические		Органические	
Растительного происхождения (хлопок, лен, джут, пенька)	Животного происхождения (шерсть, шелк)	Искусственные (казеиновые, вискозные, ацетатные, триацетатные и др.)	Синтетические (полиамидные — капрон, нейлон, ксилон, полиэфирные — лавсан, дакрон, терилен, поливинилхлоридные — хлорин, вилол и т. д.)
	Неорганические или минеральные (асбест)		Неорганические (стекловолокно)

Натуральные волокна могут быть *органическими* (растительного и животного происхождения) и *неорганическими* (минеральными). К органическим волокнам растительного происхождения относятся хлопок, лен, джут, пенька, к органическим животного происхождения — шерсть, шелк. Примером минеральных натуральных волокон может выступать асбест, применяемый для производства некоторых видов спецодежды. Для придания тканям свойств, не присущих или присущих в меньшей степени натуральным волокнам (легкости, высокой стойкости к деформации, атмосферным воздействиям, химическим агентам), в состав тканей вводят различные комбинации химических волокон, не встречающихся в природе. Как и натуральные, химические волокна бывают *неорганические* (например, стекловолокно, применяемое для изготовления защитных тканей) и *органические*, составляющие основную массу не только химических волокон, но и материалов для изготовления одежды в целом. В свою очередь, органические химические волокна подразделяются на *искусственные* и *синтетические*. Искусственные органические химические волокна (казеиновые, вискозные, ацетатные, триацетатные и др.) получают при химической переработке целлюлозы и других материалов природного происхождения. Синтетические органические химические волокна (полиамидные — капрон, нейлон, перлон, ксилон, полиэфирные — лавсан, дакрон, терилен, поливинилхлоридные — хлорин, ви-

нол и т. д.) получают путем химического синтеза из нефти, угля, газа, другого органического сырья.

Свойства одежды в значительной мере зависят от свойств тканей. Ткани должны не обладать раздражающими свойствами и обладать:

- необходимой теплопроводностью, соответствующей температурным условиям;
- определенной воздухопроницаемостью;
- наименьшей водоемкостью;
- определенной гигроскопичностью;
- наименьшей способностью к загрязнению;
- малой газопоглощаемостью;
- мягкостью и эластичностью;
- способностью отражать ультрафиолетовое излучение;
- способностью не накапливать статические заряды или антистатическими свойствами;
- устойчивостью к бактериальному загрязнению.

Степень пригодности материалов для той или иной одежды определяется, в основном, их физико-механическими свойствами. Наибольшее гигиеническое значение имеют следующие физико-механические свойства тканей:

- вес;
- толщина;
- воздухопроницаемость;
- паропроницаемость;
- гигроскопичность;
- гидрофильность (капиллярность);
- водоемкость;
- водопроницаемость;
- теплопроводность;
- пористость;
- упругость;
- гибкость;
- сминаемость;
- усадка;
- скорость высыхания;
- пылеемкость;
- коэффициент отражения.

Ткань не является монолитным образованием. Она представляет собой сложную структуру, состоящую из волокон основного вещества и воздуха, количество которого весьма велико и колеблется в зависимости от структуры ткани в широких пределах (50 % в гладких и плотных тканях, 99 % в вате и ватине).

Непосредственно с объемным весом связано другое важное свойство тканей — их пористость. *Пористость материала* определяется отношением объема пор к объему данного материала, выраженным в процентах.

При одном и том же количестве воздуха в тканях он может по-разному в них размещаться (в больших порах или малых, замкнутых или сообщающихся между собой и окружающей атмосферой), от этого зависят воздухопроницаемость, паропроницаемость и другие свойства тканей.

Воздухопроницаемость ткани характеризуется количеством воздуха (дм^3), проходящего при определенном давлении (стандартное давление 49 Па) за единицу времени (с) через единицу поверхности ткани (1 м^2). Хорошей воздухопроницаемостью, которая сохраняется и во влажном состоянии, обладают шерстяные, шелковые и трикотажные ткани. Воздухопроницаемость определяет:

а) вентиляцию пододежного пространства, которая способствует удалению водяных паров и газообразных продуктов жизнедеятельности организма человека, выделяемых кожей;

б) конвекционную отдачу тепла с поверхности тела, когда нагретый воздух пододежного пространства вытесняется более холодным окружающим, затем нагревается телом, и цикл повторяется;

в) теплозащитные свойства;

г) влагозащитные свойства.

Важным показателем гигиенических свойств тканей является их отношение к воде. Удаление влаги через одежду возможно путем диффузии водяных паров, испарения с поверхности увлажненной одежды или испарения конденсата пота из слоев этой одежды. С гигиенической точки зрения наиболее предпочтительным способом удаления влаги с тела является диффузия водяных паров, так как увлажнение одежды сопровождается:

- резким повышением теплопроводности;
- снижением воздухопроницаемости;
- уменьшением воздушных прослоек в одежде;
- прилипанием тканей друг к другу и как следствие снижением теплозащитного эффекта одежды.

В условиях нагревания наиболее благоприятным является прямое испарение, так как при этом быстро происходит отдача излишнего тепла от организма в окружающую среду.

Вода в тканях может находиться в виде паров либо в жидкокапельном состоянии. В первом случае говорят о гигроскопичности, во втором — о влагоемкости.

Гигроскопичность — способность тканей поглощать воду в виде водяных паров из воздуха, впитывать паровые выделения кожи человека и удерживать ее при определенных условиях. Наибольшей гигроскопичностью

обладают шерстяные ткани (больше 20 %), что позволяет им сохранять высокие теплозащитные свойства даже при сильном увлажнении, минимальной гигроскопичностью — синтетические ткани. Хорошая гигроскопичность является положительным свойством материалов, используемых для внутренних слоев одежды.

Способность тканей одежды пропускать водяные пары, непрерывно образующиеся в пододежном пространстве, определяет их паропроницаемость. *Паропроницаемость* — количество водяных паров (мг), прошедших через единицу поверхности ткани (1 см²) за единицу времени (1 ч). Это свойство в значительной мере зависит, с одной стороны, от величины сквозных пор, с другой — от гигроскопичности основного вещества.

Способность ткани впитывать воду при погружении в нее определяет *максимальную влагоемкость*, которая измеряется количеством воды, содержащейся в ткани после ее намочения в течение 24 ч. Вес ткани после отжатия ее руками, просушивания между листами фильтровальной бумаги дает минимальную влагоемкость, которая выражается в процентах по отношению к весу образца в сухом состоянии. Минимальная влагоемкость различных материалов колеблется от 50 до 100 %.

Для тканей, применяемых при изготовлении бельевых, рубашечно-платьевых изделий, простыней, полотенец важна *капиллярность (гидрофильность)* — способность впитывать капельно-жидкую влагу с поверхности кожи. Наиболее высокая капиллярность у хлопковых и льняных тканей (110–120 мм/ч и более).

Теплозащитные свойства ткани определяются теплопроводностью, которая зависит от ее пористости, толщины, характера переплетения волокон. *Теплопроводность* — это количество тепла в калориях, проходящее в 1 с через 1 см² ткани при ее толщине 1 см и температурной разности на противоположных поверхностях в 1 °С.

Существенное значение имеет *отношение тканей к лучистой энергии* — способность пропускать и отражать как интегральный поток солнечной радиации, так и биологически наиболее активные инфракрасные и ультрафиолетовые лучи.

Поглощение тканями видимых и тепловых лучей в значительной мере зависит от их окраски, а не от материала. Любые неокрашенные ткани поглощают видимые лучи одинаково, но темные ткани поглощают тепла больше, чем светлые.

Важной особенностью тканей является их проницаемость для ультрафиолетовых лучей. Способность материалов пропускать ультрафиолетовые лучи неодинакова. Из синтетических материалов наиболее проницаемы для ультрафиолетовых лучей капрон и нейлон — они пропускают 50–70 % ультра-

фиолетовых лучей. Плотные ткани (шерсть, сатин) пропускают ультрафиолетовые лучи плохо, а ситец и батист — гораздо лучше.

Ультрафиолетовые лучи, прошедшие через ткани на основе полимеров, сохраняют свои биологические свойства: антирахитическую активность; стимулирующее действие на фагоцитарную функцию лейкоцитов крови; высокую бактерицидную эффективность по отношению к кишечной палочке и золотистому стафилококку.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОДЕЖДЫ

Ткани, изготовленные из хлопчатобумажных, шерстяных, шелковых и синтетических волокон, существенно отличаются друг от друга даже при одинаковой структуре.

Хлопчатобумажные и льняные ткани имеют, как правило, хорошие гигиенические свойства. Тонкие, мягкие хлопчатобумажные и льняные ткани (батист, полотно, ситец, сатин и т. п.) отличаются сравнительно небольшой пористостью, что определяет их высокую теплопроводность и низкие теплозащитные свойства. Вместе с тем такие ткани обладают хорошей гигроскопичностью (~20 %), высокой воздухо- и паропроницаемостью, хорошей смачиваемостью (их гидрофильность выше 90 %), и, кроме того, светлые льняные и хлопчатобумажные ткани хорошо пропускают ультрафиолетовую радиацию.

Более толстые хлопчатобумажные ткани: байка, фланель, вельвет, шотландка и т. п. — имеют большую пористость, за счет чего теплозащитные свойства их значительно выше, чем тонких. Воздухопроницаемость, напротив, существенно ниже (~100 дм³/(м² · с)). Эти ткани рекомендуется использовать при изготовлении легкой одежды, предназначенной для помещения в холодный период года или прогулок в прохладные дни в теплое время года.

Относительно тонкие, но плотные хлопчатобумажные ткани типа плащевых обладают низкой воздухопроницаемостью (~60 дм³/(м² · с)) и гигроскопичностью (3–5 %). Гидрофильность их близка к нулю. Все это делает их пригодными для использования в качестве ветро- и влагозащитной ткани — верха одежды, предназначенной для холодного времени года, особенно для сырой и ветреной погоды.

Натуральные шелковые ткани, как правило, еще более легкие и мягкие, чем хлопчатобумажные. Гигроскопичность шелковых тканей несколько ниже, чем у хлопчатобумажных, воздухопроницаемость достаточно высока. Теплопроводность низкая. Эти ткани менее сминаемы, за счет чего имеют лучший внешний вид.

Шерстяные ткани имеют, как правило, значительную толщину и пористость, что обеспечивает им высокие теплозащитные свойства. Этому же способствует и хорошая упругость шерстяных волокон. Гигроскопичность шерсти выше, чем у хлопка, льна и шелка. Быстро поглощая влагу, шерсть медленно ее отдает, что затрудняет быстрое высыхание изделий. К тому же прочность их значительно ниже, чем хлопчатобумажных. Шерстяные ткани, благодаря высоким теплозащитным свойствам, рекомендуется использовать при изготовлении верхней одежды, предназначенной для холодного времени года.

Ткани из химических волокон подразделяются на искусственные и синтетические. *Искусственные волокна* (ацетат, вискоза, аммиачное волокно), получаемые из природных соединений, по ряду свойств (удельный вес, гигроскопичность) близки к хлопчатобумажным, но жесткость их в 5–10 раз выше. *Синтетические волокна* — это лавсан, кашмилон, винил, хлорин и др. По физико-химическим и физико-механическим свойствам химические волокна значительно превосходят натуральные. Синтетические волокна высокоэластичны, обладают значительным сопротивлением к различным деформациям, устойчивы к истиранию. В отличие от натуральных, они устойчивы к воздействию окислителей, плесени и моли. Ткани из химических волокон обладают антимикробным свойством. Физиолого-гигиенические исследования при опытной носке подтвердили высокие теплозащитные свойства одежды, изготовленной из синтетических волокон — орлона, нитрона, лавсана.

Наряду с высокими гигиеническими свойствами тканей из синтетических волокон следует отметить и некоторые отрицательные их качества:

- способность тканей из полимерных материалов накапливать статическое электричество;
- низкие сорбционные свойства;
- липофильные свойства определяют и способность таких тканей удерживать запахи и плохо отстирываться;
- полимерные материалы могут выделять некоторые вредные вещества (незаполимеризовавшиеся мономеры и другие исходные продукты синтеза).

В одежде из синтетических тканей в пододежном пространстве образуется повышенная влажность, что может приводить к перегреванию, особенно летом. Могут возникнуть потертости и раздражения.

Трикотажное полотно, благодаря петливой, высокопористой и воздушной структуре, имеет высокую воздухо- и паропроницаемость, низкую минимальную водоемкость (около 40 %), большую гибкость и мягкость. При этом трикотажное полотно обеспечивает одежде существенно более высокие теплозащитные свойства.

Ткани с применением нанотехнологий находят применение в производстве одежды. Это ткани, которые не нужно гладить, они не мнутся благода-

ря особому покрытию волокон. Эта одежда устойчива к загрязнению, потому что ее поверхность покрыта микроскопическим ворсом, с которого, не впитываясь, скатываются частицы пыли и грязи, капельки воды. Например, в хлопковую ткань наносятся включены серебряные наночастицы, которые нейтрализуют бактерии и устраняют неприятные запахи.

Использование наноэмульсий дает возможность получать из хлопка текстильные материалы, лицевая сторона которых проявляет гидро-, масло-, грязеотталкивающие свойства, а изнанка остается гидрофильной, способной поглощать влаговыведения тела (пот). Одновременно такому материалу можно придавать различные бактериостатические эффекты, в том числе препятствующие появлению запаха пота. Основное назначение подобных материалов — армейская экипировка, спортивная одежда и одежда для активного отдыха.

Нанотехнологии находят свое применение и в медицине для борьбы с инфекцией, особенно в ожоговых отделениях. Ткань с мощным антибактериальным действием обеспечивает полное дезинфицирование. Присоединенные к волокнам нанокapsулы, которые содержат молекулы антисептика, высвобождаются только при высокой плотности микробов. Наноткань содержит флуоресцентное вещество, которое реагирует на высокую концентрацию бактерий и сигнализирует о заражении.

Нанотехнологии позволили также создать токопроводящие текстильные материалы, которые оказались востребованными не только для военного назначения, но и в производстве антистатической одежды и электромагнитного экранирования, для снятия заряда или подавления радиополей, а также для производства тканей с подогревом.

Сегодня токопроводящие ткани благодаря нанотехнологиям нанесения металлов — мягкие и легкие материалы, их можно стирать, подвергать химчистке.

В текстильный материал могут вживляться самые разные чипы — светодиоды и сенсоры, реагирующие на свет, температуру, влажность, давление и т. п. Чипы, включенные в хлопковую пряжу, способны определять температуру, давление, движение и вибрацию, предоставлять в случае пожара спасательным службам информацию о распространении огня.

Еще одним направлением применения нанотехнологий является создание разнообразных ароматных тканей и экологичных видов текстильной продукции. Ароматические вещества подвергаются нанокapsулированию и вводятся в волокнистый материал. Capsулы устойчивы к воздействию влаги, стирке и химчистке, заключенные в них ароматные вещества не испаряются и не разлагаются при действии окислителей. Capsулы активизируются в момент движения или соприкосновения, выделяя скрытые в них ароматы в окружающую среду. Это происходит при одевании или снятии одежды.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ, ПОКРОЮ, ТЕПЛОВОЙ СПОСОБНОСТИ, ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТИ ОДЕЖДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕЕ НАЗНАЧЕНИЯ

Одежда для теплого периода года (летняя) должна обеспечивать максимальную теплоотдачу и защищать от притока тепла извне, чему способствует применение одежды из материалов, хорошо поглощающих пот и обладающих малой теплопроводностью. Для защиты от солнца одежду делают светлой. Одежда из вискозы и полиамидных волокон обладает хорошей проницаемостью для ультрафиолетовых лучей. Наиболее гигиенично летнее платье из льняных и хлопчатобумажных тканей. В теплый период года рекомендуется одно- или двухслойная одежда: первый слой одежды составляет белье, второй — легкое платье (костюм). Белье при этом защищает тело от внешнего загрязнения, а также впитывает в себя кожные выделения. Начиная с 4–5-го дня носки белье становится менее воздухопроницаемым, что отрицательно сказывается на терморегуляторных возможностях организма.

Бельевые ткани должны быть мягкими, тонкими, иметь высокую воздухопроницаемость, хорошую гигроскопичность и высокую паропроницаемость (около 90 %) и смачиваемость (гидрофильность). Они должны быстро высыхать. Белье должно иметь свободный покрой, не сдавливать кожу, не иметь толстых рубцов. В наибольшей степени указанным требованиям удовлетворяют тонкие и мягкие хлопчатобумажные, льняные ткани.

Трикотажное хлопчатобумажное белье имеет ряд преимуществ (мягкость, гибкость, высокие показатели воздухо- и паропроницаемости), но в связи с тем, что оно более плотно прилегает к коже, чем тканевое, и при потоотделении легко прилипает к ней, его не следует использовать при высокой температуре воздуха. Белье рекомендуется изготавливать из светлых тканей. В материалы, используемые для изготовления белья, нежелательно добавление синтетических и ацетатных волокон. Могут быть использованы капрон, вискозное полотно и полотно из хлопкалавсановой пряжи с содержанием капрона и лавсана не более 40 %, а также хлопчатобумажное полотно в сочетании с капроновой текстурированной нитью эластик (не более 23 %).

Так же, как и белье, *легкие платья (костюмы)* должны иметь свободный покрой. Цвет летней одежды должен быть светлый, так как светлые ткани хорошо пропускают ультрафиолетовые лучи и отражают тепловые. В условиях юга, где резко повышена ультрафиолетовая радиация, в условиях прямого облучения более целесообразна одежда красного и голубого цвета, так как она в меньшей степени, чем белая, пропускает ультрафиолетовые лучи. Ткани, используемые для летних платьев, должны быть так же, как и бельевые, мягкими, обладать высокой воздухо- и паропроницаемостью, высокой

теплопроводностью, хорошо стираться и гладиться, не теряя при этом своих качеств. Этим требованиям отвечают тонкие хлопчатобумажные и льняные ткани (ситец, полотно, сатин, батист и т. п.). Шелковые ткани, как правило, более легкие и мягкие, чем хлопчатобумажные, уступают последним по показателям гигроскопичности, а также теплопроводности. Поэтому для постоянной носки в жаркую погоду шелковые платья не рекомендуются.

В холодный период года одежде принадлежит существенная роль в поддержании состояния теплового комфорта. Защищая человека от охлаждения, **одежда для холодного периода года (зимняя)** не должна препятствовать нормальной жизнедеятельности организма: теплоотдаче, газообмену, испарению влаги и т. п. Кроме того, одежда не должна препятствовать естественной потребности в движении. Степень утепления одежды должна быть прямо пропорциональна охлаждающему воздействию среды и обратно пропорциональна энерготратам, зависящим от рода деятельности. В целях закаливания организма и профилактики простудных заболеваний необходимо избегать избыточной теплозащиты, особенно у детей. Излишне теплая одежда приводит к активному потоотделению, увлажнению одежды, резкому падению ее теплозащитных свойств и переохлаждению организма.

Одежда для зимнего времени должна быть многослойна. Каждый новый слой в одежде увеличивает ее теплозащитные свойства и одновременно утяжеляет ее вес. При этом необходимо учитывать, что эффективность каждого последующего слоя одежды (считая от поверхности тела) меньше предыдущего. Так, у человека, находящегося в помещении, температура кожи в области туловища повышается за счет увеличения слоев одежды с 2 до 3 приблизительно на 1,5 °С, а с 3 до 4 — только на 0,5 °С. Точно так же во время прогулки наиболее существенный теплозащитный эффект дает добавление к одежде 4-го слоя (белье, платье, трикотажный джемпер, пальто). Пятый слой, например еще одна кофта, оказывает значительно меньший эффект, а шестой практически его не имеет. При этом увеличивается только общий вес одежды и ограничивается подвижность человека на прогулке.

К *белью* в холодное время года предъявляются те же требования, что и летом. В это время года рекомендуется белье из хлопчатобумажного трикотажа, обладающего благоприятными гигиеническими свойствами и одновременно более низкой теплопроводностью, чем соответствующие тканевые материалы. Во время занятий физкультурой на открытом воздухе под спортивный костюм рекомендуется надевать белье из шерстяного трикотажа или термобелье.

Термобелье предназначено как для повседневной носки, так и для активного отдыха и т. д. Оно может быть выполнено из полиэстера, полипропилена, шерсти, хлопка или их сочетания. Добавление хлопка или шерсти

делает белье более комфортным, что больше подходит для повседневного использования.

Термобелье отличается от обычного белья лучшей способностью аккумулировать тепло между кожей и тканью, что позволяет свести к минимуму потерю тепла и нормализует влагообмен. Различают теплосберегающее, влаговыводящее и гибридное термобелье.

Теплосберегающее термобелье предназначается для низкого и среднего уровня физической активности при прохладной, холодной или очень холодной температуре внешней среды. Рекомендуется к использованию при любой погоде для удержания тепла. Чтобы максимально облегчить и сделать тоньше термобелье, часто используется специальное объемное или ячеистое плетение ткани. Это позволяет увеличить объем содержащегося в ткани воздуха, при этом сделать белье не слишком толстым и тяжелым.

Влаговыводящее (функциональное) термобелье обладает способностью выводить излишнюю влагу (пот) с поверхности кожи. Как правило, термобелье данного вида производится из 100%-ной синтетики. В холодных условиях благодаря этому белью выводится излишняя влага, что позволяет чувствовать себя суше и комфортнее во время физических нагрузок.

Теплосберегающее + влаговыводящее термобелье (гибридное) сочетает в себе два вышеуказанных свойства, т. е. и согревающее и влаговыводящее. Для этого используется двухслойное термобелье. Внутренний слой, прилегающий к коже, делается из влаговыводящей синтетики, а внешней слой из теплосберегающего и/или влагопитывающего слоя (синтетика, хлопок, шерсть или их смешанные составы). В зависимости от процентного соотношения используемых материалов и толщины слоев можно добиваться практически любого соотношения свойств термоизоляции и вывода влаги.

Наиболее теплая *верхняя одежда* — из натурального меха. Целесообразно ее использовать в районах с суровыми климатическими условиями. В условиях умеренного климата использование шуб в качестве единственной верхней зимней одежды для взрослых и детей нерационально, поскольку дней с суровыми погодными условиями относительно немного. Для верхней одежды в условиях умеренного климата рекомендуется использовать ткани, имеющие небольшой вес и низкие показатели воздухопроницаемости и влагоемкости. При изготовлении верхней одежды допускается для ткани верха использование материалов с добавлением синтетических и искусственных волокон. Для утеплителя допускается использование материалов с добавлением синтетических и искусственных волокон (например, синтепон, полиэстер, изософт и др.). В качестве подкладки лучше использовать материалы из натуральных и вискозных волокон.

ИЗМЕНЕНИЕ ГИГИЕНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОДЕЖДЫ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЕЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Под влиянием носки ткань одежды изменяет свои свойства вследствие износа и загрязнений.

Загрязнение одежды происходит как изнутри (жидкими и газообразными продуктами жизнедеятельности кожи), так и снаружи (от внедрения пыли, химических и других веществ).

Различают загрязнение одежды:

- механическое (пыль, грязь);
- химическое (газы);
- бактериальное.

При химическом загрязнении важную роль играет газопоглощаемость тканей. Это свойство особенно важно в производственных условиях. Величина поглощения газов тканями зависит от концентрации газов и влажности ткани, а также структуры ткани и способа ее обработки. Например, шерсть поглощает газов больше, чем хлопчатобумажная ткань, и медленнее их выделяет.

Ткани одежды, загрязненные пылью, выделениями из носоглотки, испарениями, могут содержать патогенные возбудители: микобактерии туберкулеза, микроорганизмы тифо-паратифозной группы, стрептококки, стафилококки и т. д.

Наиболее подвержены загрязнению белье и шерстяная одежда.

Таблица 3

Структура веществ, загрязняющих белье

Загрязняющее вещество	Количество, %
Соли	15–20
Мочевина	5–7
Белковые вещества и чешуйки кожи	20–25
Крахмал, остатки текстильных волокон	20
Глицерин, воск, углеводороды	5–10
Сажа, пыль, минеральные частицы	25–30

Бельевые изделия, загрязненные выделениями кожи, на 20 % хуже пропускают воздух, их масса в среднем увеличивается на 10 %, толщина — на 25 %, зольность — в 4–6 раз, повышается теплопроводность. Все это ухудшает комфортное состояние человека, затрудняет газообмен с внешней средой, способствует развитию микроорганизмов, ухудшает внешний вид, ведет к увеличению экономических затрат на эксплуатацию изделия (стирка, чистка). При загрязнении одежды также ухудшается пододежный микроклимат.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОДЕЖДЫ

Значительная часть тканей подвергается в процессе эксплуатации многократной стирке. Эта обработка существенно влияет на многие свойства тканей (воздухопроницаемость, гигроскопичность, теплопроводность и др.). Поэтому при изучении свойств материалов одежды они должны подвергаться испытанию в двух состояниях — до стирки и после нее. Изделия из синтетических материалов проходят обязательные исследования по гигиенической оценке, включающие:

- лабораторные санитарно-химические исследования;
- натурные санитарно-химические исследования;
- токсикологические исследования;
- изучение реакции кожи;
- лабораторные исследования физических свойств;
- физиологические исследования в натуральных условиях;
- массовую опытную носку.

Изделия, не прошедшие токсикологические исследования, не разрешаются для применения.

В настоящее время изготавливают ткани из смешанных волокон, что позволяет сочетать достоинства натуральных и синтетических материалов. Смеси волокон различной природы повышают теплозащитные свойства одежды, уменьшают гидрофобность и электростатичность, улучшают сорбционные свойства, т. е. позволяют получить ткани с благоприятными гигиеническими свойствами.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ОБУВИ

Обувь предназначена для защиты стоп и голеней человека от внешних механических и термических воздействий, сырости, загрязнений, укусов насекомых и животных.

К гигиеническим характеристикам обуви относятся:

- масса и гибкость обуви;
- амортизационные и фрикционные свойства низа;
- форма и внутренние размеры изделий;
- скорость приформовывания к стопе;
- теплоизоляционные свойства.

Гигиенические характеристики обуви влияют:

- на биомеханику движений;

- функциональное состояние организма;
- физическую работоспособность;
- обеспечение необходимого относительного комфорта обутой стопе;
- общее самочувствие и подвижность человека при ходьбе.

Фрикционными называются свойства обуви, определяющие ее способность препятствовать скольжению человека в горизонтальной плоскости. Они существенны при ходьбе по скользкой поверхности (снег, лед, размокший грунт). При низких фрикционных свойствах сокращается длина шагов, поддержание устойчивого вертикального положения тела достигается ценой большого мышечного напряжения. Лучшими фрикционными свойствами обладает обувь с подошвой на мелкопористой резиновой или каучуковой основе.

Способность быстрого *приформовывания* к индивидуальным особенностям стопы связана с упруго-пластическими свойствами материалов, из которых изготовлена обувь.

Особенно важны *теплоизоляционные* свойства, зависящие от конструкции обуви (степени открытости) и свойств материалов, из которых она изготовлена (главным образом их гигроскопичности, влагоемкости, паропроницаемости). Защищенность от внешней влаги определяется намокаемостью, влагонепроницаемостью.

Узкая и тесная обувь ведет к деформации стопы (сначала появляются утолщения и стертости кожи, затем деформируются мягкие части и кости стопы), способствует врастанию ногтей, нарушает кровообращение (и, как следствие, приводит к более быстрому охлаждению ног и к простудным заболеваниям), усиливает потливость ног, ведет к развитию плоскостопия.

Утвержденная стандартизация деления обуви по назначению предусматривает выпуск всепогодной обуви, летней, зимней, весенне-осенней обуви. Кроме этого выпускается повседневная, модельная, домашняя, дорожная, национальная, спортивная и другие виды обуви.

Чтобы обувь соответствовала своему назначению, она должна отвечать ряду гигиенических требований, вытекающих из анатомо-физиологических особенностей стопы. Стопа человека имеет сводчатое строение (продольный и поперечный своды). В продольном своде различают наружную (опорную) и внутреннюю (рессорную) части. Обувь должна способствовать сохранению свода стопы и его рессорной функции. Кроме того, на тыльной поверхности стопы сосуды и сухожилия проходят поверхностно под кожей, поэтому следует избегать чрезмерного сдавливания стопы во избежание нарушения кровообращения и ухудшения функции мышц.

При использовании обуви на высоком каблуке центр тяжести переносится вперед, и упор приходится на пальцы. Вследствие этого походка становится нетвердой, туловище отклоняется назад, что сопровождается изменением

положения позвоночника и тазовых костей. При раннем начале и длительном ношении такой обуви у девушек возможно неправильное срастание тазовых костей, что может неблагоприятно сказаться при родах.

Рациональной высотой каблука повседневной обуви, которая обеспечивает оптимальное мышечное равновесие между сгибателями и разгибателями стопы, амортизацию при ходьбе и сохранение свода стопы, специалисты считают:

- для мужчин — 20–30 мм;
- для женщин — 20–40 мм;
- для детей (в зависимости от возраста) — 10–30 мм.

При этом носок обуви должен соответствовать ширине и очертаниям переднего края стопы.

Так как важной функцией обуви является обеспечение благоприятного микроклимата вокруг стопы, то физико-гигиенические свойства материала, из которого изготовлена обувь, должны способствовать поддержанию необходимого температурно-влажностного режима в обуви при любых микроклиматических условиях внешней среды. Этим определяются гигиенические требования к конструкции обуви, ее размерам и отдельным элементам.

Таким образом, *основными требованиями к обуви* являются:

- защита от неблагоприятных внешних воздействий, механических повреждений и загрязнений;
- обувь не должна затруднять кровоток в конечностях;
- обувь не должна деформировать стопу;
- обувь должна быть мягкой, эластичной, легкой, прочной, удобной, соответствовать климату, сезону, условиям работы.

Для изготовления обуви используют натуральную, искусственную кожу, брезент, парусину и другие материалы.

Натуральная кожа удовлетворяет всем гигиеническим требованиям: несмотря на плотность, она очень пориста (что обеспечивает необходимую вентилируемость обуви), устойчива к намоканию, хорошо удерживает тепло.

Искусственные кожи изготовлены из сложных многокомпонентных смесей, в состав которых входят высокомолекулярные соединения (полиамид, полиуретан, латексы и др.). Искусственные кожи должны быть пористыми, паро-, воздухо- и водонепроницаемыми, поглощать и отдавать влагу, иметь малую теплопроводность для предупреждения перегревания в жару и охлаждения в холодное время, не изменять размеров при изменении содержания влаги, не коробиться при увлажнении и последующем высыхании, не изменять свойств под влиянием пота, высокой влажности и температуры воздуха, должны быть стойкими к старению, к действию плесени, не выделять химических веществ в количествах, представляющих потенциальную опасность для здоровья.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ОДЕЖДЕ

В соответствии с Трудовым кодексом Республики Беларусь (ст. 230), предусмотрено обеспечение работников средствами индивидуальной защиты, в том числе и специальной одеждой. При этом учтены работы с вредными, опасными условиями труда (воздействие ядовитых паров, радиации, кислот, щелочей, брызг металла и др.), а также работы, связанные с загрязнением или осуществляемые в неблагоприятных температурных условиях. При этом порядок и нормы бесплатной выдачи работникам средств индивидуальной защиты определяются нормативной документацией.

Производственная одежда должна:

- надежно защищать;
- быть удобной, легкой, прочной;
- не нарушать терморегуляции;
- быть пожаробезопасной;
- легко подвергаться чистке.

Классификация производственной одежды в зависимости от вредного фактора:

1. В горячих цехах:

- невоспламеняющиеся куртки и брюки из шерстяных, льняных (брезентовых) тканей;
- поверхностные слои, наиболее подверженные действию температуры, покрывают накладками из плотных огнестойких тканей;
- защита от пламени — фартуки, гетры, нарукавники из асбестовой ткани;
- защита от брызг расплавленного металла — брезент, шерсть с металлизированной тканью (напыленный металл, например алюминий).

2. Пылезащитная одежда: плотная хлопчатобумажная ткань с двойными застежками на рукавах.

3. Защита от кислот:

- грубошерстная или хлопчатобумажная ткань, пропитанная кислото-защитными препаратами;
- шерсть + кислотоустойчивая синтетика.

4. Работа со щелочами — прорезиненная ткань.

5. Работа с химическими веществами:

- поливинилхлоридные ткани;
- текстуриниловые ткани;
- прорезиненные ткани.

6. Защита от радиоактивных веществ:

- костюмы, халаты из хлопчатобумажной ткани и лавсана, которые легко дезактивируются;
- дополнительная защита — фартуки, нарукавники из пластика.

7. Спецодежда для работ с нефтепродуктами, маслами, красителями, растворителями.

Также в производственных условиях для защиты работающих используют:

1. Головные уборы:

- для защиты от инфракрасного излучения — суконные шляпы;
- от механических повреждений — каски;
- от химических веществ — каски с откидывающимся экраном и пелериной из пластмассы сзади.

2. Для защиты органов зрения:

- для защиты от инфракрасного излучения — очки со светофильтрами;
- от ультрафиолетового излучения — щиток со светофильтрами;
- от осколков и брызг химических веществ — очки закрытого и открытого типа.

3. Для защиты органов дыхания:

- изолирующие приборы — противогазы (при высоком содержании вредных газов и сниженном содержании кислорода);
- фильтрующие приборы — противопылевые респираторы и фильтрующие противогазы.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ОБУВИ

Гигиенические требования, предъявляемые к производственной обуви:

1. Для работы в горячем цехе — сапоги, полусапоги с гладкой поверхностью, боковым косым разрезом, легко закрывающимися застежками. Верх — термостойкая юфта или кирза, подошва — термостойкая резина со стелькой из войлока с кожкартоном.

2. Для защиты от влаги — обувь из резины, кожи, обработанной водоотталкивающими средствами.

3. Для защиты от холода — мех, войлок, грубошерстяная ткань, юфта с подкладкой из утепленных материалов.

4. Для защиты от поражения электрическим током — диэлектрические сапоги, боты.

5. Для защиты от химического фактора — специальные резиновые сапоги.
6. Для защиты от механических повреждений — металлические носы.
7. Для защиты от вибрации — виброгасящая обувь с подошвой из многослойной пористой резины и стельки из мелкопористых материалов.
8. Для защиты от радиоактивных веществ — резиновые сапоги, резиновые и пластиковые бахилы.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Подобрать различные образцы тканей для лабораторного исследования.

2. **Осмотр тканей на предмет различия видов тканей.** При рассмотрении волокон, из которых состоят нити основы и утка, можно определить природу материала. Волокна расщепляют иглами и рассматривают (лучше при помощи лупы). Волокна шерсти своеобразно изогнуты и имеют небольшой блеск. Волокна хлопка различаются по матовой поверхности и отсутствию извилистости. Волокна вискозы — прямые и имеют выраженный блеск.

3. **Проба на смятие.** Сбрав ткань складками, ее сильно сжимают в руке и через полминуты отпускают. Если ткань чистошерстяная, то складки тотчас же исчезают или сохраняются непродолжительное время, а затем разглаживаются. На тканях, содержащих хлопок или вискозу, остаются глубокие угловатые складки, медленно исчезающие.

4. **Проба сжиганием.** Нить или пучок волокон берут за один конец пинцетом, а другой конец вводят в пламя спиртовой горелки. Шерстяная нить горит, но горение после удаления из пламени сразу же прекращается, а на конце нити образуется черный спекшийся комок с резким запахом жженого рога или пера. При горении пряжи из шерсти и волокон хлопка образуется небольшое пламя, на конце нити появляется спекшийся комок, а затем яркий уголек и легкий сероватый пепел. Медленное горение ткани, которое быстро прекращается при изъятии из пламени, указывает на значительное содержание растительных примесей (до 20–25 %).

5. **Проба на смачивание ткани.** Искусственный шелк от натурального можно отличить, пробуя прочность смоченной нити. При этом нить искусственного шелка после увлажнения водой разрывается при небольшом усилии, тогда как нить натурального шелка не изменяет свою прочность. Ткань из искусственного шелка после смачивания легко продавливается пальцем.

6. **Кипячение со щелочью.** Реакцию проводят в пробирке с небольшим кусочком ткани при нагревании со щелочью (2–3 мл 10%-ной КОН или

NaOH). При кипячении в растворе щелочи волокна животного происхождения (шерсть, шелк) растворяются, а растительные волокна (хлопок, лен) не изменяются.

7. Обработка серной кислотой. При обработке в течение 10 мин волокон 1%-ным раствором серной кислоты и последующей сушке волокна хлопка разрываются. Шерсть при этом прочности не теряет.

8. Окрашивание анилиновыми красками. В пробирку с неокрашенным кусочком ткани прибавляют 2–3 мл 0,5%-ного раствора розанилина и кипятят с последующим промыванием кусочка ткани водой. Шерсть и шелк интенсивно и прочно окрашиваются анилиновыми красителями; лен и хлопок плохо красятся и легко отмываются.

9. Определение капиллярности (намокаемости) ткани. Вырезанную вдоль ткани полоску длиной в 30 см и шириной в 3 см прикрепляют одним концом к выдвинутой лапке штатива, а другим концом опускают в чашку Петри с раствором эозина (2 : 1000). Степень капиллярности ткани определяется высотой (см), на которую поднимается через 1 ч раствор эозина, считая от первоначального уровня жидкости. По капиллярности судят о намокаемости ткани.

10. Определение относительной теплопроводности сухих и увлажненных тканей. С помощью шарового калориметра путем одевания на резервуар прибора после его нагревания колпачка из сухих, а затем увлажненных тканей определяется величина охлаждения. Рассчитываются потери тепла (%) при увлажненной ткани по отношению к величине теплоотдачи с 1 см² поверхности сухой ткани.

Пример: величина охлаждения при наличии колпачка из сухой ткани равна 6 мкал/(см² · с), с влажным колпачком — 18 мкал/(см² · с). Потеря тепла возросла в 3 раза.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Гигиена* : учеб. / под ред. Ю. В. Лизунова, С. М. Кузницова. Санкт-Петербург : СпецЛит, 2017. 720 с.
2. *Цыганков, В. Г.* Гигиена : учеб.-метод. пособие / В. Г. Цыганков, А. М. Бондарук, Н. Л. Бацукова. Минск : БГТУ, 2016. 146 с.
3. *Гигиена и экология человека* : учеб. / В. М. Глиненко [и др.]. Москва : Медицинское информационное агенство, 2010. 545 с.
4. *Гигиена и основы экологии человека* / Ю. П. Пивоваров [и др.]. Москва : АСАДЕМА, 2006. 238 с.

Репозиторий БГМУ

ОГЛАВЛЕНИЕ

Мотивационная характеристика темы	3
Классификация одежды и ее гигиеническое значение	4
Общие гигиенические требования к одежде	6
Гигиенические требования к детской одежде	7
Гигиенические требования к спортивной одежде	7
Гигиенические требования к военной одежде	8
Гигиенические требования к больничной одежде	8
Гигиенические требования к слоям одежды	8
Гигиеническая оценка влияния пододежного микроклимата на самочувствие человека	10
Виды тканей. Гигиенические требования, предъявляемые к тканям, используемым для изготовления одежды	12
Гигиеническая характеристика материалов, используемых для изготовления одежды	16
Гигиенические требования к конструкции, покрою, тепловой способности, воздухопроницаемости одежды в зависимости от ее назначения	19
Изменение гигиенических свойств одежды в результате ее загрязнения	22
Гигиенические методы исследования материалов для одежды	23
Гигиенические требования, предъявляемые к обуви	23
Гигиенические требования, предъявляемые к производственной одежде	26
Гигиенические требования, предъявляемые к производственной обуви	27
Задания для самостоятельной работы	28
Список использованной литературы	30

Учебное издание

Бацукова Наталья Леонидовна
Борщенская Татьяна Игоревна
Павлов Александр Васильевич
Терехова-Якубовская Татьяна Александровна

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОДЕЖДЕ И ОБУВИ

Учебно-методическое пособие

Ответственная за выпуск Н. Л. Бацукова
Старший корректор А. В. Царь

Подписано в печать 06.10.20. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Хероx office».
Ризография. Гарнитура «Times».
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,5. Тираж 50 экз. Заказ 508.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный медицинский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/187 от 18.02.2014.
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.