

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ГИГИЕНЫ ТРУДА

В. А. Филонюк, Т. И. Петрова-Соболь

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ОДЕЖДЫ И ОБУВИ

Методические рекомендации



Минск 2007

УДК 613.48 (075.8)
ББК 51.204 я 73
Ф 55

Утверждено Научно-методическим советом университета
в качестве методических рекомендаций 29.11.2006 г., протокол № 3

Рецензенты: д-р мед. наук, проф. каф. общей гигиены Белорусского государственного медицинского университета В. П. Филонов; зав. лаб. промышленной токсикологии ГУ «Республиканский научно-практический центр гигиены», канд. мед. наук Л. В. Половинкин

Филонюк, В. А.

Ф 55 Гигиеническая экспертиза одежды и обуви : метод. рекомендации / В. А. Филонюк, Т. И. Петрова-Соболь. – Минск : БГМУ, 2007. – 27 с.

Издание содержит требования, предъявляемые к одежде, обуви, а также материалам для их изготовления, подходы к их гигиенической оценке, методики определения отдельных показателей.

Предназначено для студентов 6-го курса медико-профилактического факультета.

УДК 613.48 (075.8)
ББК 51.204 я 73

© Оформление. Белорусский государственный
медицинский университет, 2007

Мотивационная характеристика темы

С помощью одежды и обуви люди создают вокруг себя искусственно регулируемый микроклимат, который делает человека менее зависимым от метеорологических условий. Правильно подобранная одежда способствует сохранению оптимального теплового, водно-солевого балансов, повышению работоспособности. В то же время гигиенически небезопасная одежда не только не способствует сохранению здоровья, но и наносит ему вред.

Вместе с тем работа по гигиенической оценке одежды, обуви, материалов для их изготовления является обыденной для врача-гигиениста, осуществляющего свою деятельность по разделу коммунальной гигиены, и врачей-лаборантов, проводящих определение значений отдельных показателей безопасности. Эта работа требует формирования у выпускника медико-профилактического факультета определенного уровня знаний, умений и навыков по гигиенической экспертизе одежды и обуви.

Цель занятия — овладеть принципами гигиенической экспертизы одежды, обуви и материалов для их изготовления.

Задачи:

1. Усвоить основные гигиенические требования, предъявляемые к одежде и обуви в зависимости от назначения и состава применяемых для их изготовления материалов.

2. Научиться проводить органолептические, санитарно-химические, физико-гигиенические исследования одежды и обуви.

3. Освоить методики проведения токсикологического эксперимента по оценке одежды, обуви и интерпретировать результаты.

4. Сформировать умение давать экспертную оценку гигиенической безопасности одежды, обуви, материалов для их изготовления по результатам лабораторных исследований.

Требования к исходному уровню знаний. Для полного освоения темы студенту необходимо знать:

– из курсов *гистологии и нормальной анатомии* — строение и функции кожи и слизистых оболочек;

– курса *кожных и венерических болезней* — гистоморфологические изменения кожи;

– курса *общей гигиены* — характеристику материалов для пошива одежды и обуви;

– курса *коммунальной гигиены* — требования по безопасному проведению испытаний на волонтерах.

Контрольные вопросы из смежных дисциплин:

1. Кожа, придатки кожи и слизистые оболочки: строение, функции.
2. Классические симптомы воспалительного процесса кожи.
3. Материалы, используемые для изготовления одежды и обуви.
4. Физико-химические свойства тканей.
5. Требования к формированию групп добровольцев при проведении испытаний на волонтерах.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Гигиенические требования, предъявляемые к одежде и обуви.
2. Характеристика материалов, используемых для изготовления одежды и обуви, и их физико-химических свойств.
3. Критерии гигиенической безопасности одежды и обуви.
4. Гигиеническая экспертиза одежды и обуви: цель, этапы.
5. Пробоподготовка для исследований одежды и обуви.
6. Проведение органолептических и санитарно-химических исследований, оценка результатов.
7. Выполнение измерений напряженности электростатического поля, оценка результатов.
8. Постановка токсикологического эксперимента по выявлению раздражающего действия одежды и обуви на кожу и слизистые оболочки.
9. Оценка потенциальной сенсibiliзирующей способности и перехода красителей с одежды и обуви.
10. Решение ситуационных задач.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОДЕЖДЫ И НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ЕЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ

Важнейшей физиологической функцией одежды является обеспечение теплового комфорта в различных климато-географических, бытовых и профессиональных условиях. Благодаря рациональной одежде человеку удалось освоить и сделать пригодными для проживания и трудовой деятельности все климатические зоны земного шара: от тропиков до Крайнего Севера. Одежда позволяет создать пододежный микроклимат с относительно устойчивым температурно-влажностным режимом, газовым составом, движением воздуха.

Как отмечал великий русский гигиенист Ф. Ф. Эрисман (1842–1915), одежда (после жилища) является своеобразным кольцом защиты от неблагоприятных природных условий, механических воздействий, укусов насекомых и животных; предохраняет поверхность тела от пылевого и микробного загрязнения, избыточного солнечного облучения, других неблагоприятных факторов бытовой и производственной среды.

По назначению и характеру использования различают одежду *бытовую* (в том числе *детскую*), *профессиональную* (спецодежду), *спортивную*, *военную*, *больничную*, *обрядовую* и др.

К повседневной одежде и обуви предъявляют следующие **гигиенические требования**:

1. Обеспечивать оптимальный пододежный микроклимат и способствовать тепловому комфорту.
2. Не затруднять дыхание, кровообращение, движения, не смещать и не сдавливать внутренние органы, не нарушать функцию опорно-двигательного аппарата.

3. Быть достаточно прочной, легко очищаться от внешних и внутренних загрязнений.

4. Не выделять во внешнюю среду токсических химических соединений в количествах, вызывающих нарушения здоровья, не обладать неблагоприятно влияющими на кожу и организм человека в целом физическими и химическими свойствами.

5. Иметь сравнительно небольшую массу (до 8–10 % от массы тела человека).

Кроме того, одежда и обувь должна отвечать половозрастным особенностям, быть эстетичной и приносить моральное удовлетворение.

Возникнув на ранних стадиях зарождения человеческого общества, одежда претерпела значительную эволюцию. В настоящее время в понятие одежды входят следующие основные компоненты, которые в зависимости от степени контакта с кожными покровами человека условно подразделяют на слои:

- первый слой (I) — белье, чулочно-носочные изделия, головные уборы, костюмы купальные, спортивные изделия, постельные принадлежности;
- второй слой (II) — изделия плательно-блузочного и сорочечного ассортимента, костюмы, обувь;
- третий слой (III) — верхняя одежда, обивочная, портьерная и шторная ткани.

Важнейшим показателем качества одежды и ее гигиенических свойств является пододежный микроклимат. Оптимальной считается одежда, способная при температуре окружающей среды 18–22 °С поддерживать параметры пододежного микроклимата: температуру воздуха — 32,5–34,5 °С, относительную влажность — 55–60 %, концентрацию оксида углерода (IV) — до 1,5 %. Однако не всякая одежда способна сохранять оптимальный пододежный микроклимат, ведь на его поддержание влияет ряд моментов, основными из которых называют природу (вид) материала или волокон, характер выделки ткани, покрой одежды.

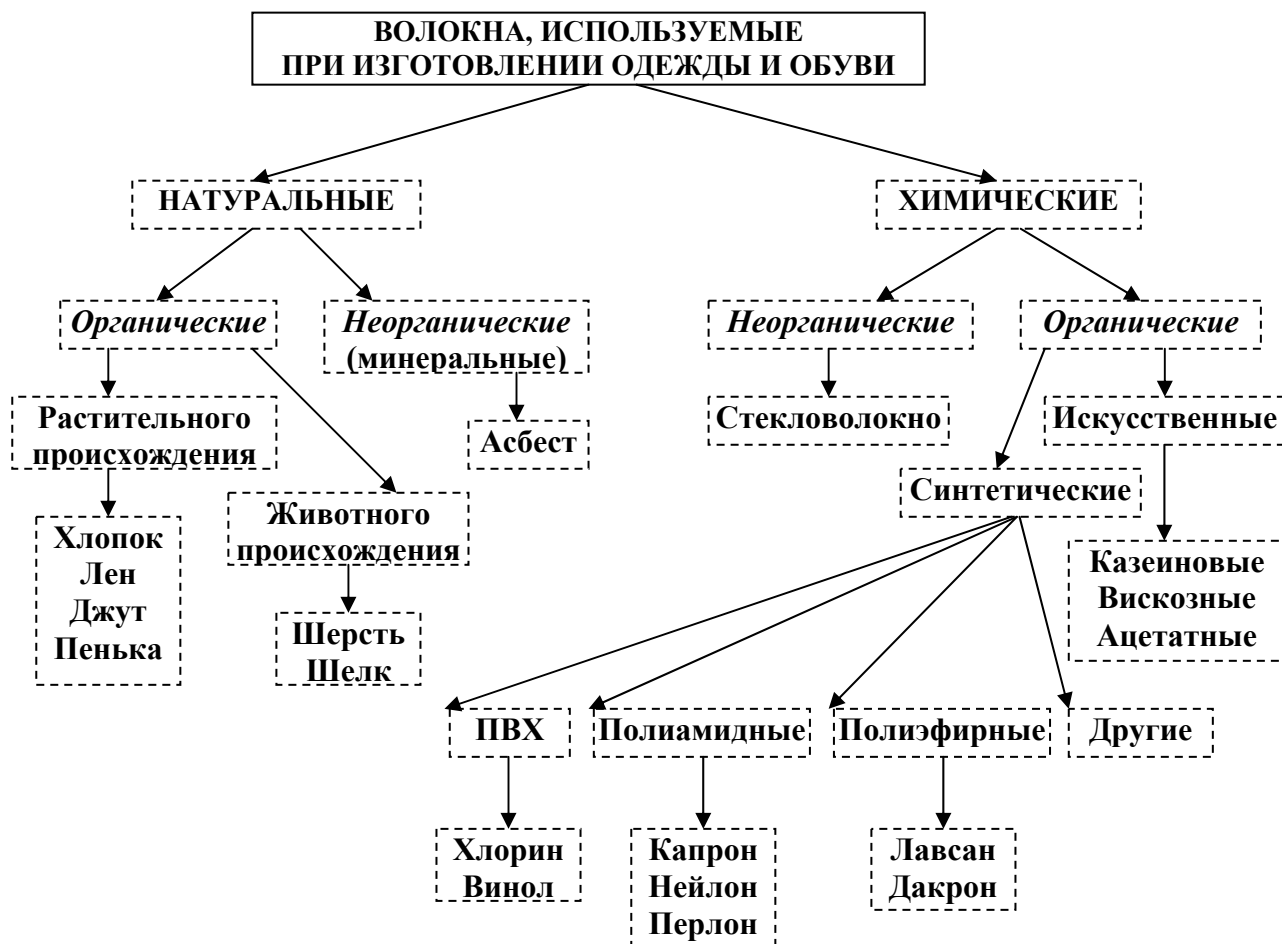
Главным фактором, влияющим на формирование пододежного микроклимата, является *происхождение волокон*. По этому критерию текстильные волокна подразделяются на две большие группы: **натуральных и химических** волокон (рис.).

Натуральные волокна встречаются в природе; 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 присущим или присущим 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**, со-

ставляющие 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, по-



ливинилхлоридные — хлорин, винол и т. д.) получают путем химического синтеза из нефти, угля, газа, другого органического сырья.

Рис. Волокна, используемые при изготовлении одежды и обуви

Вид (происхождение) материала обуславливает **физико-химические свойства** тканей, которые в конечном счете и определяют способность поддержания параметров пододежного микроклимата: воздухопроницаемости, паропроницаемости, влагоемкости, гигроскопичности, теплопроводности.

Воздухопроницаемость одежды обеспечивает движение и обмен воздуха в пододежном пространстве вследствие наличия в волокнах ткани микроскопических пор. Воздухопроницаемость ткани характеризуется количеством воздуха, проходящего при определенном давлении (стандартное давление 49 Па — 5 мм водного столба) за единицу времени через единицу поверхности.

Хорошей воздухопроницаемостью обладают шерстяные, шелковые и трикотажные ткани.

Воздухопроницаемость определяет:

а) *вентиляцию пододежного пространства*. Вентиляция ведет к удалению водяных паров и газообразных продуктов жизнедеятельности организма человека, выделяемых кожей. Особое значение придают вентиляции пододежного пространства при высокой температуре окружающего воздуха, когда основное количество избыточного тепла теряется с потом;

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*. Чем больше скорость движения окружающего воздуха и ниже его температура, тем больше потеря тепла с части тела, прикрытой тканью с высокой воздухопроницаемостью. Действительно, при низкой температуре воздуха и сильном ветре происходит интенсивное обновление пододежного воздуха наружным холодным, вследствие чего тело охлаждается. Поэтому моряки, летчики, мотоциклисты, постовые нуждаются не только в тепло-, но и ветрозащитной одежде.

г) *влагозащитные свойства*. Чем больше воздухопроницаемость, тем менее выражены у ткани влагозащитные свойства.

Паропроницаемость одежды характеризует способность ткани пропускать через свои поры водяные пары и является одним из факторов обеспечения теплового комфорта. Различают абсолютную и относительную. *Абсолютная* паропроницаемость — количество водяных паров (мг), проходящих в течение 1 часа через 2 см² ткани при температуре 20 °С и относительной влажности 60 %. *Относительная* паропроницаемость — процентное отношение количества водяных паров, прошедших через ткань, к количеству воды, испарившейся из открытого сосуда. Для различных тканей этот показатель колеблется в пределах 15–60 %.

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, т. к. увлажнение ткани ухудшает ее гигиенические свойства (снижается воздухопроницаемость, повышается теплопроводность, уменьшается пористость).

Гигроскопичность характеризует способность ткани поглощать водяные пары из воздуха и удерживать их 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.

Для тканей, применяемых при изготовлении бельевых, рубашечно-платьевых изделий, простынь, полотенец важна *капиллярность* — способность впитывать капельно-жидкую влагу. 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. Чем больше (количество) воздушных пор, чем меньше их диаметр, тем слабее конвективные токи, меньше теплопроводность и отдача тепла.

Для изготовления обуви используют различные натуральные и синтетические материалы, для оценки целесообразности использования которых в пошиве обуви приняты те же показатели, что и для одежных тканей: теплопроводность, влагопоглощаемость, воздухо- и паропроницаемость. Лучшим материалом для изготовления обуви является натуральная кожа, которая удовлетворяет большинству вышеперечисленных требований: она эластична, умеренно воздухопроницаема, имеет низкую теплопроводность, не выделяет в обувное пространство вредных химических веществ.

2. КРИТЕРИИ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ИЗДЕЛИЙ

Гигиеническая безопасность одежды и обуви — совокупность органолептических, санитарно-химических, физических и токсикологических характеристик, определяемых соответствующими показателями. Производимые и реализуемые изделия должны отвечать следующим требованиям гигиенической безопасности:

- не должны быть источником запаха;
- не должны выделять вредные химические вещества, потенциально опасные для здоровья, в количествах, превышающих гигиенические регламенты;
- напряженность электростатического поля на поверхности изделий (за исключением изделий из натуральных материалов), гигроскопичность и воздухопроницаемость (для изделий первого слоя) не должны превышать гигиенических регламентов;
- не должны оказывать на организм кожно-раздражающего, ирритативного действия, окрашивать кожу;
- не должны обладать потенциальной аллергенной активностью.

3. ЭТАПЫ И МЕТОДЫ ГИГИЕНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Оценка гигиенической безопасности одежды, обуви, материалов для их изготовления проводится поэтапно специалистами аккредитованных лабораторий органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор (центров гигиены и эпидемиологии всех уровней, Республиканского научно-практического центра гигиены и др.), в следующих случаях:

- разработки новых рецептур волокон и постановки их на производство;
- внесения изменений и дополнений в нормативно-техническую документацию (рецептуры, технические условия, технические описания);
- государственной гигиенической регистрации и регламентации (ГТР) на территории Республики Беларусь по направлению Органов по ГТР Министерства здравоохранения Республики Беларусь;
- сертификации по направлению (программе исследований) Органов по

сертификации;

- выборочного контроля образцов одежды, обуви, материалов для изготовления при санитарном обследовании предприятий по их производству;
- обращений производителей изделий;
- жалоб граждан для определения обоснованности претензий;
- других случаях.

Гигиеническая экспертиза включает:

1. Оценку документации о применяемых сырьевых материалах на изделия, об их качестве и безопасности (при наличии информации товаропроизводителя), а также документации, подтверждающей происхождение товара (накладные, СМР (международные товарно-транспортные накладные), контракты и т. д.).

2. Отбор образцов для исследований. Изделия в количестве не менее 3 единиц независимо от партии отбираются методом случайной выборки.

3. Органолептические исследования.

4. Физико-гигиенические исследования: определение воздухопроницаемости и гигроскопичности, измерение электростатического поля на поверхности изделий.

5. Санитарно-химические исследования.

6. Токсикологические исследования.

7. Выдачу заключения о гигиенической безопасности изделия.

В случаях, если на одном из вышеуказанных этапов исследований хотя бы один из показателей, полученный в результате испытаний, превышает допустимый норматив, изделие считают не соответствующим гигиеническим требованиям. Дальнейшие испытания прекращают.

Оценку безопасности одежды, обуви и материалов для их изготовления проводят в соответствии:

- с МУ № 11–10–12–97 «Методические указания по гигиенической оценке искусственных и синтетических волокон»;
- инструкцией 1.1.10–12–96–2005 «Гигиеническая оценка тканей, одежды и обуви».

3.1. Органолептические исследования

Органолептические исследования одежды, обуви, материалов для их изготовления включают в себя определение запаха вытяжек и его интенсивности (одориметрические исследования), а для волокон дополнительно — определение привкуса, его интенсивности и мутности.

Для проведения органолептических испытаний привлекаются только практически здоровые лица, способные четко различать запах, вкус и привкус образцов. Количество дегустаторов должно составлять не менее 8. Результаты измерений регистрируются и подписываются каждым дегустатором.

При одориметрических исследованиях волокон, первого и второго слоев одежды используют водные вытяжки. Изделия погружают в герметически закрытую стеклянную емкость, заполненную дистиллированной водой, при соотношении массы образца (г) к объему воды (см³) — 1:10. Фрагменты изделия

перед погружением в водную среду измельчают до размеров 1 см², а образец обуви замачивают целиком, исходя из указанного соотношения. Замоченные изделия выдерживают в течение 6 часов при температуре 37 °С (основной опыт). Одновременно при получении вытяжек из изделий обязательно в аналогичных условиях проводить получение «холостой» пробы: «настаивание» воды того же объема в идентичной закрытой емкости (контрольный опыт).

Определение запаха водных вытяжек и его интенсивности проводится путем закрытой дегустации с использованием 4 колб с притертыми пробками вместимостью по 100 см³. В 3 колбы вносят по 50 см³ «холостой» пробы, а в 1 — 50 см³ опытной пробы. Каждый дегустатор предварительно ознакомливается с запахом контрольного раствора. Для этого одну из 3 колбочек с контрольным раствором тщательно взбалтывают, открывают пробку и предлагают слегка втянуть в нос воздух у самого горлышка, затем проводят закрытую дегустацию растворов в оставшихся 3 колбочках, чтобы выявить наличие запаха исследуемой пробы. В соответствии с табл. 1 оценивают интенсивность запаха вытяжек из изделий. По результатам выводят среднее арифметическое значение, выраженное целым числом с десятичными долями.

Таблица 1

Оценка органолептических показателей вытяжек из одежды и обуви

Интенсивность, балл	Степень изменений	Определение изменений
Водные вытяжки		
0	Запах, привкус отсутствуют	Различия не обнаружены ни одним дегустатором
1	Слабый запах или привкус	Различия едва заметны и определяются не всеми дегустаторами
2	Заметный запах или привкус	Различия, легко определяемые всеми дегустаторами
3	Сильный запах или привкус	Изменения явно заметные, вызывающие отрицательный отзыв у дегустаторов
Воздушные вытяжки		
0	Запах отсутствует	Не отмечается ни одним из испытуемых
1	Едва заметный запах	Обнаруживается наиболее чувствительными лицами
2	Слабый запах	Не привлекает внимания, но отмечается, если испытуемые нацелены на обнаружение
3	Отчетливый запах	Легко ощутимый испытуемыми

Характер привкуса (горьковатый, нефтепродуктов, посторонний неопределенный) и его интенсивность (слабый, заметный, сильный) определяется в водных вытяжках путем закрытой дегустации аналогично определению запаха. Для этого в рот набирают 10–15 см³ заведомо известной контрольной пробы, держат во рту несколько секунд, затем сплевывают. Точно также поступают с остальными растворами.

Одориметрические исследования воздушной среды для третьего слоя одежды проводятся в трех широкогорлых колбах емкостью 500 см³, куда поме-

щают изучаемые образцы размером 10 × 10 см. Колбы закрываются притертой стеклянной пробкой и выдерживаются в термостате в течение 1 часа при температуре 37 °С. Оценка интенсивности запаха производится по трехбалльной шкале аналогично оценке запаха водных вытяжек в соответствии с табл. 1. Цифровые данные, полученные испытуемыми, усредняются.

Изделие соответствует санитарно-гигиеническим требованиям, если интенсивность запаха и привкуса модельной среды не превышают 1 балла для изделий первого и второго слоев, 2 баллов — для изделий третьего слоя. В случае, если хотя бы один из одориметрических или органолептических показателей, полученных в результате испытаний, превышает допустимые, изделие считают не соответствующим гигиеническим требованиям и дальнейшие испытания прекращают. Если перечисленные показатели соответствуют требованиям, проводят санитарно-химические исследования.

3.2. Физико-гигиенические исследования

Физико-гигиенические исследования включают в себя определение *воздухопроницаемости*, *гигроскопичности*, а также измерение *электростатического поля* на поверхности изделий.

Установление воздухопроницаемости и гигроскопичности предусмотрено только для изделий первого слоя. Определение значений этих физико-химических свойств тканей следует проводить согласно ГОСТ 12088–77 «Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости», ГОСТ 3816–81 «Ткани текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств».

Допустимый уровень *воздухопроницаемости* для изделий первого слоя не менее: купальные изделия — 200–400 дм³/м²/с, спортивные изделия — 200–300 дм³/м²/с, белье, головные уборы, чулочно-носочные изделия, костюмы купальные, постельные принадлежности и т. д. — 150–300 дм³/м²/с.

Гигроскопичность изделий должна составлять не менее: купальные изделия — 2–10 %, спортивные изделия и другие изделия первого слоя (белье, головные уборы, чулочно-носочные изделия, костюмы купальные, постельные принадлежности и т. д.) — 6–18 %.

В случаях, если значения воздухопроницаемости и гигроскопичности меньше указанных величин, делается вывод о несоответствии изделия действующим санитарным требованиям.

Методика определения *напряженности электростатического поля (ЭСП)* распространяется на изделия (за исключением изделий из натуральных материалов), создающие электростатические поля в диапазоне измеряемых величин 0,3–300 кВ/м.

Нормируемым параметром ЭСП является напряженность поля (Е), которая измеряется в киловольтах на метр (кВ/м). Допустимый уровень напряженности электростатического поля на поверхности изделия не должен превышать 15,0 кВ/м. Превышение уровня должно квалифицироваться как несоответствие действующим санитарным нормам.

Измерения уровней напряженности ЭСП выполняются измерителями напряженности электростатического поля (ИЭЗ–П, ИЭСП–5Ц, СТ–01 и др.), обеспечивающими необходимые пределы измерения. Допускается использование другой измерительной аппаратуры, удовлетворяющей изложенным выше требованиям. Линейные величины (длина, ширина элементов образца) измеряются линейкой или рулеткой с ценой деления 1 мм. Средства измерений должны иметь действующие свидетельства о государственной поверке.

В процессе выполнения измерений лица, ответственные за проведение этих работ, обязаны соблюдать требования техники безопасности, установленные в эксплуатационной документации на применяемые измерительные приборы. К проведению измерений допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие обучение и инструктаж по выполнению измерений напряженности ЭСП.

Условия измерений. Перед измерением напряженности ЭСП из зоны измерения должны быть удалены все предметы, не имеющие непосредственного отношения к исследуемому изделию, так как они могут повлиять на достоверность результатов измерений. Измерения напряженности ЭСП проводятся в нормальных климатических условиях. Размер исследуемого изделия: одежда, обувь — целый образец, материал для изготовления одежды, обуви — не менее $0,5 \times 0,5$ м.

Выполнение измерений. Изделие раскладывают на поверхности деревянного стола. Измерение напряженности ЭСП проводится непосредственно у (на) поверхности изделия по трем осям ортогональной системы координат: X, Y, Z. Точка измерения определяется путем поиска на поверхности изделия максимального значения напряженности ЭСП для каждой ортогональной оси. Измерения напряженности ЭСП проводятся в состоянии покоя и после экспериментальной носки. В случае невозможности экспериментальной носки изделие натирают шерстяной тканью (или тыльной стороной кисти руки) десять раз и проводят измерения (перед каждым повторным измерением заряд ЭСП с поверхности изделия должен сниматься при помощи заземленной щетки). Исходное количество измерений для каждого образца изделия должно быть равно 3 как для состояния покоя, так и после экспериментальной носки или натирания. Если разброс значений отсчетов (отношение наибольшего и наименьшего значений результатов измерений) превышает 1,25 раза, то количество измерений должно быть удвоено. Расстояние между лицом, проводящим измерения, и датчиком измерительного прибора должно быть не менее 1 м.

Обработка и оценка результатов измерений. Величина напряженности электростатического поля (E) после проведения измерений по трем осям (X, Y, Z), вычисляется по следующей формуле:

$$E = \sqrt{(E_x)^2 + (E_y)^2 + (E_z)^2} . \quad (3.1)$$

Для каждого образца изделия определяют среднее арифметическое значение напряженности ЭСП в покое и после экспериментальной носки. За окончательный результат испытаний принимается наибольшее из полученных средних арифметических значений напряженности ЭСП. Результат измерений сравнивается с допустимым значением и делается вывод о соответствии или несо-

ответствии представленного изделия (материала) требованиям санитарных норм.

3.3. Санитарно-химические исследования

Синтетические и искусственные волокна, ткани, другие материалы для изготовления одежды и обуви являются сложными полимерными композициями, содержащими целый ряд компонентов. Рецептурный состав таких материалов предполагает возможность выделения в контактирующие с ними среды или непосредственно на кожные покровы вредных химических веществ (примерный перечень приведен в табл. 2), являющихся исходными или промежуточными компонентами полимерных композиций.

Таблица 2

Перечень веществ, способных мигрировать из изделий в зависимости от вида материала

Вид волокон	Вещества, способные мигрировать из материала и подлежащие определению
Вискозные	Формальдегид
Ацетатные	Формальдегид, винилацетат
Полиамидные (капрон, нейлон, дедерон, эластан)	Формальдегид, капролактан, гексаметилендиамин
Поливинилхлоридные и перхлорвиниловые (хлорин и др.)	Формальдегид, хлористый водород, диметилформамид, дибутилфталат, диоктилфталат
Поливинилспиртовые (винол и др.)	Формальдегид, ацетальдегид, хлористый водород
Полиэфирные (лавсан, терилен, полиэстер)	Формальдегид, диметилтерефталат, дибутилфталат, диоктилфталат
Микрофаза (полиэстер 91 % и нейлон 9 %)	Формальдегид, диметилтерефталат, дибутилфталат, диоктилфталат, гексаметилендиамин
Полиакрилонитрильные (полиакриловая нить и нитрон)	Формальдегид, акрилонитрил, диметилформамид, метилметакрилат, акрилонитрил
Полипропиленовые и полиэтиленовые	Формальдегид, метанол, ацетальдегид
Фторсодержащие (полифен, фропласт, тефлон, фторион)	Формальдегид, ацетальдегид, фтор
Полиуретановые	Формальдегид, диоктилфталат, стирол
Льняные, хлопчатобумажные, шерсть, шелк натуральный	Формальдегид
Синтетическая кожа	Формальдегид, аммиак, гексаметилендиамин
Искусственная замша	Формальдегид, метилметакрилат, аммиак, акрилонитрил
Винилискожа	Формальдегид, дибутилфталат, диоктилфталат, хлористый водород
Обувной картон	Формальдегид
Синтетический велюр	Формальдегид, дибутилфталат, диоктилфталат

Санитарно-химические исследования позволяют:

- обнаружить возможное выделение вредных веществ из волокна или ткани;
- изучить интенсивность и динамику миграции этих химических веществ;

– прогнозировать степень их возможного неблагоприятного влияния на организм.

В качестве гигиенических регламентов используются **допустимые количества миграции (ДКМ)** — гигиенические нормативы, определяющие предельный (максимальный) уровень выделения химических веществ из изделий в модельные среды, который не оказывает неблагоприятного влияния на организм человека, не может вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, определяемыми современными методами исследований на всем протяжении и после окончания эксплуатации изделия для настоящего и будущего поколений.

Если определяется миграция из волокна или ткани вещества, для которого не установлено ДКМ, то количества содержания мигрирующих веществ не должны превышать ПДК для воды водоемов (водная вытяжка) и ПДК для атмосферного воздуха (воздушная вытяжка).

Значения допустимых количеств миграции для некоторых химических веществ приведены в табл. 3.

Таблица 3

Гигиенические регламенты вредных веществ, способных мигрировать из материала в различные среды

Наименование вещества	Нормативная величина, модельная среда	
	ДКМ, мг/дм ³ (жидкая среда)	ДКМ, мг/м ³ (воздушная среда)
Акрилонитрил	0,02	0,03
Аммиак	—	0,04
Ацетальдегид	0,2	0,01
Ацетон	0,1	0,35
Винилацетат	0,2	0,15
Гексаметилендиамин	0,01	0,001
Дибutilфталат	0,25	0,1 (ОБУВ)
Диметилтерефталат	1,5	0,01
Диметилформамид	10,0	0,03
Диоктилфталат	2,0	0,02
Капролактам	1,0	—
Метилметакрилат	0,25	0,01
Метилакрилат	0,02	0,01
Спирт метиловый	0,2	0,5
Стирол	0,01	0,002
Хлористый водород	—	0,2
Фтор	0,5	—
Формальдегид	75*/300** мкг/г	0,01

* Для изделий первого слоя; ** для изделий второго слоя.

Определение миграции химических веществ из первого и второго слоев изделий проводят в жидкой модельной среде. Для этого изделия погружают в герметически закрытую стеклянную емкость, заполненную дистиллированной водой, при соотношении массы образца (г) к объему воды (см³) — 1:10 (опыт-

ная вытяжка или основной опыт). Фрагменты изделия перед погружением в водную среду измельчают до размеров 1 см^2 , а образец обуви замачивают целиком, исходя из указанного соотношения. Параллельно другая стеклянная емкость заполняется дистиллированной водой (контрольная вытяжка или «холостая» проба). Обе емкости термостатируются в течение 6 часов при температуре $37 \text{ }^\circ\text{C}$.

Опытную и контрольную вытяжки, полученные из изделий, анализируют в идентичных условиях. Для нахождения значений количественного определения химических веществ в жидкую среду величину искомого ингредиента в «холостой» пробе (если она получена) обязательно вычитают из величины, полученной в основном опыте. Концентрация вещества, найденная в вытяжке из изделия, измеряется в мг/л.

При гигиенической оценке изделий третьего слоя анализируется воздушная среда. Для проведения испытания изделия помещают в 3 и более тщательно вымытые герметически закрытые емкости (эксикаторы или камеры) при соотношении площади исследуемого образца к объему используемой емкости $1 \text{ м}^2/\text{м}^3$ (с учетом двух поверхностей) — для верхней одежды, $0,4 \text{ м}^2/\text{м}^3$ (с учетом двух поверхностей) — для портьерных и шторных тканей, выдерживают в течение 24 часов при температуре $37 \text{ }^\circ\text{C}$ (основной опыт). Для определения степени миграции летучего вещества параллельно проводят определение «холостой» пробы (контрольный опыт): отбирается проба воздуха на содержание того же летучего вещества из идентичной герметически закрытой емкости, в которой отсутствует образец. Воздушные пробы, полученные как в основной, так и контрольной вытяжках, исследуются в идентичных условиях.

Пробы воздуха из емкостей отбирают с помощью электроаспираторного устройства. Скорость и время отбора проб устанавливаются конкретной методикой, согласно которой определяется данное летучее соединение. Для определения степени миграции летучего вещества проводят контрольный опыт: отбирается проба воздуха на содержание того же летучего вещества из идентичных герметически закрытых емкостей, в которых отсутствует образец изделия. Концентрация химического вещества, мигрирующего из одежды в воздух емкости ($\text{мг}/\text{м}^3$) определяется по формуле:

$$X_{\text{ср.}} = \frac{(X_1 + X_2 + X_3) \times 1000}{n \times V \times 5 \times 2}, \quad (3.2)$$

где X_1, X_2, X_3 — концентрации вещества, найденные в 3 параллельных пробах, $\text{мг}/\text{м}^3$; 1000 — пересчетная величина объема воздуха, м^3 ; n — количество параллельных проб (= 3); V — объем отобранного из эксикатора воздуха, л; 5 — коэффициент ужесточения условий испытания; 2 — предполагаемая кратность воздухообмена в эксикаторе.

Для получения результатов по количественному выделению летучих химических веществ в воздушную среду величину искомого вещества, если ее обнаружили в «холостой» пробе, вычитают из величины, полученной в основном опыте:

$$X = X_{\text{опыт}} - X_{\text{контроль}}, \quad (3.3)$$

где $X_{\text{опыт}}$ — средняя концентрация вещества, найденная в опытных пробах, мг/м³; $X_{\text{контроль}}$ — средняя концентрация вещества, найденная в контрольных пробах, мг/м³.

В случаях, если хотя бы один из исследуемых показателей, полученных в результате санитарно-химических испытаний, превышает гигиенический норматив, изделие считают не соответствующим гигиеническим требованиям и дальнейшие испытания прекращают. Если перечисленные показатели соответствуют требованиям, проводят токсикологические исследования.

Пример расчета.

В лабораторию физико-химических исследований территориального центра гигиены поступил образец портьерной ткани. После 24-часовой выдержки кусков ткани площадью 50 см² в 3 герметично закрытых эксикаторах объемом 25 л при температуре 37 °С концентрация формальдегида в отбираемом (20 л) из эксикаторов воздухе составила в 3 пробах 0,012, 0,022, 0,016 мг/м³. Оцените результаты эксперимента, если содержание формальдегида в «холостых» пробах составило 0,003, 0,005, 0,006 мг/м³.

Решение. В соответствии с формулой (3.2) рассчитывается средняя концентрация вещества в опытных и «холостых» пробах:

$$X_{\text{опыт}} = \frac{(0,012 + 0,022 + 0,016) \times 1000}{3 \times 20 \times 5 \times 2} = \frac{0,05 \times 1000}{600} = 0,083 \text{ мг/м}^3.$$

$$X_{\text{контроль}} = \frac{(0,003 + 0,005 + 0,006) \times 1000}{3 \times 20 \times 5 \times 2} = \frac{0,014 \times 1000}{600} = 0,023 \text{ мг/м}^3.$$

Согласно формуле (3.3) определяется количество формальдегида, выделяющегося в воздушную среду из образца:

$$X = 0,083 - 0,023 = 0,06 \text{ мг/м}^3.$$

Ответ: образец портьерной ткани не соответствует требованиям безопасности, так как миграция формальдегида в воздушную среду (0,06 мг/м³) превышает ДКМ (0,01 мг/м³), что противоречит требованиям Инструкции 1.1.10–12–96–2005.

3.4. Токсикологические исследования

Целью токсикологических исследований является выявление неблагоприятного действия на организм химических веществ, мигрирующих из изделий. Возможность негативного воздействия на организм и необходимость проведения токсикологических исследований обусловлены:

- сложным рецептурным составом изделий;
- отсутствием сведений о токсикологических свойствах и характере воздействия на организм отдельных веществ или их комбинаций, мигрирующих из изделий в процессе эксплуатации.

Для проведения токсикологических исследований используют водные вытяжки из изделий.

Объем токсикологических исследований включает изучение показателей: кожно-раздражающих свойств, ирритативного действия, способности к сенсибилизации, перехода красителя на кожные покровы. Указанный объем исследований может варьироваться с учетом специфичности контакта изделий с покровами человека.

Токсикологическая оценка одежды и обуви проводится согласно Инструкции 1.1.11–12–35–2004 «Требования к постановке экспериментальных ис-

следований для первичной токсикологической оценки и гигиенической регламентации веществ» на следующих видах половозрелых животных: белых крысах, массой 180–220 г; кроликах, массой 2000–4000 г; морских свинок, массой 250–400 г, а также с привлечением волонтеров в соответствии с Инструкцией 1.1.10–12–96–2005 «Гигиеническая оценка тканей, одежды и обуви».

Изучение **кожно-раздражающего действия** проводится в повторных (не менее 3 аппликаций) опытах на белых крысах (не менее 6 животных в группе). Для исследования на симметричных участках кожи спины белых крыс или морских свинок ножницами выстригают 2 «окошка» размером 2 × 2 см. На одно из них (опытное «окошко») трехкратно с интервалом в 24 часа наносят водную вытяжку из изделия в дозе 20 мг/см² (объем вытяжки 20 мкл/см²), на второе контрольное «окошко» — дистиллированную воду в том же количестве.

На время экспозиции (4 часа), для исключения слизывания вещества с кожи и поступления его через органы дыхания, животных фиксируют в специальных индивидуальных домиках. По окончании экспозиции ватным тампоном, смоченным в растворителе, не вызывая повреждения кожи, не менее двух раз обмывают оба участка, последним сухим тампоном — осушают.

По окончании экспозиции регистрируют реакцию кожи. Функциональные нарушения кожи характеризуются появлением различной степени выраженности эритемы, отека, трещин, изъязвлений.

До опыта и через 24 часа после последней аппликации на опытных и контрольных участках визуально по четкости и выраженности тона гиперемии определяют эритематозную реакцию, а микрометром измеряют (в мм) толщину кожной складки (соответственно ТКС_{фон.} и ТКС_{аппл.}).

Выраженность эритематозной реакции оценивают согласно табл. 4 в баллах по шкале, а оценку степени отека проводят по разнице ТКС_{фон.} и ТКС_{аппл.}, выраженных в баллах в соответствии с той же табл.

Таблица 4

Оценка состояния кожи при изучении местного раздражающего действия веществ

I. Оценка степени эритемы			
Интенсивность эритемы визуально		Оценка в баллах	
Отсутствие эритемы		0	
Слабая (розовый тон)		1	
Умеренно выраженная (розово-красный тон)		2	
Выраженная (красный тон)		3	
Резко выраженная (ярко-красный тон)		4	
II. Оценка отека кожи животных			
Интенсивность отека (нарастание толщины кожной складки животных по сравнению с фоном, мм)			Оценка отека в баллах
градация интенсивности	экспериментальные животные		
	кролики	морские свинки, белые крысы	
Отсутствие реакции	0–0,09	0–0,09	0
Слабая реакция	0,1–0,59	0,1–0,39	1
Умеренная реакция	0,6–1,0	0,4–0,69	2
Выраженная реакция	1,1–2,01	0,7–1,01	3
Резко выраженная реакция	>2,1	>1,1	4

Выразив интенсивность эритемы и отека в баллах, рассчитывают средний общесуммарный балл кожно-раздражающего действия по формуле:

$$КР = \frac{[(R+T)_o - (R+T)_к]_1 + [(R+T)_o - (R+T)_к]_2 + \dots + [(R+T)_o - (R+T)_к]_n}{n}, \quad (3.4)$$

где КР — средний общесуммарный балл кожно-раздражающего действия; R — выраженность эритематозной реакции в баллах через 24 часа после последней аппликации на опытном (о) и контрольном (к) участках; T — выраженность отека в баллах на опытном (о) и контрольном (к) участках; 1, 2, ..., n — порядковый номер животного; n — количество животных в группе.

Если при повторных аппликациях вытяжки отмечаются клинические симптомы интоксикации, а средний общесуммарный балл кожно-раздражающего действия отличный от 0 баллов, делают вывод о том, что данный вид изделия представляет опасность местно-раздражающего действия и не соответствует гигиеническим требованиям. Дальнейшие испытания прекращают.

Пример расчета.

При проведении исследований кожно-раздражающего действия водных вытяжек из носочно-чулочного изделия на 6 белых крысах были получены следующие результаты. На опытном участке у первых 2 животных наблюдалась слабо выраженная эритема, у остальных животных и на контрольном участке у всех животных эритема отсутствует (эритема на всех участках до аппликаций не наблюдалась). Разность в толщине кожной складки до аппликаций и через 24 часа после последней аппликации (опытный и контрольный участки соответственно): 1 животное — 0,05 и 0,04 мм; 2 животное — 0,06 и 0,03 мм; 3 животное — 0,07 и 0,07 мм; 4 животное — 0,13 и 0,12 мм; 5 животное — 0,11 и 0,05 мм; 6 животное — 0,02 и 0,02 мм. Оцените результаты эксперимента.

Решение. Необходимо рассчитать средний общесуммарный балл кожно-раздражающего действия, для чего требуется выразить степень выраженности эритемы и отека на опытном и контрольном участках кожи у всех животных, взятых в эксперимент. Эритема на опытном участке у первых 2 животных оценивается в 1 балл, на других участках у всех животных — 0 баллов. Выраженность отека (опытный и контрольный участки соответственно): 1, 2, 3, 6 животные — по 0 баллов; 4 животное — по 1 баллу; 5 животное — 1 балл, 0 баллов.

В соответствии с формулой (3.4) рассчитывается средний общесуммарный балл кожно-раздражающего действия вытяжки:

$$КР = \frac{[(1+0)_o - (0+0)_к]_1 + [(1+0)_o - (0+0)_к]_2 + [(0+0)_o - (0+0)_к]_3 + [(0+1)_o - (0+1)_к]_4 + [(0+1)_o - (0+0)_к]_5 + [(0+0)_o - (0+0)_к]_6}{6} = \frac{3}{6} = 0,5 \text{ балла.}$$

Ответ: исследованный образец носочно-чулочного изделия обладает слабо выраженным кожно-раздражающим действием, что не соответствует гигиеническим требованиям, изложенным в Инструкции 1.1.10–12–96–2005.

Для изучения ирритативного действия берут не менее 3 кроликов светлой масти, в нижний конъюнктивальный свод правых глаз которых однократно вносят водную вытяжку из изделия в количестве 50 мкл, левый глаз при этом служит в качестве контроля (закапывается аналогичный объем дистиллированной воды). По изменению функционального состояния слизистых оболочек глаз лабораторных животных (проявление симптомов раздражения — гиперемии, отека, слезотечения) судят о наличии и выраженности ирритативного (раздражающего слизистые оболочки) действия. Количественную оценку степени индукции эритемы, отека и выделений из глаза выражают в баллах согласно табл. 5.

Таблица 5

**Оценка раздражающего действия водных вытяжек из одежды
на слизистые оболочки глаз кроликов**

Симптомы повреждения		Характеристика выраженности симптомов	Оценка в баллах
А	Гиперемия конъюнктивы	Отсутствие гиперемии	0
		Сосуды инъецированы	1
		Отдельные сосуды трудно различить	2
		Глубокое диффузное покраснение	3
Б	Отек век	Отсутствие отека	0
		Слабый отек	1
		Выраженный отек с частичным выворачиванием век	2
		В результате отека глаз закрыт наполовину	3
		В результате отека глаз закрыт полностью	4
В	Выделения из глаза	Отсутствие выделений	0
		Минимальное количество в углу глаза	1
		Количество выделений увлажняет веки	2
		Количество выделений увлажняет веки и окружающие ткани	3

Вычисляют средний общесуммарный балл раздражительного действия по формуле:

$$ИД = \frac{[(A+B+V)_o - (A+B+V)_{к1}] + [(A+B+V)_o - (A+B+V)_{к2}] + \dots + [(A+B+V)_o - (A+B+V)_{кn}]}{n}, \quad (3.5)$$

где ИД — средний общесуммарный балл раздражительного действия; А — выраженность гиперемии реакции в баллах; Б — выраженность отека в баллах; В — выраженность выделений в баллах; о — результаты суммарной оценки состояния слизистой опытного глаза; к — результаты суммарной оценки состояния слизистой контрольного глаза; 1, 2, ..., n — порядковый номер животного; n — количество животных в группе.

Если средняя общесуммарная степень выраженности раздражающего действия вытяжек равна 0 баллов, делают вывод о том, что данный вид изделия соответствует гигиеническим нормам. Если при однократном воздействии вытяжки из исследуемого изделия отмечаются признаки раздражения слизистых оболочек глаз, дальнейшие исследования прекращают.

Пример расчета.

Спустя 24 часов после инсцилляции 50 мкл водной вытяжки из женского купального костюма производства компании «Х» в правый глаз кролика у 2 животных из 3, взятых в эксперимент, наблюдали инъецированность сосудов, выраженный отек с выворачиванием век. У 1 из животных в левом глазу, куда инсциллировали 50 мкл дистиллированной воды, отмечены инъецированность сосудов, минимальное количество выделений в углу глаза. Оцените способность изделия раздражать слизистые оболочки.

Решение. Для оценки способности изделия к раздражающему воздействию на слизистые оболочки необходимо рассчитать средний общесуммарный балл выраженности раздражительного действия, предварительно оценив в баллах степень выраженности изменений состояния слизистой оболочки обоих глаз у всех кроликов (соответственно опытный и контрольный глаза): гиперемия конъюнктивы — 1 животное (по 1 баллу), 2 животное (1 балл, 0 баллов), 3 животное (по 0 баллов); отек век — 1 животное (2 балла, 1 балл), 2 животное (2 балла, 0 баллов), 3 животное (по 0 баллов). Средний общесуммарный балл выраженности раздражительного

действия в соответствии с формулой (3.5) равен:

$$\text{ИД} = \frac{[(1+2+0)_o - (1+1+0)_k]_1 + [(1+2+0)_o - (0+0+0)_k]_2 + [(0+0+0)_o - (0+0+0)_k]_3}{3} = \frac{1+3+0}{3} = 1,33 \text{ балла.}$$

Ответ: Исследованный образец женского купального костюма производства компании «Х» обладает слабыми раздражающими слизистые оболочки свойствами. По данному показателю образец не соответствует требованиям гигиенической безопасности, приведенным в Инструкции 1.1.10–12–96–2005.

Оценку **сенсibiliзирующей способности** проводят на волонтерах старше 18 лет, изъявивших желание участвовать в исследованиях и не имеющих противопоказаний по состоянию здоровья. Формируют группы в количестве не менее 3 человек. Испытания проводят с применением закрытой эпикутанной «лоскутной» пробы, которая включает первичную сенсibiliзирующую и вторичную провокационную аппликации. Первичную аппликационную пробу выполняют наложением на кожу внутренней поверхности предплечья или плеча волонтера (после обработки этиловым спиртом) марлевого тампона размером 1 × 1 см, пропитанного водной вытяжкой из изделия. Тампон покрывают полиэтиленовой накладкой и фиксируют к коже полосками лейкопластыря. Контрольную пробу с дистиллированной водой выполняют аналогично опытной. Первичную аппликацию через сутки снимают, смывают остатки вытяжки с кожи опытного и контрольного участков струей теплой воды и через 1 час регистрируют функциональное состояние кожи (по эритематозной реакции) на месте воздействия пробы.

При возникновении у волонтера в период аппликационной экспозиции негативных клинических симптомов раздражения (ощущение зуда, жжения, болезненности) даже слабой (переносимой) интенсивности со стороны опытного участка кожи, пробу немедленно снимают. В этом случае, а также при определении на опытном участке кожи эритемы после первичного нанесения (при отсутствии таковой на контрольном), первичную аппликацию у конкретного волонтера повторяют на другом участке кожи, снизив концентрацию вытяжки, не менее чем в 2 раза. В случае появления в процессе и после завершения повторной первичной аппликации субъективных симптомов раздражения и (или) эритематозной реакции кожи только у одного волонтера (с повышенной чувствительностью к данному изделию), его исключают из дальнейших исследований. При регистрации негативных проявлений у 2 и более лиц дальнейшие испытания не проводят и делают вывод о том, что изделие обладает раздражающим действием на кожу (условное обозначение $I_{cut. v.} = 1$ балл).

При отсутствии субъективных симптомов или объективных признаков раздражения после первичной аппликации аналогично рядом (на расстоянии не менее 2 см) на «чистый» участок кожи ставят на сутки вторичную аппликацию с той же вытяжкой, а также контрольную пробу с дистиллированной водой (на том же первичном участке кожи). Возникновение хотя бы у одного волонтера в период проведения вторичной аппликации клинических симптомов зуда, жжения, болезненности, в том числе на кожных участках первичной аппликации, свидетельствует о развитии немедленного типа гиперчувствительности — опыт с испытуемым образцом немедленно прекращают. Учитывают результаты по

выраженности клинических симптомов и дальнейшие испытания не проводят. Через 1, 24 и 48 часов после суточной экспозиции одновременно на участках вторичной и первичной аппликаций вытяжки из изделия и контрольной пробы визуально регистрируют функциональное состояние кожи (интенсивность эритематозной реакции, наличие первичных высыпаний), а также учитывают негативные субъективные клинические симптомы (зуд, жжение, болезненность) и их выраженность. При отсутствии видимых изменений кожи и субъективных клинических симптомов делают вывод о том, что данный вид изделия не обладает сенсibiliзирующим действием и не является алергоопасным при контакте с кожными покровами.

Для изучения **перехода красителей на кожные покровы** человека из изделий вырезают куски ткани размером 2 × 2 см различного цвета, смачивают в дистиллированной воде, слегка отжимают, складывают в четыре сложения, накладывают на кожу предплечья волонтера на расстоянии не менее чем через 2 см, каждый покрывают полиэтиленовой накладкой размером 2 × 2 см и фиксируют полосками лейкопластыря. Аппликацию через 4 часа снимают и учитывают изменение окраски кожи. Переход красителей на кожные покровы не допускается.

ВЫДАЧА ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Одежда, обувь, материалы для их изготовления признаются безопасными в гигиеническом отношении, если в эксперименте получены результаты, приведенные в табл. 6.

Таблица 6

Допустимые величины показателей безопасности

Показатель	Допустимая величина
Интенсивность запаха и привкуса (для первого и второго слоев одежды), балл	Не более 1
Интенсивность запаха (для третьего слоя одежды), балл	Не более 2
Миграция вредных веществ в модельные среды	Не более ДКМ
Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/\text{м}^2/\text{с}$	150–300
Гигроскопичность, %	2–18
Напряженность электростатического поля, кВ/м	Не более 15,0
Кожно-раздражающее действие	Отсутствие
Ирритативное действие	»
Способность к сенсibiliзации	»
Переход красителя на кожные покровы	»

В случае признания органами и учреждениями санитарно-эпидемиологической службы изделие гигиенически безопасным, принимается решение о возможности его использования по назначению и выдается документ «Удостоверение о государственной гигиенической регистрации изделия».

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 1

Определите программу лабораторных испытаний образцов одежды и обуви (с указанием определяемых показателей и их нормативных значений):

- сорочка мужская, 100 % лен;
- блузка женская, поливискоза — 80 %, хлопок — 20 %;
- носки мужские, полиамид — 56 %, хлопок — 44 %;
- пальто мужское, шерсть — 75 %, полиамид — 25 %;
- простыня, 100 % шелк;
- шторная ткань, 100 % полиэстер;
- туфли мужские из натуральной кожи.

Задача 2

При проведении лабораторных испытаний чулок женских (100 % шерсть) производства компании «Х» аккредитованной лабораторией территориального центра гигиены и эпидемиологии были последовательно получены следующие результаты: запах водной вытяжки — 1 балл, воздухопроницаемость — $250 \text{ дм}^3/\text{м}^2/\text{с}$, гигроскопичность — 7 %, напряженность электростатического поля — 0,9 кВ/м, миграция формальдегида в водную модельную среду — 0,075 мг/г, средний общесуммарный балл кожно-раздражающего действия водной вытяжки — 0 баллов, средний общесуммарный балл раздражительного действия водной вытяжки — 0 баллов, объективных и субъективных симптомов при проведении закрытой эпикутанной «лоскутной» пробы не отмечено, перехода красителей на кожные покровы человека не выявлено.

Выскажите мнение о правильности выбора объема исследований и соответствии определяемых показателей гигиеническим требованиям.

Задача 3

В лабораторию территориального центра гигиены для определения безопасности поступил образец обивочной ткани из вискозных (50 %) и ацетатных (50 %) волокон. Определите возможность проведения токсикологических исследований, если специалистами лаборатории получены следующие результаты одориметрических, физико-гигиенических и санитарно-химических исследований:

- одориметрические исследования: 4 из 8 волонтеров отметили слабый запах, еще 1 — отчетливый, 3 не обнаружили запаха воздушной вытяжки;
- среднеарифметические значения напряженности ЭСП (по трем осям ортогональной системы координат X, Y, Z соответственно): 14,5, 13,2, 15,3 кВ/м;
- концентрация формальдегида (по 3 параллельные опытные и «холостые» пробы соответственно): 0,004, 0,008, 0,006 мг/м³ и 0,002, 0,003, 0,001 мг/м³. Объем отобранного в каждом случае воздуха — 10 л;
- концентрация винилацетата (по 3 параллельные опытные и «холостые» пробы соответственно): 0,1, 0,08, 0,12 мг/м³ и 0,04, 0,02, 0,09 мг/м³. Объем отобранного в каждом случае воздуха — 20 л.

Задача 4

Оцените способность зимних перчаток производства компании «Х» раздражать кожные покровы, если в токсикологическом эксперименте спустя 24 часа после нанесения на опытные и контрольные участки кожи спины 8 белых крыс водной вытяжки или дистиллированной воды были получены следующие результаты:

- выраженность эритемы (опытный и контрольный участки): 1–6 животные — по 0 баллов, 7 животное — 1 балл, 8 животное — по 1 баллу;
- выраженность отека (опытный и контрольный участки): 1 животное — 0,03 и 0,04 мм; 2 животное — 0,03 и 0,02 мм; 3 животное — 0,01 и 0,02 мм; 4 животное — 0,2 и 0,6 мм; 5 животное — 0,09 и 0,06 мм; 6 животное — 0,03 и 0,03 мм, 7 животное — по 0,05 мм; 8 животное — 0,22 и 0,15 мм.

Задача 5

Оцените способность женского нижнего белья производства компании «Х» раздражать слизистые оболочки, если зарегистрированы следующие результаты эксперимента. Спустя 24 часа после инстилляции 50 мкл водной вытяжки из изделия в левый глаз кролика у всех 3 животных, взятых в эксперимент, наблюдали инъецированность сосудов, выраженный отек с выворачиванием век. У одного из животных в правом глазу, куда инстиллировали 50 мкл дистиллированной воды, отмечены инъецированность сосудов, у второго кролика — увлажнение век выделениями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Беларусь «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 23 ноября 1993 г. № 2583–XII (в ред. Законов Республики Беларусь от 23.05.2000 № 397–3, от 29.06.2003 № 217–33, от 16.05.2006 № 109–3).
2. *Гигиеническая оценка тканей, одежды и обуви* / Л. В. Половинкин [и др.] // Инструкция 1.1.10–12–96–2005. Утв. МЗ РБ 28.12.2005. С. 18.
3. *Пивоваров, Ю. П.* Гигиена и основы экологии человека : учеб. для студ. высш. мед. учеб. заведений / Ю. П. Пивоваров, В. В. Королик, Л. С. Зиневич. 2-е изд., стер. М. : Издат. центр «Академия», 2006. С. 504–506.
4. *ГОСТ 12088–77* «Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости».
5. *ГОСТ 3816–81* «Ткани текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств».
6. *Методические указания по гигиенической оценке искусственных и синтетических волокон* / Л. В. Половинкин [и др.] // МУ №11–10–12–97. Утв. МЗ РБ 13.08.1997 г. С. 24.
7. *Общая гигиена : пропедевтика гигиены : учеб. для иностр. студ.* / Е. И. Гончарук [и др.]. 2-е изд. перераб. и доп. К. : Вища шк., 1999. С. 652.
8. *Требования к постановке экспериментальных исследований для первичной токсикологической оценки и гигиенической регламентации веществ* / Л. В. Половинкин [и др.] // Инструкция 1.1.11–12–35–2004. Утв. МЗ РБ 14.12.2004 г. С. 41.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Гигиеническая безопасность одежды и обуви — совокупность органолептических, санитарно-химических, физических и токсикологических характеристик, определяемых соответствующими показателями.

Государственная гигиеническая регистрация — система учета впервые производимых в Республике Беларусь или поступивших из-за ее пределов продукции, веществ, материалов на основании экспертной оценки документации и лабораторных исследований признаны соответствующими требованиями санитарных правил.

Государственная гигиеническая регламентация — определение санитарно-гигиенических и противоэпидемических требований к порядку производства и применения продукции, веществ, материалов на основе результатов проведенных токсиколого-гигиенических исследований или научного анализа имеющейся в достаточном объеме информации (включая разрешение, ограничение или запрещение их производства и применения), установление предельно допустимых уровней содержания и (или) воздействия вредных веществ, факторов среды обитания человека и методов контроля в целях предотвращения их неблагоприятного воздействия на организм.

Государственная санитарно-гигиеническая экспертиза — деятельность органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор, по установлению соответствия (несоответствия) проектной документации, объектов хозяйственной и иной деятельности, продукции, работ и услуг требованиям санитарно-эпидемиологического законодательства.

Допустимые количества миграции — предельный (максимальный) уровень выделения химических веществ из изделий в модельные среды, не оказывающий неблагоприятного влияния на организм человека и не вызывающий заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, определяемых современными методами исследований на всем протяжении и после окончания эксплуатации изделия для настоящего и будущего поколений.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Мотивационная характеристика темы	3
1. Общая характеристика одежды и необходимых для ее изготовления материалов (В. А. Филонюк, Т. И. Петрова-Соболь)	4
2. Критерии гигиенической безопасности изделий (Т. И. Петрова-Соболь)	8
3. Этапы и методы гигиенических исследований (Т. И. Петрова-Соболь)	8
3.1. Органолептические исследования (В. А. Филонюк)	9
3.2. Физико-гигиенические исследования (Т. И. Петрова-Соболь)	11
3.3. Санитарно-химические исследования (В. А. Филонюк)	13
3.4. Токсикологические исследования (В. А. Филонюк)	16
Выдача заключения (В. А. Филонюк).....	21
Ситуационные задачи (В. А. Филонюк, Т. И. Петрова-Соболь).....	22
Литература	24
Приложение	25

Учебное издание

Филонюк Василий Алексеевич
Петрова-Соболь Татьяна Ивановна

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ОДЕЖДЫ И ОБУВИ

Методические рекомендации

Ответственный за выпуск В. А. Филонюк
Редактор Н. В. Тишевич
Компьютерная верстка О. Н. Быховцевой

Подписано в печать 30.11.06. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Кюм Люкс».
Печать офсетная. Гарнитура «Times».
Усл. печ. л. 1,63. Уч.-изд. л. 1,11. Тираж 100 экз. Заказ 503
Издатель и полиграфическое исполнение –
Белорусский государственный медицинский университет
ЛИ № 02330/0133420 от 14.10.2004; ЛП № 02330/0131503 от 27.08.2004.
220030, г. Минск, ул. Ленинградская, 6.

