

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования

«Витебский государственный технологический университет»

БЕЗОПАСНОСТЬ ТОВАРОВ

Лабораторный практикум

для обучающихся специальности

1-25 01 09 «Товароведение и экспертиза товаров»

дневной формы обучения

Витебск

2022

УДК 339.166.84:620.2:658.62

Составители:

М. В. Шевцова, А. Н. Радюк

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ», протокол № 8 от 29.04.2022.

Безопасность товаров : лабораторный практикум / сост. М. В. Шевцова, А. Н. Радюк. – Витебск : УО «ВГТУ», 2022. – 66 с.

Лабораторный практикум представляет собой руководство по выполнению лабораторных работ по курсу «Безопасность товаров». Включает основные темы, соответствующие учебной программе курса. Лабораторные работы содержат цели занятия, основные теоретические сведения по теме, порядок выполнения и оформления работы (задания по выполнению лабораторной работы), вопросы для контроля знаний.

Лабораторный практикум предназначен для обучающихся специальности 1-25 01 09 «Товароведение и экспертиза товаров» дневной формы обучения.

УДК 339.166.84:620.2:658.62

© УО «ВГТУ», 2022

Содержание

Введение	4
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1	5
Техногенез и его влияние на экологию биосферы, загрязнение окружающей среды, материалов и товаров	5
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2	16
Электробезопасность текстильных материалов.....	16
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3	23
Термическая и противопожарная безопасность.....	23
Механическая безопасность.....	23
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4	26
Безопасность электротоваров и физического волнового	26
загрязнения окружающей среды.....	26
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5.....	29
Химическая безопасность товаров. Классы опасности химических веществ .	29
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 7	37
Безопасность швейно-трикотажных изделий.....	37
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 8	43
Безопасность товаров бытовой химии	43
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 9	47
Безопасность парфюмерно-косметических товаров.....	47
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 10	52
Маркировка товаров знаками безопасности.....	52
Список рекомендуемых источников	65

Введение

Лабораторный практикум по дисциплине «Безопасность товаров» предназначен для обучающихся специальности 1-25 01 09 «Товароведение и экспертиза товаров» дневной формы обучения.

Как известно, удовлетворение потребностей населения в безопасных товарах относится к числу приоритетных государственных задач.

Безопасность товаров – это важнейший фактор, определяющий состояние здоровья и качество жизни человека.

Безопасность является одним из обязательных потребительских свойств товара, которое рассматривается как риск или ущерб для потребителя, ограниченный допустимым уровнем.

С позиций товароведения товар должен обладать безопасностью для всех субъектов коммерческой деятельности.

В результате выполнения заданий лабораторных работ студент должен:

- знать терминологию в области безопасности товаров, виды и факторы безопасности товаров, а также общие и специфические требования к безопасности товаров;

- уметь работать с техническими нормативными правовыми актами и методиками исследования в области безопасности товаров;

- знать методы оценки безопасности товаров;

- правильно определять качество и безопасность товаров по органолептическим и физико-химическим показателям;

- научиться определять товароведные характеристики безопасности товарных групп и отдельных товаров;

- уметь идентифицировать товар по маркировке разных видов, расшифровывать информационные знаки на маркировке и товарно-сопроводительных документах для предоставления потребителям достаточной и достоверной информации по безопасности товаров.

Выполнение лабораторных работ по дисциплине «Безопасность товаров» направлено на приобретение студентами практических навыков в решении, наиболее часто встречающихся в деятельности товароведа-эксперта вопросов, связанных с безопасностью товаров.

Содержание лабораторной работы включает цель работы, основные теоретические сведения по теме, порядок выполнения и оформления работы (задания по выполнению лабораторной работы), вопросы для контроля знаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1

Техногенез и его влияние на экологию биосферы, загрязнение окружающей среды, материалов и товаров

Цель работы – усвоить факторы, влияющие на состояние окружающей среды, определить взаимосвязь состояния окружающей среды и качества производимых товаров.

Основные теоретические сведения

Техногенез – это процесс изменения природных комплексов под воздействием производственной деятельности человека. Большинство товаров не являются естественным (природным) путем, их необходимо производить искусственно, посредством специально создаваемых производственных систем.

Качество продукции на стадии ее изготовления определяется тремя слагаемыми, тесно взаимодействующими между собой в процессе труда:

- качеством труда изготовителей этой продукции;
- качеством исходного материала (сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий);
- качеством средств труда (машин, установок, станков и другого оборудования).

Сырье и материалы являются одними из важнейших факторов, формирующих качество продукции. Например, основные потребительские свойства хлопчатобумажных, льняных, шерстяных и шелковых тканей непосредственно зависят от свойств исходных используемых волокон – хлопка, льна, шерсти и шелка. Роль сырья и материалов в формировании качества продукции зависит от вида изделия, ведь чем проще изделие, тем очевиднее связь между качеством сырья, основных и вспомогательных материалов и качеством выпускаемой продукции. Определяющим критерием при выборе сырья, материалов и технологии изготовления изделий является их безопасность.

В связи со значительным развитием промышленности непрерывно уменьшаются запасы чистой воды и возрастают объемы бытовых и промышленных сточных вод. Природные воды принято делить на три вида: атмосферная вода, поверхностные воды и подземные воды.

Очистка воды от примесей (подготовка воды) включает операции по осветлению, обесцвечиванию, обеззараживанию, умягчению, дегазации и дистилляции. Способы обезвреживания сточных вод подразделяются на механические (отстаивание и фильтрование), физико-химические (применение флотации, экстракции и адсорбции вредных примесей), химические (использование окислительно-восстановительных, электрохимических процессов, реакций нейтрализации) и биологические (разложение и окисление вредных примесей с помощью микроорганизмов).

Основными загрязнителями воздушной среды являются газообразные вещества – диоксид серы, угарный и углекислый газы, аммиак, соединения фтора, хлора, сероводород, непредельные углеводороды и аэрозоли – пары кислот, щелочей, фенолы. Из твердых частиц в атмосферу попадают несгоревшие частицы угля, золы, кремнезема, соединения натрия, кальция, фосфора. Самыми распространенными токсичными веществами атмосферы считаются угарный газ, диоксид серы и оксиды азота. При организации любого производства необходимой стадией является промышленная и санитарная очистка газоздушных выбросов.

Безотходные технологии – это производства, при которых выход готовой продукции практически равен объему или массе используемого сырья. Это касается порошковой металлургии, изготовления ДВП и ДСП, железобетонных конструкций, поливитаминов, лекарств. В основе организации безотходных производств лежат принципы системности, комплексности, цикличности материальных потоков, экологичности, рациональности. Современные технологии получения товаров должны быть безопасными и экологически чистыми. Каждый технологический процесс должен обеспечивать безопасные методы работы, т. е. при внедрении той или иной технологии и нового оборудования должны учитываться электробезопасность, химическая и радиационная безопасность и т. д. Экологически чистые технологии позволяют получить продукцию, не содержащую веществ, отрицательно действующих на организм человека и окружающую среду.

Характеристика основных химических элементов

Железо (Fe) – это блестящий, серебристо-белый, мягкий металл. Железо находится в VIII группе Периодической системы химических элементов; атомный номер 26, атомная масса 55,845. Железо является важнейшим микроэлементом, который необходим для нормальной жизнедеятельности организма. Оно играет большую роль в окислительно-восстановительных процессах, входит в состав гемоглобина эритроцитов крови, многих ферментов, участвует в процессах кроветворения, синтезе гормонов щитовидной железы, обезвреживании чужеродных веществ. Железо обеспечивает обратимое связывание кислорода эритроцитами крови и его транспорт во все ткани и органы человека, играет важную роль в поддержании достаточного уровня иммунной и резистентности (устойчивости). Адекватное его содержание в организме способствует полноценному функционированию факторов неспецифической защиты, клеточного и местного иммунитета.

В организме взрослого человека содержится 3–5 г железа. Оно находится в основном в крови, костном мозге, селезенке и печени. Железо поступает в организм человека с продуктами питания. Много железа содержится в говядине, говяжьей печени, рыбе (тунец), тыкве, овсяной крупе, какао, горохе, листовой зелени, инжире, изюме.

Физиологическая суточная потребность в железе составляет в среднем 11–30 мг. Дефицит железа может развиваться, если его поступление будет ме-

нее 1 мг в сутки. Порог токсичности железа для человека составляет 200 мг в сутки. Летальная доза железа для человека – 7 000–35 000 мг. Дефицит и избыток железа вредны для здоровья. По данным Всемирной организации здравоохранения, та или иная степень дефицита железа имеется у 20 % населения планеты. Дефицит железа в организме реже встречается в странах, где широко используется в рационе мясо. Дефицит железа первоначально выражается слабостью, бледностью кожных покровов и слизистых оболочек, головными болями, быстрой утомляемостью, повышенной возбудимостью или депрессией. Позднее появляются малокровие (анемия), учащенное сердцебиение, поверхностное дыхание, боли в области сердца, дискомфорт желудочно-кишечного тракта или изменение аппетита и вкуса, сухость слизистой оболочки полости рта и языка, подверженность частым инфекциям.

Широкое промышленное применение железа и распространение его в окружающей среде повышает вероятность хронической интоксикации. Загрязнение пищевых продуктов железом может происходить через сырье, при контакте с металлическим оборудованием и тарой, что требует соответствующих мер профилактики. При лечении препаратами железа может наступить отравление, что выражается проявлением головных болей, потерей аппетита, головокружением, падением артериального давления, рвотой, поносом (иногда с кровью), воспалением почек.

Цинк (Zn) относится ко II группе Периодической системы химических элементов, атомный номер его 30, атомная масса – 65,39. Цинк представляет собой голубовато-белый металл, хрупкий при литье. Соединения цинка используются при гальванизации железа, для получения сплавов, антикоррозийной обработки, в щелочных аккумуляторах, для радиоизотопной диагностики в медицине. Цинк является незаменимым микроэлементом для жизнедеятельности человека. Содержание цинка в организме человека составляет менее 0,01 % массы тела (1,4–2,3 г/кг). Суточная потребность составляет 10–15 мг, а при беременности и лактации – 20–25 мг. Дефицит цинка развивается при недостаточном суточном поступлении этого элемента в организм (1 г и менее), порог токсичности составляет 600 мг/сут.

В организм человека цинк поступает с пищей, причем наиболее богаты цинком говядина, печень, почки, яйца, морские продукты (устрицы, моллюски, сельдь), овсяная мука, морковь, горох, лук, шпинат и орехи. Цинк имеется во всех органах и тканях человека, но наибольшая его концентрация содержится в предстательной железе, сперме, коже, волосах, костях, зубах, мышцах, печени, поджелудочной железе, клетках крови. В крови цинк содержится в эритроцитах, лейкоцитах, тромбоцитах.

Цинк входит в состав активной группы 200 ферментов, участвующих в обмене белков, жиров, углеводов и нуклеиновых кислот (ДНК и РНК), поэтому он необходим для нормального протекания многих биохимических процессов, функционирования иммунитета, кроветворения. Цинку свойственна антиоксидантная активность, он способствует всасыванию витамина Е и поддержанию его нормальной концентрации в крови. Цинк является составной частью гормо-

на поджелудочной железе – инсулина, регулирующего уровень сахара в крови. Цинк нужен для биосинтеза белков и формирования тканей, образования эритроцитов и других форменных элементов крови. Он играет важнейшую роль в процессах регенерации кожи, роста волос и ногтей, секреции сальных желез, деления и дифференциации клеток, формирования иммунитета.

Цинк обладает антивирусными и антитоксическими свойствами. Он необходим для роста и развития организма, половых желез и мозга, для формирования поведенческих реакций, борьбы с инфекционными болезнями и раком. Цинк необходим для поддержания нормального состояния кожи, обеспечивает возможность ощущать вкус, повышает устойчивость к стрессам и простудным заболеваниям, действует как детоксикатор при удалении избытка двуокси углерода и алкоголя из организма, необходим при нарушении вкуса и обоняния у детей, а также при переломах костей.

Проявление недостаточности цинка в питании выявляется в появлении угревой сыпи, потере аппетита, вкусовых ощущений и обоняния, замедлении роста, позднем половом созревании, импотенции, раздражительности, плохом заживлении ран, высоком уровне холестерина в крови, утомлении, снижении способности к обучению, развитию атеросклероза, диареи. Цинк играет важную роль в переработке организмом алкоголя, поэтому его недостаточность может повысить предрасположенность к алкоголизму, особенно у детей и подростков. Симптомы дефицита цинка в организме схожи с симптомами, которые развиваются при преждевременном старении. Опасность возникновения дефицита цинка может возникнуть у вегетарианцев, уровень цинка занижен у курящих людей и алкоголиков. Если в организм поступает повышенное количество цинка, то могут развиваться симптомы интоксикации. Это происходит при употреблении цинка с кислой пищей или напитками, долго хранившимися до этого в оцинкованной посуде. Продукты, послужившие причиной интоксикации, содержат более 200 мг/кг цинка, поэтому хранение продуктов в оцинкованной посуде запрещено за исключением сыпучих продуктов и воды. Первыми признаками интоксикации являются рвота и понос, затем могут возникнуть неврологические расстройства. Известно профессиональное заболевание, которое называется цинковой (литейной) лихорадкой. Обычно данная патология обусловлена длительным вдыханием паров оксида цинка.

Медь (Cu) – пластичный металл красноватого цвета с высокими электро- и теплопроводными свойствами. Находится в I группе Периодической системы химических элементов, атомный номер – 29, атомная масса – 63,546. Медь является жизненно необходимым микроэлементом. В организме взрослого человека находится в среднем 150 мг меди, из них 10–20 мг – в печени, остальное количество в других органах и тканях. Суточная потребность в меди составляет 2–3 мг, при поступлении менее 1 мг в сутки развивается ее дефицит. Порог токсичности меди для человека равен 200 мг в сутки.

Медь входит в состав многих важнейших пигментов, гормонов, витаминов, дыхательных пигментов, миелиновых оболочек нервов, необходимых для нормального осуществления обмена веществ в организме человека. Она участ-

вует в синтезе белков, аминокислот, красных клеток крови (эритроцитов), играет важную роль в обмене железа, продуцировании пигментов кожных покровов. Установлено, что медь необходима для синтеза эндорфинов, которые уменьшают боль и улучшают настроение. Медь присутствует в антиоксидантной системе защиты, повышает устойчивость к инфекциям, связывает и выводит микробные яды (токсины), а также усиливает действие антибиотиков. Медь обладает выраженным противовоспалительным действием, смягчает проявления ревматоидного артрита, улучшает усвоение железа, обладает инсулиноподобным действием. Установлена связь меди с функцией щитовидной железы.

В организм человека медь поступает в основном с пищей. Много меди в морских продуктах, бобовых, капусте, картофеле, кукурузе, моркови, шпинате, яблоках, какао-бобах.

Недостаточность меди в питании выражается анемией, нарушением пигментации кожи и волос, выпадением волос, сыпью, утомляемостью, повышением уровня холестерина в крови, частыми инфекциями, депрессией, остеопорозом, диареей. Возможны также нарушения структуры костной и соединительной тканей, ухудшение дыхания, внутренние кровотечения, нарушение терморегуляции, потеря аппетита. При избытке меди в питании нарушается умственная деятельность, выпадают волосы, падает иммунный статус организма. Избыток меди приводит к бессоннице, эпилепсии, ускоренному старению, нарушению менструального цикла. Описан так называемый индийский детский цирроз печени, при котором тяжелые изменения в печени развиваются на фоне повышенной концентрации в ней меди. Полагают, что это заболевание возникает у детей в результате употребления молока, которое кипятят и хранят в медной или латунной посуде.

Марганец (Mn) – твердый хрупкий металл серебристо-белого цвета, который окисляется на воздухе и вступает в реакцию с водой. В Периодической системе химических элементов марганец занимает VII группу, его атомный номер – 25, атомная масса – 54,938. Марганец является важнейшим незаменимым биоэлементом для человека. Наибольшее количество марганца содержится в зеленых листовых овощах, продуктах из неочищенного зерна, орехах, чае.

Среднесуточная потребность человека в марганце составляет 2–5 мг. Уровень, приводящий к дефициту, оценивается в 1 мг марганца в сутки, порог токсичности – 40 мг в сутки.

Марганец является компонентом многих ферментов – биологических катализаторов химических реакций.

При марганцевой недостаточности у человека развивается транзиторный дерматит, замедляется рост волос, иногда изменяется их цвет, у кормящих матерей ухудшается лактация. Наблюдаются также такие симптомы, как задержка роста, атрофия яичников и яичек, снижение прочности костей и анемия. Избыток марганца в питании выражается изменениями костей, аналогичных рахиту («марганцевый рахит»), потере аппетита, сонливости, болями в мышцах. Интоксикация марганцем встречается у рабочих, занятых добычей и очисткой этого металла.

Молибден (Mo) – серебристый блестящий мягкий металл, который располагается в VI группе Периодической системы химических элементов. Его атомный номер 42, атомная масса – 95,94.

Соединения молибдена применяются в производстве различных сплавов, электродов, минеральных удобрений, используются в качестве катализаторов при биологической фиксации азота, а в медицине в качестве радиоизотопов.

Соединения молибдена поступают в организм с пищей. Наибольшее количество молибдена содержится в темно-зеленых листовых овощах, неочищенном зерне, бобовых. За сутки в организм взрослого человека поступает с пищей 75–250 мкг молибдена.

Молибден входит в состав ряда ферментов, влияющих на важные физиологические процессы, в частности, регуляцию обмена мочевой кислоты, утилизацию железа, способствует нормальному метаболизму углеводов и жиров, сохранению хорошего общего самочувствия, снижает вероятность развития анемии.

Дефицит молибдена усиливает образование камней в почках, повышает риск развития подагры, рака и импотенции, способствует возникновению раздражительности, неврологических нарушений, развитию тахикардии, одышки и др. Избыток молибдена приводит к повышению в крови в 3–4 раза концентрации мочевой кислоты, развитию молибденовой подагры, и нарушению синтеза витамина B₁₂. Токсические проявления могут возникать, если молибден принимается в больших количествах, от 5 до 10 мг на 1 кг массы тела и более.

Селен (Se) находится в VI группе Периодической системы химических элементов, атомный номер его 34, атомная масса – 78,96. Это биологически активный, жизненно важный и незаменимый микроэлемент, входящий в состав ряда гормонов и ферментов, необходимый для деятельности всех клеток, тканей, органов, систем. Биологическая роль селена заключается в его выраженных антиоксидантных свойствах, в частности, в уменьшении количества чрезвычайно агрессивных продуктов перекисного окисления жиров. Селен обладает противораковым действием, стимулирует иммунитет, способствует нормальному росту клеток, противодействует нарушениям хромосомного аппарата, ускоряет процесс рассасывания и заживления омертвевшей зоны инфаркта миокарда. В ряде случаев селен может выполнять функции витамина E, повышать выработку эндогенных антиоксидантов белковой и липидной природы. Селен в комбинации с витаминами A и E защищает организм человека от радиоактивного облучения. Это мощный антиоксидант, который стимулирует образование антител и повышает защиту от простудных и инфекционных заболеваний.

Суточная потребность в селене для взрослых людей составляет 50–200 мкг. Естественным источником селена для человека являются пищевые продукты. Много селена содержится в чесноке, свином сале, пшеничных отрубях, белых грибах, оливковом масле, морских водорослях, пивных дрожжах, маслах, бобовых, кокосах, фисташках.

Недостаток селена в питании выражается в сердечно-сосудистых заболеваниях, снижении иммунитета, болезнях печени и поджелудочной железы. Дефицит селена – один из факторов развития анемии у недоношенных детей и бесплодия у мужчин. Для населения некоторых регионов России, Беларуси, Украины и других стран характерна недостаточная обеспеченность селеном, обусловленная его низким содержанием в продуктах питания. Проявления избытка селена в питании – это поражения ногтей и волос, желтушность и шелушение кожи, повреждение эмали зубов, артриты, анемия, нервные расстройства, хронические дерматиты, хроническая усталость, потеря аппетита, депрессия, дегенерация печени и увеличение размеров селезенки.

Фтор (F) – бледно-желтый газ с резким запахом, он находится в VII группе Периодической системы химических элементов; атомный номер – 9, атомная масса – 18,99.

Соединения фтора поступают в организм с пищей и водой. Много фтора содержится в рисе, говядине, яйцах, молоке, луке, шпинате, яблоках. Особенно богаты фтором чай и морская рыба. В организме фтор находится в связанном состоянии, обычно в виде труднорастворимых солей с кальцием, магнием, железом. Соединения фтора входят в состав всех клеток, органов и тканей человека. Большая часть содержащегося в организме фтора заключена в костях и зубной эмали. В теле взрослого человека содержится около 2,6 г фтора. Среднесуточная потребность в нем составляет 0,5–1,5 мг.

Фтор жизненно необходим для нормального роста и развития, в организме человека он участвует во многих важных биохимических реакциях. В низких концентрациях фтор стимулирует минерализацию твердых тканей зубов, способствует сохранению и отвердеванию зубной эмали, уменьшает продукцию кислоты микроорганизмами, вызывающими кариес, стимулирует кроветворение, заживление костных тканей при переломах костей, участвует в росте скелета, предупреждает развитие старческого остеопороза. Фтор является антагонистом стронция. Он снижает накопление радионуклида стронция в костях и уменьшает тяжесть от его лучевого поражения. Кариес, пародонтоз – признак недостаточности фтора в питании. Избыточное поступление фтора в организм вызывает флюороз, характеризующийся появлением коричневых пятен на эмали зубов и их постепенным разрушением, а также снижением защитных сил организма и изменениями во всей костной системе.

Среди факторов, влияющих на содержание фтора в продуктах, отмечают то, что алюминий, содержащийся в посуде, может связывать фтор из пищевых продуктов. Концентрация фтора в пищевых продуктах зависит от его содержания в воде и почве. Содержание фтора в питьевой воде должно быть на уровне 0,5–1,0 мг/л. При количестве фтора более 1,5 мг/л развивается флюороз.

Мышьяк (As) – элемент V группы Периодической системы химических элементов, атомный номер – 33, атомная масса – 74,92. Предполагается, что суточная потребность человека в мышьяке составляет в среднем 50–100 мкг.

Мышьяк попадает в организм чаще всего не в элементной форме, а в виде соединений. Соединения мышьяка являются сильными капилляротоксическими

ядами. Они вызывают увеличение проницаемости сосудистых стенок и паралич капилляров, также нарушаются обмен веществ и функции нервной системы.

Хроническое отравление (при поступлении в организм в малых дозах, но в течение длительного времени) проявляется в раздражении слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей. Появляется непроходящий насморк, кашель, конъюнктивит, кровохарканье. При длительном воздействии может вызывать злокачественные опухоли. При остром отравлении, т. е. при попадании в желудок в большой дозе, появляется металлический привкус во рту, затруднение глотания, рвота и понос. При оказании помощи в случаях отравления мышьяком проводят промывание желудка теплой водой и взвесью в воде оксида магния (магнезии), вводят antidotes, немедленно и обязательно госпитализируют.

Стронций (Sr) – щелочноземельный мягкий металл серебристо-белого цвета, химически очень активен, реагирует с водой и горит на воздухе. Занимает место во II группе Периодической системы химических элементов, атомный номер – 38, атомная масса – 87,62.

Стронций применяется при производстве кинескопов телевизионной аппаратуры.

В организм человека стронций поступает с пищей. Стронция много в зерне, молоке, зелени и других растениях. В организме человека находится в среднем 320 мг стронция. Суточное его поступление с продуктами питания составляет 0,8–3 мг. Основное количество стронция (до 99 %) локализовано в костях.

При избыточном поступлении стронция возникает стронциевый рахит, или урвская болезнь. Урвская болезнь возникает вследствие вытеснения ионов кальция ионами стронция из костной ткани.

При взрыве ядерного заряда образуются радиоактивные изотопы стронция, опасные для жизни человека. Стронций-90 является β -излучающим элементом с периодом полураспада 28,1 г. Основная часть этого элемента накапливается в костях, большей степени молодых. Период биологического полувыведения составляет около 20 лет, вследствие чего он является наиболее опасным радионуклидом и приводит к различным заболеваниям.

Вместе с тем известно профилактическое и лечебное применение стронция. В медицине радиоактивный изотоп стронций-89 применяется в лучевой терапии костных опухолей, а также в качестве аппликаторов при лечении некоторых кожных и глазных болезней.

Свинец (Pb) – мягкий, ковкий, пластичный металл тускло-серого цвета. Свинец располагается в IV группе периодической системы химических элементов, его атомный номер – 82, атомная масса – 207,2.

Свинец широко используется при производстве аккумуляторов, силовых кабелей, красок, стекла, керамики, смазок, этилированного бензина, средств защиты от радиации. Входит также в состав припоя и шлифовальных паст для обработки кузовов автомобилей. В медицине применяют свинцовые примочки, а косметологи используют ацетат свинца для окраски седых волос.

Роль свинца в жизнедеятельности организма изучена недостаточно. Известно, что свинец, с одной стороны, участвует в обменных процессах костной ткани, а с другой – является канцерогеном и тератогеном для организма.

Свинец относится к наиболее распространенным и опасным типичным токсическим элементам. Он присутствует в почве и воде, попадает во все живые организмы с продуктами питания. ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством» предусматривает содержание свинца в водопроводной воде не выше 0,03 мг/л, а в атмосферном воздухе – 1,5 мкг/м³. Значительный выброс свинца в окружающую среду связан с автотранспортом, работающим на бензине с присадками, содержащими свинец.

Свинец проникает в организм человека через желудочно-кишечный тракт и легкие. Причем у мужчин в организме удерживается больше свинца, чем у женщин. Оптимальная интенсивность поступления свинца в организм человека составляет 10–20 мкг в сутки. Дефицит свинца может развиваться при его недостаточном поступлении, т. е. 1 мкг в сутки и менее. Порог токсичности свинца равен 1 мг в сутки. Летальная (смертельная) доза составляет 10 000 мг.

Наиболее ранним признаком свинцовой интоксикации является проникновение свинца в нервные и мышечные клетки с образованием соединений, создающих клеточный барьер для проникновения в них ионов кальция. Развивающиеся на основе этого порезы и параличи служат признаками свинцовой интоксикации. Наиболее уязвимыми мишенями при воздействии свинца являются кроветворная, нервная, пищеварительная, половая системы, печень, почки, головной мозг. Особенно опасны скрытые хронические отравления свинцом у детей, проявляющиеся в виде неврологических расстройств, нарушений психомоторики и внимания.

Алюминий (Al) – легкий серебристо-белый металл с высокой электропроводностью. Находится в III группе периодической системы химических элементов, его атомный номер – 13, атомная масса – 26,98. Соединения алюминия широко используются в авиационной промышленности, металлургии, пищевой промышленности и ряде других областей.

В организм человека ежедневно поступает 5–50 мг алюминия. Предполагается, что оптимальная среднесуточная интенсивность поступления алюминия в организм с учетом степени его всасывания составляет 20–100 мкг. Источниками алюминия для организма человека являются пища и вода. В питьевой воде содержание алюминия составляет 2–4 мг/л. При горячей обработке пищевых продуктов или выпечке хлеба может происходить загрязнение пищи этим металлом за счет использования алюминиевой посуды.

Алюминий играет в организме важную физиологическую роль: участвует в образовании фосфатных и белковых комплексов, в процессах регенерации костной, соединительной тканей; оказывает тормозящее или активирующее воздействие на пищеварительные ферменты и функцию околотитовидных желез. Алюминий в небольших дозах необходим для организма, особенно для костной ткани. Избыточное содержание алюминия может представлять серьезную опасность для здоровья. В целом алюминий относится к токсичным элементам. Токсическая доза алюминия для человека составляет 5 г.

Бериллий (Be) – блестящий мягкий и самый легкий щелочноземельный металл серебристо-белого цвета. Бериллий находится во II группе Периодической системы химических элементов, атомный номер – 4, атомная масса – 9,01.

Бериллий относится к токсичным химическим элементам. В организм человека он поступает при вдыхании и с пищей в количестве 10–20 мкг в сутки. Общее содержание бериллия в теле взрослого человека составляет 0,4-10 мкг. Бериллий постоянно присутствует в крови, костной и мышечной тканях и других органах. Физиологическая роль бериллия изучена недостаточно, однако доказано, что он может принимать участие в регуляции фосфорно-кальциевого обмена и поддержания иммунного статуса организма.

Все соединения бериллия ядовиты. Тканями-мишенями для бериллия являются слизистые оболочки человека (легкие, верхние дыхательные пути), а также кожные покровы.

Порядок выполнения и оформления работы

Задание 1. Изучение влияния техногенных факторов на экологию

Изучив соответствующий материал, кратко запишите ответы на вопросы:

- что такое техногенез;
- как влияет сырье и материалы на качество продукции;
- какие операции по очистке воды существуют;
- какие вещества являются загрязнителями воздушной среды;
- что представляют собой безотходные производства.

Задание 2. Изучение методов оценки качества питьевой воды

2.1. Используя ГОСТ 3351-74 «Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности», изучите методики определения органолептических показателей качества питьевой воды. Интенсивность вкуса и привкуса воды определяют при температуре 20 °С и оценивают по пятибалльной шкале (табл. 1.1). Интенсивность запаха воды определяют также по пятибалльной шкале (табл. 1.2).

Таблица 1.1 – Балльная шкала для определения вкуса и привкуса воды

Интенсивность вкуса и привкуса	Характер проявления вкуса и привкуса	Оценка интенсивности, баллов
Нет	Вкус и привкус не ощущаются	0
Очень слабая	Вкус и привкус не ощущаются потребителем, но обнаруживаются при лабораторном исследовании	1
Слабая	Вкус и привкус замечаются потребителем, если обратить на них внимание	2
Заметная	Вкус и привкус легко замечаются и вызывают неодобрительный отзыв о воде	3
Отчетливая	Вкус и привкус обращают на себя внимание и заставляют воздержаться от питья	4
Очень сильная	Вкус и привкус настолько сильны, что делают воду непригодной для питья	5

Таблица 1.2 – Балльная шкала для определения запаха воды

Интенсивность запаха	Характер проявления запаха	Оценка интенсивности, баллов
Нет	Запах не ощущается	0
Очень слабая	Запах не ощущается потребителем, но обнаруживается при лабораторном исследовании	1
Слабая	Запах замечается потребителем, если обратить на него внимание	2
Заметная	Запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о воде	3
Отчетливая	Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья	4
Очень сильная	Запах настолько сильный, что делает воду непригодной для питья	5

2.2. Определите вкус и запах образцов питьевой воды из водопроводного крана разных районов г. Витебска. Результаты оформите в виде таблицы 1.3.

Таблица 1.3 – Результаты определения органолептических показателей воды

Наименование образца воды	Характер проявления	Оценка интенсивности по ГОСТ 3351-74, баллов	Норматив по ГОСТ 2874-82, баллов	Соответствие требованиям ТНПА

2.3. Используя ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством» и основные сведения, изучите химические вещества, встречающиеся в природных водах или добавляемые к воде в процессе ее обработки. Результаты представьте в виде таблицы 1.4.

Таблица 1.4 – Химические вещества, встречающиеся в природных водах или добавляемые к воде в процессе ее обработки

Наименование химического вещества	Норматив по ГОСТ 2874-82, мг/дм ³	Физиологическая роль химического вещества	Влияние избытка химического вещества на организм человека

Вопросы для самоконтроля

1. Какими способами производится обезвреживание сточных вод?
2. Каковы предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе, водоемах, помещениях?
3. Влияние качества сырья и материалов на качество продукции.
4. Виды топлива и энергии, экологический аспект их использования.
5. Водные ресурсы, способы очистки и обезвреживания воды.
6. Охрана воздушного бассейна.
7. Переработка промышленных отходов. Безотходные производства.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2

Электробезопасность текстильных материалов

Цель работы: изучить методики определения напряженности электростатического поля и удельного поверхностного электрического сопротивления текстильных материалов.

Основные теоретические сведения

Электризуемость – это способность материалов к генерации и накоплению в определенных условиях зарядов статического электричества.

Термин «статическое электричество» означает совокупность явлений, связанных с возникновением, сохранением и релаксацией свободного электрического заряда на поверхности и в объеме диэлектриков, полупроводников и изделий из них. Текстильные материалы, кожа, большинство пластиков, изделия из бумаги и картона относятся к диэлектрикам.

Электрические заряды, образующиеся на материалах, изделиях, частях промышленного оборудования, могут взаимно нейтрализоваться. Это происходит при влажности воздуха примерно 85 %. Материалы, которые имеют малую гигроскопичность, имеют высокие электроизоляционные свойства, поэтому заряды накапливаются и могут находиться на их поверхности продолжительное время. Также заряды способны стекать по поверхности в землю. Но в некоторых случаях, когда заряды велики и разность потенциалов также велика, то (при малой влажности воздуха) может произойти быстрый искровой разряд между наэлектризованными поверхностями материалов, частями оборудования, деталями. Практически при напряжении 3 кВ искровой разряд вызывает воспламенение паро- и газозвушных взрывоопасных смесей, а при 5 кВ большей части горючих пылей и волокон. Для покрытия полов, поверхностей стен, потолков, стеллажей, столов удобны материалы, которые способны рассеивать заряд. Удаление статических зарядов с таких поверхностей происходит путем контакта с землей. Одним из эффективных средств защиты человека от статического электричества в сфере производства является применение антистатических обработок материалов для изготовления специальной одежды. Такие материалы обладают сопротивлением к созданию зарядов трением, но не обеспечивают защиты от электрических полей.

В быту человек также может находиться под влиянием электростатических полей различного происхождения, например, при носке одежды из синтетических материалов в сухую погоду, находясь вблизи включенных электроприборов и др. Находясь под воздействием статического электричества определенной полярности, у человека нарушается обмен веществ, изменяется кровяное давление, повышаются раздражительность и утомляемость.

Для продукции легкой промышленности в соответствии ТР ТС 017 «О безопасности продукции легкой промышленности», СТБ 1049-97 «Производство

легкой промышленности. Требования безопасности и методы контроля», и другими ТНПА на конкретные виды продукции нормируется такой показатель, характеризующий электробезопасность, как напряженность электростатического поля, а для некоторых видов продукции также удельное поверхностное электрическое сопротивление.

Удельное поверхностное электрическое сопротивление характеризует способность материала к рассеянию электростатических зарядов. Данный показатель определяется с целью оценки электростатических свойств и эффективности антистатических обработок ткани, трикотажного полотна и других плоских текстильных материалов.

Методика определения удельного поверхностного электрического сопротивления изложена в ГОСТ 19616-74 «Ткани и трикотажные полотна. Метод определения удельного поверхностного электрического сопротивления». Нормируемые значения удельного поверхностного электрического сопротивления можно обосновать требованиями ГОСТ 12.4.124-83 «Система стандартов безопасности труда. Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования», в соответствии с которым к антиэлектростатическим материалам относятся те, которые обладают удельным поверхностным электрическим сопротивлением $R_s < 10^9$ Ом. В соответствии с немецким стандартом DIN 51953 «Испытание на стекание электростатических зарядов напольных покрытий во взрывоопасных помещениях» сопротивление относительно земли менее 10^6 Ом считается достаточным для предотвращения накопления статических зарядов.

Напряженность электростатического поля характеризует способность материалов к накоплению зарядов статического электричества. Исследования напряженности электростатического поля проводят по методике, изложенной в ГОСТ 32995-2014 «Материалы текстильные. Методика измерения напряженности электростатического поля». Напряженность поля статического электричества не должна превышать 15 кВ/м, так как это значение соответствует пороговой величине восприятия человеком разрядов статического электричества.

Порядок выполнения и оформления работы

Задание 1. Определение удельного поверхностного электрического сопротивления

1.1 Отбор проб

Для испытания отбирают не менее трехточечных проб на расстоянии не менее 10 см от боковых кромок и не менее 1 м от концов куска.

Точечная проба должна иметь размеры: 950x190 мм – для тканей; 750x100 мм – для трикотажных полотен; 1000x200 мм – для искусственного трикотажного меха. Из каждой точечной пробы вырезают прямоугольные полосы размером 100x200 мм в количестве: 10 – для тканей и искусственного трикотажного меха; 5 – для трикотажных полотен.

Полосы искусственного трикотажного меха расчесывают щеткой по направлению ворса. Перед испытанием полосы выдерживают в подвешенном состоянии, не менее 24 ч в атмосферных условиях по ГОСТ 10681-75. В этих же условиях проводят испытания.

1.2 Характеристика применяемого средства измерения

Для проведения испытания должны применяться приборы типа ИЭСП-1, ИЭСП-2, ЕК6-11, Е6-13а, Е6-14 и другие аналогичные приборы с соответствующими метрологическими характеристиками.

Прибор ИЭСП-2 (рис. 2.1) представляет собой устройство, состоящее из датчика 1, измерительного прибора тераомметра 3 с верхним пределом измерения не менее 10^{13} Ом и соединителя 2.

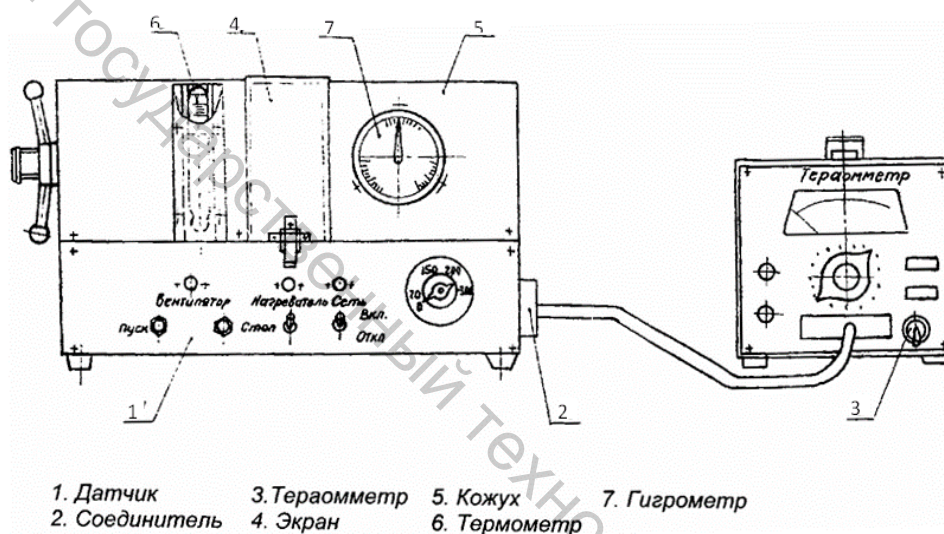


Рисунок 2.1 – Схема прибора ИЭСП-2

Датчик состоит из 2 электродных систем, соединённых двумя направляющими, кассеты для закладывания испытуемого образца и чувствительного элемента – сильфона. Вентилятор с нагревательным элементом служит для создания температурного режима в испытательной камере в диапазоне 35–45 °С. Это же устройство позволяет проводить очистку (продувку) и просушивание изоляции электродных систем.

1.3 Проведение испытаний

Перед испытанием электроды датчика прибора протирают неокрашенной хлопчатобумажной тканью, освобожденной от аппрета и жировых веществ, смоченной этиловым спиртом, затем дистиллированной водой и просушивают в естественных условиях. Перед проведением испытаний производят подключение датчика к тераомметру при помощи соединителя. Одновременно включают калорифер для стабилизации температуры в камере датчика, при этом шибер и экран должны быть закрыты.

На одну половину изнаночной стороны испытуемой полосы пинцетом накладывают токопроводную резину. Затем другую половину полосы перегибают и накладывают на резину сверху. Если поверхностная плотность ткани составляет менее 25 г/м² или в структуре ткани имеются сквозные отверстия размером более 1 мм², образцы испытывают в два слоя. Каретку датчика перемещают в крайнее левое положение при помощи рукоятки. При этом между двумя электродными системами образуется зазор. Подготовленную кассету с образцами помещают на фторпластовые изоляторы. Затем рукояткой перемещают каретку с левой электродной системой на образец, тем самым осуществив контакт между левой электродной системой и образцом. Давление левой электродной системы на полосу при этом составляет 150 кПа (1,5 кгс/см²) и регистрируется манометром. Для образцов искусственного трикотажного меха удельное давление верхнего электрода на полосу составляет 2,8 кгс/см. На электроды прибора подаётся от тераомметра напряжение 100 В.

Для измерения поверхностного сопротивления ручку переключателя диапазонов тераомметра медленно поворачивают по часовой стрелке до остановки стрелки тераомметра на одном из диапазонов его шкалы. Затем включают секундомер и по истечении одной минуты снимают показания.

1.4 Обработка результатов

Удельное поверхностное электрическое сопротивление (P_s) в Ом определяют по формуле

$$P_s = K \cdot R_s,$$

где K – постоянная величина, определяемая геометрией электродов прибора (для данного прибора $K = 65,9$); R_s – среднее арифметическое результатов показаний поверхностного сопротивления полос, Ом.

Вычисление производят с точностью до трех и округляют с точностью до двух значащих цифр первого сомножителя. В полученном среднем результате первый сомножитель должен быть в пределах от 1 до 10, в противном случае его округляют до 0,1, изменяя при этом показатель степени у второго сомножителя.

Результаты измеренных показателей, необходимые расчеты и нормируемые значения для испытанных материалов оформить в виде таблицы 2.1.

Таблица 2.1 – Результаты испытаний по показателю «удельное поверхностное сопротивление»

№ испытания	Значение поверхностного сопротивления, Ом		
	1 точ. проба	2 точ. проба	3 точ. проба
1			
...			
10			
Среднее арифметическое значение поверхностного сопротивления, Ом			
Удельное поверхностное электрическое			

сопротивление, Ом			
-------------------	--	--	--

Задание 2. Определение напряженности электростатического поля

2.1 Подготовка к испытанию

Измерения напряженности ЭСП проводятся в нормальных климатических условиях. Перед измерением напряженности ЭСП из зоны измерения удаляются все предметы, не имеющие непосредственного отношения к исследуемому изделию, которые могут повлиять на результаты измерений.

При проведении измерений мощностные режимы работы изделий должны соответствовать рабочим режимам, в том числе и максимальному рабочему режиму, установленным в эксплуатационной документации на изделия. Подготовка к измерениям исследуемых изделий и применяемых измерительных приборов проводится в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

Малогобаритные изделия, которые в условиях эксплуатации не заземляются или находятся в руках, устанавливаются на высоте 1 мм от поверхности пола на столе. До начала измерений обеспечивается прогрев (работа) изделия, в течение не менее 20 мин, если иное время не оговорено в эксплуатационной документации.

Размер исследуемого материала (ткань, полимерные, ковровые и другие покрытия, обои, линолеум и т. п.) – не менее 1 м². Для исследования представляются не менее трех образцов изделий (кроме обуви для детей и взрослых). Для исследования напряженности ЭСП обуви для детей и взрослых представляется не менее пяти образцов изделия каждого вида. Исходное количество измерений в каждой точке должно быть равно 4.

2.2 Проведение испытания

Измерение напряженности ЭСП на всех поверхностях изделий осуществляется путем поиска максимального значения для каждой поверхности изделия. Изделия (материалы) раскладывают на поверхности стола и проводят измерения напряженности ЭСП в 5 точках, равномерно распределенных по поверхности исследуемого образца в состоянии покоя. Затем изделие натирают шерстяной тканью (или тыльной стороной ладони) 10 раз и проводят повторные измерения в тех же точках.

Перед каждым повторным измерением заряд ЭСП с поверхности изделия (материала) должен сниматься при помощи заземленной щетки.

Измерения напряженности ЭСП обуви для детей и взрослых проводятся вначале в состоянии покоя. Изделия раскладываются на поверхности стола и проводятся измерения на различных поверхностях изделия путем поиска максимального для каждой поверхности значения. Поиск осуществляется последовательным перемещением датчика измерительного прибора вдоль поверхности изделия. После экспериментальной носки обувь раскладывают на поверхности стола и снова проводят измерения ЭСП на различных поверхностях изделия.

2.3 Обработка результатов

Для каждого образца изделия (материала), представленного для исследования, определяют среднее арифметическое значение напряженности ЭСП. За окончательный результат испытаний принимается наибольшее из полученных среднее арифметическое значение напряженности ЭСП. Результат измерений сравнивается с допустимым значением и делается вывод о соответствии или несоответствии изделия требованиям санитарных норм по напряженности ЭСП.

Результаты измеренных показателей, необходимые расчеты и нормируемые значения для испытанных материалов оформить в виде таблицы 2.2.

Таблица 2.2 – Результаты измерений показателя «напряженность электростатического поля»

№ точ. пробы	Место изме- рения	E _{д/натир} , В/см				Среднее значение кВ/м	E _{после/натир} , В/см				Среднее значение кВ/м
		замеры					замеры				
		1	2	3	4		1	2	3	4	
1											
...											
5											

E_{д/натир} – уровень напряженности электростатического поля до натирания;

E_{после/натир} – уровень напряженности электростатического поля после натирания

Вопросы для самоконтроля

1. Поясните механизм возникновения статического электричества?
2. Какие факторы влияют на возникновение статического электричества?
3. В каких областях промышленности недопустимо возникновение статического электричества?
4. Каковы нормируемые значения удельного поверхностного электрического сопротивления и напряженности электростатического поля для текстильных материалов? Что положено в основу обоснования нормативов?
5. Что характеризуют такие показатели, как удельное поверхностное электрическое сопротивление и напряженность электростатического поля?
6. Каким образом проводится отбор проб для проведения испытаний?

7. Как проводятся испытания по определению удельного поверхностного электрического сопротивления и по определению напряженности электростатического поля?

Витебский государственный технологический университет

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3

Термическая и противопожарная безопасность. Механическая безопасность

Цель работы: изучить номенклатуру показателей пожароопасности веществ и материалов; ознакомиться с методиками определения основных показателей термической и пожарной безопасности непродовольственных товаров.

Основные теоретические сведения

Основными показателями пожароопасности веществ и материалов являются: группа горючести, кислородный индекс, токсичность продуктов горения, коэффициент дымообразования, температура вспышки, воспламенения, самовоспламенения, самонагревания, тления, температурные пределы и скорость распространения пламени и др.

По горючести вещества и материалы подразделяются на 3 группы:

– негорючие (несгораемые) – вещества и материалы, не способные к горению на воздухе. Негорючие вещества могут быть пожароопасными (например: окислители, а также вещества, выделяющие горючие продукты при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом);

– трудногорючие (трудносгораемые) – способные возгораться в воздухе от источника зажигания, но не способные самостоятельно гореть после его удаления;

– горючие (сгораемые) – способные самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления. Из этой группы выделяют легковоспламеняющиеся вещества и материалы.

Легковоспламеняющимися называют горючие вещества и материалы, способные воспламеняться от кратковременного (до 30 с) воздействия источника зажигания с низкой энергией (пламя спички, искра, тлеющая сигарета и т. п.).

Кислородный индекс (КИ) – является наиболее универсальной характеристикой пожарной опасности материалов. КИ используется для количественной оценки степени горючести материалов и показывает в процентах минимальное содержание кислорода в кислородно-азотной смеси, при котором образец материала способен к самостоятельному горению после локального зажигания этого образца в верхней части. Низкие значения КИ указывают, что материал горюч при низкой концентрации кислорода. В целом материалы, характеризующиеся КИ менее 20 % (об.) легко горючи, а более 25 % (об.) – малогорючи.

Показатель токсичности продуктов горения – один из важнейших параметров при оценке пожарной опасности различных веществ и материалов. При горении могут образовываться такие токсичные вещества, как угарный газ (CO), углекислый газ (CO₂), цианистый водород (HCN), хлористый водород

(HCl), свободный хлор (Cl₂), фосген (COCl₂), акрилонитрил, бензол, окислы азота, альдегиды и др.

По степени токсичности продуктов горения материалы делят:

- чрезвычайно опасные – показатель токсичности (ПТ) до 13 г·м⁻³;
- высокоопасные – ПТ 13–40 г·м⁻³;
- умеренно опасные – ПТ 40–120 г·м⁻³;
- малоопасные – ПТ свыше 120 г·м⁻³.

Одним из способов придания материалам более высокой стойкости к горению является введение в их состав *антипиренов* – негорючих веществ с высокой энергией разложения или веществ, выделяющих при нагревании инертные негорючие газы.

Порядок выполнения и оформления работы

Задание 1. Изучение номенклатуры показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов

Используя ГОСТ 12.1.044-89 «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения», изучите номенклатуру и применяемость показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов. Результаты оформите в виде таблицы 3.1.

Таблица 3.1 – Номенклатура и применяемость показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов

Показатель	Применяемость показателей пожаровзрывоопасности			
	газов	жидкостей	твердых веществ	пыли

Задание 2. Изучение уровней защиты боевой одежды пожарных-спасателей (БОПС) и требований, предъявляемых к ним

Используя СТБ 1971-2009 «Система стандартов безопасности труда. Одежда пожарных боевая. Общие технические условия», изучите уровни защиты БОПС и требования, предъявляемые к их качеству. Результаты оформите в виде таблицы 3.2.

Таблица 3.2 – Характеристика уровней защиты БОПС

Уровень защиты	Виды воздействий	Материал изготовления	Предъявляемые требования	
			к теплофизическим показателям	к физико-механическим показателям
I				
II				
III				

Задание 3. Изучение уровня кислородного индекса материалов

Используя таблицу 3.3, изучите уровни кислородного индекса различных материалов: ткани портьерной полиэфирной, комплекта постельного белья из хлопчатобумажной ткани, обоев, поливинилхлоридного линолеума, полusherстяного ковра, одежды различного волокнистого состава, специальной защитной одежды из арселона и др. Результаты представьте в виде таблицы 3.4.

Таблица 3.3 – Кислородный индекс материалов

Волокно	Кислородный индекс, % (об.)
<i>Волокна общего назначения</i>	
Целлюлозное	18-20
Шерстяное	28-30
Ацетатные	18,5-19
Полиамидное	27-30
Полиэфирное	22-25
Полиакрилонитрильное	25-30
Поливинилхлоридное	45
<i>Термостойкие волокна</i>	
Полиоксадиазольные (арселон)	28
Полифениленизофталамидные (номекс, кевлар)	28-30
Ароматические парасополиамидные (СВМ, армос)	38-42
Полиимидные (аримид)	60-65
Полибензооксазольные (зилон)	68

Таблица 3.4 – Кислородный индекс материалов

Наименование материала	Химический состав	Кислородный индекс, % (об.)	Степень безопасности

Задание 4. Изучение видов защиты от механических воздействий товаров

Охарактеризуйте в форме таблицы 3.5 виды защиты от механических опасностей следующих товаров: стиральной машины, вентилятора, электрокофемолки, велосипеда, игрушек, стеклянной и керамической посуды, столовых приборов и ножевых товаров. Укажите источник возможного механического воздействия и меры защиты, предусмотренные конструкцией товара.

Таблица 3.5 – Виды защиты от механических воздействий

Наименование товара	Источник возможного механического воздействия	Меры защиты

Вопросы для самоконтроля

1. Как подразделяются вещества и материалы по горючести?
2. Какие вещества относятся к негорючим?
3. Какие вещества относятся к трудногорючим?
4. Какие вещества относятся к легковоспламеняющимся?
5. Что представляет собой кислородный индекс?
6. Какие токсичные вещества могут выделяться при горении?
7. Как делятся вещества по степени токсичности?
8. С помощью каких мер обеспечивается термическая безопасность в современных приборах электронагревательной техники?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4

Безопасность электротоваров и физического волнового загрязнения окружающей среды

Цель работы: изучить классы защиты от поражения электрическим током электробытовых товаров; ознакомиться с методиками определения основных показателей электрической безопасности непродовольственных товаров и волнового загрязнения окружающей среды.

Основные теоретические сведения

Электрическая, магнитная и электромагнитная безопасность – отсутствие недопустимого риска, который может быть нанесен воздействием электрических, магнитных и электромагнитных полей при эксплуатации сложнотехнических товаров. *Шумовая, звуковая, вибрационная* безопасность – отсутствие недопустимого риска, наносимого потребителю воздействием повышенных шумов и звуков, вибрации.

Источниками *электромагнитного излучения* (ЭМИ) являются любые электрические колебательные контуры или любой проводник, по которому течет переменный ток. К бытовым приборам, создающим наиболее сильные электрические и электромагнитные поля, относятся СВЧ-печи, телевизоры, мобильные телефоны и др.

Ультразвук – звуковые колебания с частотой выше 20 кГц, которые не воспринимаются человеческим ухом. Источниками ультразвуковых колебаний являются различные излучатели: аэродинамические, механические, гидродинамические, электромагнитные, электродинамические, магнитострикционные и пьезоэлектрические.

Инфразвук – низкочастотные механические колебания. Нижняя граница инфразвукового диапазона неопределенна – может располагаться в области до

тысячных долей Гц. За верхнюю границу обычно принимают частоты в пределах 16–25 Гц. Источниками инфразвука могут быть природные явления (ветер, грозовые разряды, землетрясения, обвалы, взрывы и т.д.), шумы, сопровождающие работу промышленных установок и транспортных средств, вибрация.

Вибрация – механические колебания, возникающие под действием внешних факторов (механического воздействия, действия шума, инфразвука, ультразвука). Частотные спектры вибрации охватывают инфразвуковые частоты – менее 16 Гц, звуковые – от 16 до 20000 Гц и ультразвуковые – свыше 20000 Гц.

Шум – беспорядочные колебания различной физической природы, отличающиеся сложностью временной и спектральной структуры.

Нахождение человека в зоне с повышенными уровнями излучений, шумов и вибрации приводит к ряду неблагоприятных последствий: наблюдается усталость, тошнота, головная боль. При значительных превышениях нормативов возможны повреждение сердца, мозга, центральной нервной системы. Такие воздействия могут влиять на психику человека, появляется раздражительность, человеку трудно себя контролировать. Возможно, развитие трудно поддающихся лечению заболеваний, вплоть до онкологических. В связи с этим целесообразно придерживаться предупредительной политики, т. е. максимально уменьшить время нахождения человека под влиянием этих воздействий. Средствами индивидуальной защиты от шума являются вкладыши, беруши, наушники и шлемофоны. Помимо сложно-технических товаров источниками электромагнитного воздействия могут являться текстильные, обувные и другие товары народного потребления.

Уровень и характер электризуемости при трении имеет большое значение в обеспечении безвредности одежды. Заряды статического электричества образуются при использовании одежды из всех химических волокон. Величина и знак заряда зависят от природы материалов, их набора в комплекте одежды. Высокой электризуемостью отличаются изделия из ацетатных, триацетатных, капроновых, полиэфирных, нитроновых волокон.

Известно, что накопление электрических зарядов и разрядка их в момент прикосновения к одежде вызывают искрения, неприятные болевые ощущения, покалывания, прилипание к телу, другим слоям одежды. Электрическое поле одежды может отрицательно влиять на состояние нервной системы, процессы кровообращения, обмена веществ, вызывает заболевание сердца, раздражительность, утомляемость. Наряду с этим, ранее практиковалось применение электризирующихся трикотажных бельевых изделий из хлорина для снятия болей при заболеваниях радикулита.

Степень вредности электризации определяется величиной и знаком зарядов. Некоторые исследователи считают, что благоприятное действие на организм оказывает положительный заряд одежды при отрицательном заряде тела. Другие считают, что положительный заряд одежды препятствует проникновению к телу отрицательно заряженных ионов, и это оказывает неблагоприятное воздействие на организм. В зависимости от природы волокон при трении образуются как положительные, так и отрицательные заряды. При трении о кожу

человека одежда из природных и полиамидных волокон приобретает положительную полярность, из всех остальных химических волокон – отрицательную.

Для снижения электризуемости в комплект одежды следует выбирать изделия из материалов, на поверхности которых образуются заряды противоположных знаков «+», «-» в соответствии с электростатическим зарядом. При трении двух одинаковых по природе материалов возникают наименьшие заряды, поэтому их назвали нейтральными (Н).

Допустимое значение уровня напряженности ЭСП товаров народного потребления в бытовых условиях регламентируется в ТР ТС 017 «О безопасности продукции легкой промышленности» и составляет не более 15,0 кВ/м. Значение показателя определяют с использованием измерителя ИЭПС-7 по методике, изложенной в ГОСТ 32995-2014 (лабораторная работа 2).

Порядок выполнения и оформления работы

Задание 1. Изучение видов опасности электротоваров

Дайте характеристику видов опасности электротоваров: ЭМИ, ультразвуковых колебаний, инфразвуковых колебаний, вибрации, шумов. Укажите диапазон и источники излучений, их воздействие на организм человека, предложите меры по предотвращению воздействий. Результаты оформите в виде таблицы 4.1.

Таблица 4.1 – Виды опасности электротоваров

Вид опасности	Диапазон излучения	Источники излучения	Воздействие на организм человека	Меры предотвращения воздействия

Задание 2. Изучение классов защиты от поражения электрическим током электробытовых товаров

Изучив соответствующий материал по ГОСТ 27570.0-87 «Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Общие требования и методы испытаний», охарактеризуйте классы защиты от поражения электрическим током электробытовых товаров. Результаты оформите в форме таблицы 4.2.

Таблица 4.2 – Классы защиты от поражения электрическим током электробытовых товаров

Класс защиты	Характеристика класса защиты
0	
01	
I	
II	
III	

Укажите, товары каких классов являются самыми опасными и самыми безопасными в электрическом отношении, приведите примеры электротоваров соответствующих классов.

Задание 3. Изучение маркировки электротоваров как средства повышения их безопасности

Используя СТБ ИЕС 60335-1-2021 «Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность» (п. 7.1, п. 7.6), изучите маркировку и символы, наносимые на корпус электробытовых приборов. В отчете представьте рисунки наносимых символов.

Вопросы для самоконтроля

1. Что представляет собой электрическая, магнитная и электромагнитная безопасность?
2. Что представляет собой шумовая, звуковая и вибрационная безопасность?
3. Какие бытовые приборы создают наиболее сильные электромагнитные поля?
4. Что является источниками ультразвуковых колебаний?
5. Что является источниками инфразвуковых колебаний?
6. Что является причиной вибрации?
7. Что представляют собой шумы?
8. Какие воздействия на организм человека оказывают повышенные уровни излучения, шума и вибрации?
9. В чем заключаются меры предосторожности от действия повышенных уровней электромагнитных излучений, ультразвуковых и инфразвуковых колебаний?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5

Химическая безопасность товаров. Классы опасности химических веществ

Цель работы: изучить классы опасности химических веществ и усвоить методы определения основных показателей химической безопасности непродовольственных товаров.

Основные теоретические сведения

Химическая безопасность – отсутствие недопустимого риска, который может быть нанесен токсичными веществами жизни, здоровью и имуществу потребителей при использовании товаров.

Вещества, влияющие на химическую безопасность товаров, подразделя-

ются на следующие группы: токсичные элементы (соли тяжелых металлов); микотоксины; нитраты и нитриты; пестициды; антибиотики; гормональные препараты; высшие спирты и альдегиды; сложные эфиры; фурфурол и оксиметилфурфурол; остаточные мономеры; запрещенные пищевые добавки; красители для упаковки; запрещенные полимерные материалы (для конкретных товаров).

Токсичные элементы оказывают существенное влияние на безопасность товаров. По степени токсичности в убывающем порядке их можно расположить следующим образом: мышьяк (As), ртуть (Hg), кадмий (Cd), свинец (Pb), медь (Cu), цинк (Zn), железо (Fe).

По степени воздействия на организм человека вредные вещества подразделяют на четыре класса опасности:

1-й – вещества чрезвычайно опасные;

2-й – вещества высокоопасные;

3-й – вещества умеренно опасные;

4-й – вещества малоопасные.

Примеры веществ, относящихся к каждому классу опасности, приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Классы опасности веществ

Класс опасности		ПДК, мг/м ³	Некоторые вещества, относящиеся к данному классу
I	вещества чрезвычайно опасные	< 0,1	Оксид свинца, растворимые соли свинца, озон, фтороводород, бензапирен, ртуть, тетраэтилсвинец, полоний, плутоний и др.
II	вещества высокоопасные	0,1—1,0	Фенол, формальдегид, акрилонитрил, ангидрид фосфорный, стирол, цианистый водород, мышьяк, кадмий, свинец, кобальт, натрий, нитриты, сероводород, хлороформ, хлор, этиленгликоль и др.
III	вещества умеренно опасные	1,1—10,0	Винилацетат, диоксид серы, капролактан, ксилол, метилакрилат, метилметакрилат, толуол, уксусная кислота, этиленгликоль, нитраты, фосфаты, этиловый спирт, хром, серебро, медь, цинк, железо, марганец, алюминий и др.
IV	вещества малоопасные	> 10,0	Сульфаты, хлориды, бутилацетат и др.

Основными источниками загрязнения среды является ряд отраслей: энергетика (CO₂, SO₂, оксиды азота, зола), металлургия (отходящие газы, соединения тяжёлых металлов, сульфатов, шлаков, кислот, щелочей, золы), транспорт (CO, CO₂, оксиды азота, Pb), угле- и нефтепереработка, сельское хозяйство (аммиак, пестициды), химическая промышленность и др.

Уровни загрязнения окружающей среды обязательно контролируются по предельно допустимым концентрациям (ПДК) с целью предотвращения вредных воздействий на человека.

ПДК – это максимальная концентрация примесей, которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывает на

него или окружающую среду вредного воздействия. ПДК основных загрязнителей воздуха представлены в таблицах 5.2 и 5.3. Для ряда товаров (например, пластмассовых изделий, текстильных материалов и др.) регламентируется *допустимый уровень миграции красителей*.

Таблица 5.2 – ПДК паров, газов и пыли в воздухе рабочей зоны

Виды	Норма, мг/м ³
<i>Пары и газы</i>	
Аммиак	20
Ацетон	200
Бензин-растворитель (в пересчете на углерод)	300
Метанол	50
Этанол	1000
Сернистый ангидрид	10
Сероводород	10
Углекислый газ	30
<i>Аэрозоли (пыли)</i>	
Пыль растительного и животного происхождения с примесью SiO ₂ :	
более 10 %	2
от 7 до 10 %	4
менее 2 %	6

Таблица 5.3 – ПДК основных загрязнителей воздуха

Загрязнители	ПДК, мг/м ³	Время экспозиции
Оксид углерода	100	15 мин
	60	30 мин
Озон	0,15	60 мин
Диоксид серы	0,50	10 мин
	0,35	60 мин
Диоксид азота	0,40	60 мин
	0,15	24 ч
Формальдегид	0,10	30 мин
Стирол	0,80	24 ч
Кадмий	1-5	1 год
Свинец	0,0005	1 год
Ртуть	0,0010	1 год

Порядок выполнения и оформления работы

Задание 1. Изучение классов опасности веществ

Используя ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности», таблицы 5.1–5.2, изучите классы опасности химических веществ. Укажите значения ПДК вредных веществ различных классов опасности, приведите примеры веществ каждого класса.

Задание 2. Изучение норм ПДК токсичных элементов стеклянной и керамической посуды

Используя ГОСТ 30407-2019 «Посуда стеклянная для пищи и напитков. Общие технические условия», ГОСТ 28390-89 «Изделия фарфоровые. Технические условия» и ГОСТ 28391-89 «Изделия фаянсовые. Технические условия», изучите допустимые пределы и метод определения выделения свинца и кадмия из стеклянной и стеклокерамической посуды при контакте с пищей.

В отчете оформите таблицу 5.4.

Таблица 5.4 – ПДК токсичных элементов стеклянной и керамической посуды

Тип стеклянных и стеклокерамических изделий	ПДК			
	свинца		кадмия	
	мг/дм ²	мг/дм ³	мг/дм ²	мг/дм ³
Плоские изделия				
Малые изделия				
Большие полые изделия				

Опишите в отчете метод определения выделения свинца и кадмия из посуды, указав сущность метода, реактивы и приборы, отбор проб и приготовление образцов, проведение испытаний и выражение результатов (ГОСТ 30407-96 «Посуда и декоративные изделия из стекла. Общие технические условия»).

Задание 3. Изучение методов определения и оценка уровня миграции красителей

Используя СТБ 1015-97 «Изделия культурно-бытового и хозяйственного назначения из пластмасс. Общие технические условия», изучите и запишите требования к миграции красителей и методику ее определения.

Вопросы для самоконтроля

1. Что собой представляет химическая безопасность непродовольственных товаров?
2. Что является источником химической опасности товаров?
3. Какой химический элемент является самым токсичным?
4. Что представляет собой предельно допустимая концентрация?
6. Как подразделяются вредные вещества по степени воздействия на организм человека?
7. Вещества какого класса опасности являются самыми опасными?
8. Вещества какого класса опасности являются самыми безопасными?
9. Для каких товаров регламентируется допустимый уровень миграции красителя?
10. Какова методика определения миграции красителя пластмассовых изделий?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 6

РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТОВАРОВ

Цель работы: изучить методику определения плотности потока ионизирующих бета-частиц в товарах народного потребления

Основные теоретические сведения

Радиоактивность – самопроизвольный распад атомных ядер, приводящий к изменению их атомного номера или массового числа и сопровождающийся испусканием различных видов радиационных излучений (альфа, бета, гамма излучениями), а изотопы, ядра которых способны самопроизвольно распадаться, называют радионуклидами.

Основной характеристикой источника излучения является *активность*. Единица измерения в системе СИ – Беккерель (1 Бк=1 расп/с), внесистемная единица – Кюри (Ки). $1 \text{ Бк} = 2,7 \cdot 10^{-11} \text{ Ки}$.

Основными характеристиками ионизирующих излучений являются:

Поглощенная доза – количество энергии, переданное веществу излучением в пересчете на единицу массы. Единица измерения 1 Грей = 1 Дж/кг, внесистемная единица – рад (радиационная адсорбционная доза). $1 \text{ Грей} = 100 \text{ рад}$.

Вредное воздействие ионизирующего излучения на человека зависит не только от полученной дозы, но и от времени, за которое она получена, поэтому введено понятие *мощность поглощенной дозы* (единица измерения – Гр/с, Гр/ч).

Экспозиционная доза – вводится только для рентгеновского и гамма-излучения и характеризует их способность создавать в веществе заряженные частицы. Единица измерения в системе СИ – Кулон/кг, внесистемная – Рентген.

Эквивалентная доза – поглощенная доза в органе или ткани, умноженная на соответствующий коэффициент качества излучения данного вида излучения. Введена для оценки последствий облучения биологической ткани малыми дозами, т. е. 250 мЗв/год. Единица измерения в системе СИ – Зиверт (Зв), внесистемная ед. – бэр (биологический эквивалент рада). $1 \text{ Зв} = 100 \text{ бэр}$.

В результате аварии на 4-ом блоке Чернобыльской АЭС во внешнюю среду поступило радиоактивных веществ общей активностью около 10 ЭБк (эксабеккерель, $1 \text{ ЭБк} = 10^{18} \text{ Бк}$), в том числе 6,3 ЭБк радиоактивных благородных газов. На начальном этапе основной вклад в загрязнение природной среды и формирование дозовых нагрузок на население оказали цезий-137 (период полураспада 30 лет), стронций-90 (29 лет), плутоний-238 (88 лет), плутоний-239 (2,4х10⁴ лет), плутоний-240 (6537 лет), плутоний-241 (14,4 года), цезий-134 (2 года), церий-144 (284 суток), рутений-106 (368 суток), йод-131,-132,-133,-135 (до 8 суток), лантан-140 (40 часов), нептуний-239 (2 суток), барий-140 (13 суток), молибден-99 (66 часов), стронций-89 (50 суток) и еще около 20 радионуклидов с короткими периодами полураспада.

В настоящее время в пищевых продуктах и питьевой воде, сельскохозяйственном сырье и кормах, древесине и продукции из нее, некоторых строительных материалах и другой продукции регламентируются допустимые уровни содержания цезия-137 и стронция-90. Из продукции и сырья, перерабатываемого в легкой промышленности, радиологическому контролю подлежат кожа и натуральный мех.

Радиоактивное загрязнение продукции определяется по плотности потока бета-активных радионуклидов с поверхности кож и меха натурального.

Плотность потока ионизирующих частиц – отношение потока ионизирующих частиц, проникающих в объем элементарной сферы, к площади поперечного сечения этой сферы:

$$\varphi_n = \frac{d\Phi_n}{dS}, \quad (6.1)$$

где φ_n – плотность потока ионизирующих частиц, частица/(см²·с); $d\Phi_n$ – поток ионизирующих частиц, частица/с; dS – площадь поперечного сечения сферы, см².

Допустимый уровень загрязнения поверхностей кож и меха натурального бета-активными радионуклидами не должен превышать 2 бета-частицы/(см²·мин).

Порядок выполнения и оформления работы

Задание 1. Записать основные характеристики ионизирующих излучений и единицы измерения. Изучить основные характеристики и принцип действия применяемого средства измерения – дозиметра-радиометра

Для проведения испытаний по определению уровня загрязнения бета-активными радионуклидами применяют носимые радиометры-дозиметры, например, бета-гамма-излучения МКС-1117 (EL 1117).

Дозиметр-радиометр бета-гамма-излучения МКС-1117 представляет собой многофункциональный прибор с цифровой индикацией показаний, микропроцессорным управлением и наличием двух сменных блоков детектирования бета- и гамма-излучения. Прибор с блоком детектирования гамма-излучения (БДГ) предназначен для измерения мощности экспозиционной дозы, мощности эквивалентной дозы, мощности поглощенной дозы гамма-излучения в воздухе, а также оперативного поиска радиоактивных гамма-источников и материалов, оценки средней скорости энергии спектра регистрируемого излучения.

Прибор с блоком детектирования бета-излучения (БДБ) предназначен для измерения плотности потока бета-частиц, испускаемых с поверхности, загрязненной радиоактивными веществами, поверхностной активности радионуклида ⁹⁰Sr+⁹⁰Y, оценки средней скорости счета зарегистрированных бета-частиц и

средней энергии спектра регистрируемого бета-излучения, а также оперативно-го поиска радиоактивных бета-источников и материалов.

Область применения прибора – контроль уровней загрязненности бета-активными нуклидами поверхностей почвы, сырья, материалов, транспортных средств, промышленной продукции, кожных покровов, спецодежды и прочего, а также дозовых уровней, создаваемых гамма-излучающими нуклидами и высокоэнергетическими рентгеновскими установками с непрерывным излучением.

Принцип действия дозиметра радиометра основан на использовании высокочувствительного метода сцинтиллярной спектрометрии. Его реализация в приборе предусматривает измерение, накопление и математическую обработку амплитудных распределений импульсов, генерируемых в сцинтилляционном детекторе под воздействием регистрируемого бета или гамма-излучения.

В состав прибора входят:

- блок детектирования бета-излучения (БДБ);
- блок детектирования гама-излучения (БДГ);
- блок обработки информации (БОИ);
- блок питания и заряда аккумуляторов (БПЗА).

БДБ и БДГ предназначены для регистрации соответственно бета- и гамма-излучения и представляют собой устройства преобразования энергетических потерь бета-частиц или гамма-квантов в чувствительном объеме детектора в электрические импульсы, интенсивность и амплитуда которых функционально связаны с мощностью дозы и энергией гамма-излучения, плотностью потока, поверхностной активностью и энергией бета-излучения.

БОИ служит для амплитудного анализа электрических импульсов, поступающих с БД, накопления импульсов, их математической обработки, хранения и индикации результатов измерений.

БПЗА служит для обеспечения питания прибора от внешнего источника питания, а также заряда аккумуляторов.

Задание 2. Изучить и кратко описать методику определения плотности потока ионизирующих бета-частиц, провести измерения на образцах

2.1 Оценка однородности контрольной партии продукции

Проверка однородности контрольной партии продукции проводится путем прямого экспрессного измерения плотности потока ионизирующих бета-частиц в каждой из контрольных точек не менее трех раз и вычисления среднего арифметического значения. Для определения контрольных точек партию продукции визуально делят на три примерно равные части и производят измерение на каждой из них. Контрольная партия продукции считается однородной по уровню ионизирующих бета-частиц, если результаты измерений, полученные в контрольных точках, различаются не более чем на 50 %.

В случае неоднородности контрольной партии продукции ее необходимо разделить на несколько однородных групп, близких по уровню значений измеренных параметров.

2.2 Отбор проб

Для текстильных материалов из каждой отобранной единицы продукции отбирают точечные пробы размером не менее 0,5 м². Для кожи, меха натурального из каждой отобранной единицы продукции отбирают образец размером не менее 5 дм³.

2.3 Определение плотности потока ионизирующих бета-частиц

В пяти различных строчках каждой точечной пробы, образца продукции производится измерение плотности потока ионизирующих бета-частиц радиометром. Измерения проводятся в пяти контрольных точках (рис. 6.1) на расстоянии не менее 5 см от краев.

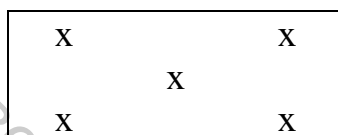


Рисунок 6.1 – Схема точек проведения измерений

2.4 Обработка результатов измерений

Вычисляют среднее арифметическое результатов измерений (A_{cp}) по формуле

$$A_{cp} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5}{5}, \quad (6.2)$$

где $X_1 \dots X_5$ – результаты измерений плотности потока ионизирующих бета-частиц в контрольных точках точечной пробы, частица/(см²·с).

Вычисляют оценку среднего квадратического отклонения результата измерений σ по формуле

$$\sigma = \sqrt{\frac{((X_1 - A_{cp})^2 + (X_2 - A_{cp})^2 + (X_3 - A_{cp})^2 + (X_4 - A_{cp})^2 + (X_5 - A_{cp})^2)}{n - 1}}, \quad (6.3)$$

где n – число измерений.

Среднее квадратическое отклонение $\sigma(\bar{A})$ среднего результата измерения вычисляют по формуле

$$\sigma(\bar{A}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{A})^2}{n(n-1)}}, \quad (6.4)$$

где \bar{A} – среднее арифметическое результатов измерений; X_i – i -й результат измерений; n – число измерений.

За результат измерений плотности потока ионизирующих бета-частиц точечной пробы, образца продукции для принятия последующих решений принимают значение величины A , рассчитанной для верхней границы по формуле

$$A = A_{cp} + \sigma(\bar{A}) \cdot t, \quad (6.5)$$

где t – коэффициент Стьюдента, равный 2,77 для $n = 5$, $p = 0,95$.

Вопросы для самоконтроля

1. Основные характеристики ионизирующих излучений и единицы измерения.
2. Какие радионуклиды проверяются в пищевой продукции, сельскохозяйственном сырье, продукции из древесины?
3. Какую характеристику определяют при радиологическом контроле кожи и меха?
4. Какие используют средства измерения и каков принцип их действия?
5. Каким образом отбирают пробы для испытаний и проверяют партию на однородность?
6. Методика проведения испытания.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 7

Безопасность швейно-трикотажных изделий

Цель работы: изучить требования к безопасности швейно-трикотажных товаров, научиться определять вид волокон.

Основные теоретические сведения

С точки зрения физиологических и гигиенических требований одежда выполняет 2 функции:

1. Защищает человека от неблагоприятных воздействий внешней среды – воздействия низких и высоких температур, излишней солнечной радиации, ветра, атмосферных осадков; от механических повреждений (царапин, ушибов, укусов насекомых).
2. Создает необходимые условия для нормального функционирования организма: поддерживает постоянство температуры тела; выводит продукты обмена – пары воды, углекислый газ, соли и подобные продукты жизнедеятельно-

сти; снимает электрические заряды; препятствует проникновению извне пыли, грязи и микробов.

В зависимости от назначения одежда подразделяется на 3 слоя.

К одежде первого слоя относят изделия, имеющие непосредственный контакт с кожей человека. К данной группе относятся следующие виды изделий: изделия бельевые (постельное, нательное и столовое белье); корсетные и купальные изделия; головные уборы (летние); чулочно-носочные изделия; платки носовые и головные.

К одежде второго слоя относят изделия, имеющие ограниченный контакт с кожей человека. К данной группе относятся изделия платьевоблузочного, костюмного (бесподкладочные), брючного и сорочечного ассортимента и трикотажные изделия указанного ассортимента.

К изделиям третьего слоя относятся изделия, предназначенные для надевания поверх одежды второго слоя, в том числе: пальто, полупальто, куртка, плащ, костюм (на подкладке).

Для одежных товаров следует рассматривать следующие виды безопасности: химическую, механическую, противопожарную, микробиологическую и электромагнитную.

Химическая безопасность связана с количеством вредных для организма человека веществ, выделяемых изделием (формальдегида, диоктилфталата, бутилфталата, гексаметилендиамина, акрилонитрила, сероуглерода и др.). Выделение этих веществ возможно в случае применения синтетических и модифицированных полимеров, при изготовлении которых используются вредно действующие на организм человека химические вещества, а также в случае использования при изготовлении изделий основных и вспомогательных материалов, содержащих недостаточно связанные летучие вещества или вследствие деструкции основных материалов под влиянием условий окружающей среды. Изделия из натуральных волокон не представляют опасность для человека, но компоненты красителей и специальных отделок, применяемые при изготовлении тканей, могут оказать негативное воздействие на человека при эксплуатации. Перечень химических веществ, способных мигрировать из изделий в зависимости от вида материала, представлен в таблице 7.1.

Противопожарная безопасность. Большинство текстильных материалов относится к группе горючих материалов. Придание им свойств огнестойкости достигается применением термостойких волокон (номекс, кевлар, арселон и др.) и обработкой материалов антипиренами. Степень горючести материалов обусловлена уровнем кислородного индекса (табл. 7.2).

При оценке характеристик горючести волокон и волокнистых материалов весьма важными являются свойства образующихся продуктов горения, их токсичность. Некоторые из продуктов сгорания приведены в таблице 7.3.

Таблица 7.1 – Перечень веществ, способных мигрировать из изделий в зависимости от вида материала

Материалы	Вещества, способные мигрировать из материала и подлежащие определению
Вискозные	формальдегид
Ацетатные	формальдегид, винилацетат
Полиамидные (капрон, нейлон, дедерон, эластан)	формальдегид, капролактамы, гексаметилендиамин
Поливинилхлоридные и перхлорвиниловые (хлорин и др.)	формальдегид, хлористый водород, диметилформамид, дибутилфталат, диоктилфталат
Полиэфирные (лавсан, терилон, полиэстер)	формальдегид, диметилтерефталат, дибутилфталат, диоктилфталат
Микрофаза (полиэстер 91 % и нейлона 9 %)	формальдегид, диметилтерефталат, дибутилфталат, диоктилфталат, гексаметилендиамин
Полиакрилонитрильные (нитрон), ПАН (полиакриловая нить и нитрон)	формальдегид, акрилонитрил, диметилформамид, метилметакрилат формальдегид, акрилонитрил
Поливинилспиртовые (винол и др.)	формальдегид, ацетальдегид, хлористый водород
Полипропиленовые и полиэтиленовые	формальдегид, метанол, ацетальдегид
Фторсодержащие (фронтал, тефлон, фторин)	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

Таблица 7.2 – Кислородный индекс материалов

Волокно	Кислородный индекс, % (об.)
<i>Волокна общего назначения</i>	
Целлюлозное	18-20
Шерстяное	28-30
Ацетатные	18,5-19
Полиамидное	27-30
Полиэфирное	22-25
Полиакрилонитрильное	25-30
Поливинилхлоридное	45
<i>Термостойкие волокна</i>	
Полиоксадиазольные (арселон)	28
Полифениленизофталамидные (номекс, кевлар)	28-30
Ароматические парасополиамидные (СВМ, армос)	38-42
Полиимидные (аримид)	60-65
Полибензооксазольные (зилон)	68

Таблица 7.3 – Основные продукты сгорания волокон и волокнистых материалов

Волокно	При полном сгорании	При неполном сгорании
Целлюлозные (хлопок, вискоза)	H ₂ O, углекислый газ (CO ₂)	Угарный газ (CO)
Ацетатные	H ₂ O, CO ₂	CO, уксусная кислота
Полиамидные (капрон, анид), шерсть	H ₂ O, CO ₂ , N ₂	CO, NH ₃ , амины, углеводороды
Полиэфирные (лавсан, дакрон, тревира)	H ₂ O, CO ₂	CO, ароматические соединения, альдегиды
Полиакрилонитрильные (нитрон)	H ₂ O, CO ₂ , N ₂	CO, NH ₃ , нитрилы, цианистый водород HCN
Поливинилхлоридные	H ₂ O, CO ₂ , хлористый водород HCl	CO, хлорированные углеводороды, диоксины, фосген COCl ₂
Полиэтиленовые, полипропиленовые	H ₂ O, CO ₂	CO, альдегиды, углеводороды

Наименее безопасны с точки зрения токсичности продукты сгорания целлюлозных волокон – хлопка, вискозных и др. Присутствие в составе волокон атомов хлора (в синтетических волокнах) приводит к появлению в продуктах сгорания вредных веществ. Но особую токсикологическую опасность представляют собой продукты неполного сгорания. В реальных условиях процесса горения волокнистых материалов могут быть зоны, куда ограничен доступ воздуха и это приводит к неполному их окислению. Так, при горении в случае недостатка воздуха полиакрилонитрильных волокон возможно образование нитрилов и даже цианистого водорода (HCN), а при горении хлорсодержащих волокон – хлоруглеводородов, в том числе диоксинов и фосгена (COCl₂). Более вредные продукты сгорания могут образовывать модифицированные волокна и текстиль со специальными видами отделки.

Механическая безопасность для одежды характеризуется требованиями к швам и срезам (для бельевого, корсетных изделий), коэффициентом толщины швов (для чулочно-носочных изделий) и др.

Микробиологическая безопасность одежных товаров определяется микробиологической устойчивостью текстильных волокон, т. е. сопротивляемостью волокон разрушению под влиянием биохимических процессов, возникающих в результате жизнедеятельности микроорганизмов. Такие волокна как хлопок, вискозное и медно-аммиачное волокно имеют достаточно хорошую питательную среду для жизнедеятельности различного вида микроорганизмов (грибов, бактерий), которые начинают развиваться в волокнах при наличии достаточного количества влаги. Устойчивость к микробным разрушениям волокон шерсти, льна, натурального шелка, ацетатного волокна несколько выше. Синтетические волокна (хлориновые, поливинилспиртовые, полиэфирные и др.) устойчивы к микроорганизмам. Повышают устойчивость текстильных материалов к микробиологическим воздействиям нанесением антибактериальных пропиток.

Кроме того, одежные товары могут являться источниками *электромагнитной опасности*, так как способны к генерации и накоплению зарядов статического

электричества. Особенно сильно электризуются ацетатные, триацетатные, а также синтетические волокна и нити. Для устранения или снижения электризуемости текстильных материалов используют антистатические вещества. Электростатический ряд текстильных материалов приведен в таблице 6.4.

Символы по уходу за одежными товарами предназначены для информирования потребителей о необходимости учитывать особенности изделия, его волокнистый состав и прочие свойства в случае проведения различных мероприятий по уходу: стирки, отбеливания, глажения, химчистки, сушки. Символы по уходу приведены в СТБ ИСО 3758-2001 «Изделия текстильные. Маркировка символами по уходу».

Порядок выполнения и оформления работы

Задание 1. Изучение классификации показателей безопасности продукции легкой промышленности

Используя СТБ 1049-97 «Продукция легкой промышленности. Требования безопасности и методы контроля», постройте схему классификации показателей безопасности продукции легкой промышленности:

- 1 вариант – для тканей, штучных изделий и одежды из натуральных, смешанных и химических волокон;
- 2 вариант – для трикотажных изделий.

На первом уровне классификации расположите обобщенные комплексные показатели качества – показатели безопасности, эргономические показатели, показатели надежности; на втором уровне – групповые показатели (для показателей безопасности – химические, противопожарные, механические и др.; для эргономических показателей – гигиенические, антропометрические и др.; для показателей надежности – долговечность и др.); на третьем – единичные показатели.

Таблица 7.4 – Электростатический ряд текстильных и полимерных материалов

Контактирующие материалы	Мех натуральный		Шелк натуральный	Полиамидное волокно	Ацетатное волокно	Вискозное волокно	Хлопок	Лен	Дерево	Кожа человека	Триацетатное волокно	Полиэтилен ВД	Пенополиуретан (пленка)	Полиэфирное волокно	Нитрон	ПВХ (пленка)	Полиэтилен НД	Полипропиленовое волокно	Хлоринное волокно
	2	3																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Мех натуральный	Н	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Шерсть	-	Н	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Шелк натуральный	-	-	Н	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Окончание таблицы 7.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Полиамидное волокно	-	-	-	Н	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ацетатное волокно	-	-	-	-	Н	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Вискозное волокно	-	-	-	-	-	Н	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Хлопок	-	-	-	-	-	-	Н	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Лен	-	-	-	-	-	-	-	Н	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Дерево	-	-	-	-	-	-	-	-	Н	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Кожа человека	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Н	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Триацетатное волокно	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Н	+	+	+	+	+	+	+	+
Полиэтилен ВД	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Н	+	+	+	+	+	+	+
Пенополиуретан	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Н	+	+	+	+	+	+
Полиэфирное волокно	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Н	+	+	+	+	+
Нитрон	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Н	+	+	+	+
ПВХ (пленка)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Н	+	+	+
Полиэтилен НД	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Н	+	+
Полипропиленовое волокно	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Н	+
Хлориновое волокно	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Н

Задание 2. Изучение показателей безопасности швейных и трикотажных товаров

Используя СТБ 1049-97 «Продукция легкой промышленности. Требования безопасности и методы контроля», изучите показатели безопасности швейных и трикотажных товаров. Результаты работы представьте в виде таблицы 7.5.

Таблица 7.5 – Показатели безопасности швейных и трикотажных товаров

Показатель безопасности	ТНПА, устанавливающий		Область применения
	требования безопасности	методы контроля	

Задание 3. Изучение источников и видов потенциальной опасности текстильных и одежных товаров

Используя таблицы 7.1–7.4, изучите виды потенциальной опасности текстильных и одежных товаров и заполните таблицу 7.6.

Таблица 7.6 – Источники потенциальной опасности текстильных и одежных товаров

Вид изделия	Слой (для одежды)	Волокнистый состав	Источники потенциальной опасности				
			химической	механической	электромагнитной	противопожарной	микробиологической

При характеристике возможных видов опасности укажите (оцените):

- химические вещества, способные мигрировать из изделия (при химической опасности);
- швы и срезы изделия – при механической;
- уровень и характер электризуемости (при электромагнитной);
- степень горючести, обуславливаемую уровнем кислородного индекса, токсичность продуктов сгорания (при противопожарной);
- микробиологическую устойчивость применяемых текстильных волокон (при микробиологической опасности).

Вопросы для самоконтроля

1. Какие функции выполняет одежда с точки зрения физиологических и гигиенических требований?
2. При каком содержании углекислого газа в пододежном пространстве у человека наступает утомление и обморочное состояние?
3. Одежду какого волокнистого состава Вы порекомендуете для использования в условиях жаркого климата? Почему?
4. Какие изделия относятся к одежде первого слоя?
5. Какие показатели определяются при лабораторных испытаниях одежды первого слоя, заявляемой для проведения государственной гигиенической регистрации?
6. Какие виды безопасности присущи одежным товарам?
7. Какие вредные химические вещества могут содержаться в одежных товарах?
8. Для каких одежных изделий наиболее актуальны требования механической безопасности?
9. Какое значение не должен превышать уровень напряженности электростатического поля на поверхности одежных товаров?
10. Охарактеризуйте символы по уходу за одежными товарами.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 8

Безопасность товаров бытовой химии

Цель работы – усвоить источники, виды потенциальной опасности, показатели и меры предосторожности при использовании товаров бытовой химии (ТБХ).

Основные теоретические сведения

По степени опасности ТБХ условно можно разделить на 4 группы:

- *безопасные* (предупредительные надписи отсутствуют на упаковке) – СМС

и чистящие средства;

- *относительно безопасные* (на упаковке присутствуют предупредительные надписи, например: «При попадании в глаза смыть большим количеством воды») – отбеливающие и дезинфицирующие препараты;
- *огнеопасные* (с соответствующими знаками и надписями на флаконах и баллончиках) – некоторые виды полирующих средств и пятновыводителей, клеев, препараты в аэрозольной упаковке, ЛКМ);
- *ядовитые* (с предупредительными знаками и надписями на упаковке) – ядохимикаты, некоторые виды пятновыводящих средств.

Безопасность лакокрасочных материалов (ЛКМ). Для ЛКМ свойственны требования химической, противопожарной и экологической безопасности.

Химическая безопасность. Источниками химической опасности являются такие компоненты ЛКМ, как пленкообразователи, пигменты и органические растворители. Вредное воздействие пленкообразователей зависит от несвязанных мономеров и промежуточных веществ – фенола, формальдегида, диизоцианатов, эпихлоргидрина, фталатов. В ЛКМ содержатся такие токсичные пигменты, как свинцовые, хромовые, хромовокислый стронций, кадмиевые и др. Из растворителей и органических разбавителей наиболее токсичными являются ароматические (сольвент, ксилол, толуол) и хлорпроизводные углеводороды.

Противопожарная безопасность. Все растворители ЛКМ, за исключением хлорпроизводных, огнеопасны. Особенно легко воспламеняются и горят непигментированные нитроцеллюлозные покрытия. Многие ЛКМ в определенных условиях способны самовоспламеняться. При накоплении определенной концентрации паров летучих веществ проявляется взрывоопасность ЛКМ.

Огнестойкие (негорючие) покрытия и покрытия с пониженной горючестью (не способные поддерживать горение), получают следующими путями:

- применением красок, не содержащих органических компонентов (силикатных, известковых, цементных);
- использованием галоген-, фосфор- и кремний содержащих пленкообразователей (полимеров и сополимеров винилхлорида, хлоркаучука, фтор- и фосфорсодержащих полимеров, органосиликатных материалов и др.);
- введением в состав красок веществ, задерживающих горение – антипиренов.

Экологическая безопасность ЛКМ, лакокрасочных производств и технологических производств по окраске изделий становится объектом государственного законодательства, т. к. токсичные компоненты композиций оказывают вредное воздействие не только на организм непосредственно контактирующего с ним человека. Происходит загрязнение воздушной среды; отходы производств попадают в воду, в почву – оттуда в растения, организмы животных и человека. Небезопасными с этой точки зрения являются эмали, так как содержат летучие органические соединения – растворители. Экологически безвредными являются вододисперсионные краски, так при их производстве в качестве разбавителя используется вода.

Безопасность клеев. Для них характерны требования химической, противопожарной и микробиологической безопасности.

Химическая безопасность. Клеи растительного (крахмальный, декстриновый) и животного (мездровый – столярный, костный, казеиновый) происхождения, а также клеи на основе термопластичных полимеров (клей ПВА) безопасны и безвредны для здоровья человека. Однако требование химической безопасности в искусственных и синтетических клеях пока не выполняется.

В состав искусственных нитроцеллюлозных клеев вводят пластификаторы (дибутилфталат, камфару, касторовое масло), растворители (кетоны и сложные эфиры – ацетон, бутилацетат), разбавители (спирты и углеводороды – бензол, толуол), многие из которых токсичны. Особо следует отметить опасность применения в качестве компонента клеев метанола. В фенолформальдегидной смоле универсальных синтетических клеев БФ содержится значительное количество свободных фенола и формальдегида, обуславливающих высокую токсичность этих клеев.

Противопожарная опасность. Клеи относятся к легковоспламеняющимся веществам. Особо высокой горючестью отличаются нитроцеллюлозные клеи, в производстве которых используют отходы целлулоида. К негорючим клеям относятся клей ПВА, водоземulsionный клей и др.

Микробиологическая безопасность. Клеи растительного и животного происхождения не устойчивы к действию грибов и бактерий и повреждаются микроорганизмами. Это проявляется в возникновении следов плесени, появлении гнилостного запаха, что вызывает опасность и приводит к непригодности клея.

Безопасность синтетических моющих средств (СМС). Несмотря на то, что СМС относятся к группе безопасных товаров ТБХ следует учитывать, что их безопасность оценивается по уровню *химической и экологической безопасности*. По внешнему виду СМС должны быть однородными гранулами или порошками не крупнее 3 мм светло-желтого или белого цвета. Жидкие моющие средства не должны расслаиваться или иметь осадок. Не допускается запах нефти. Порошки СМС должны быть слабогорючими и малотоксичными. СМС не должны оказывать раздражающего, аллергенного действия на кожу и дыхательные пути человека. Безвредность определяется в первую очередь скоростью утилизации поверхностно-активных веществ (ПАВ). Хозяйственное мыло является пока единственным ПАВ, которое легко перерабатывается микроорганизмами и не загрязняет воду рек и озер, в которые спускают сточные воды.

Безопасность прочих ТБХ: минеральных удобрений, ядохимикатов, дезинфицирующих средств.

Удобрения должны быть изготовлены таким образом, чтобы при применении их по назначению обеспечивалось отсутствие риска для жизни и здоровья человека от радиационной и химической опасностей и исключалось причинение вреда окружающей среде. Для характеристики безопасности минеральных удобрений определяют содержание тяжелых металлов и радионуклидов. Показатели безопасности регламентируются ТНПА. Не допускается размещение на рынке Республики Беларусь удобрений без паспортов безопасности, разработанных изготовителем.

Ядохимикаты (химические средства борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений и уничтожения паразитических насекомых) в большинстве случаев представляют опасность для жизни человека и животных, по-

этому при их использовании и хранении применяют соответствующие меры предосторожности. На упаковке ядохимикатов обязательно содержатся предупредительные знаки и надписи («ядовито», «очень ядовито», «опасно» и др.).

Дезинфицирующие средства предназначены для уничтожения возбудителей различных заболеваний. К ним относят хлорную известь, хлорамин, гипохлорит кальция и др. Для дезодорации воздуха в жилых помещениях применяют жидкие озонаторы в аэрозольной упаковке, распылителем в которых служит смесь фреонов Ф-11 и Ф-12. Использование таких средств опасно для окружающей среды (могут разрушать озоновый слой).

Порядок выполнения и оформления работы

Задание 1. Изучение источников и видов потенциальной опасности ТБХ

Дайте характеристику различных видов товаров бытовой химии, определив класс по степени опасности, указав потенциальные виды опасности и источники их возникновения. Оцените полноту маркировочных данных и наличие инструкции по мерам безопасного применения. Результаты представьте в виде таблицы 8.1.

Таблица 8.1 – Источники потенциальной опасности ТБХ

Вид товара	Химический состав	Группа по степени опасности	Источники потенциальной опасности				Маркировочные данные	Инструкция по мерам безопасного применения
			химической	противопожарной	экологической	прочей		

Задание 2. Изучение показателей безопасности минеральных удобрений

Используя технический регламент ТР 2010/014/ВУ «Минеральные удобрения. Безопасность», изучите требования, показатели и нормы безопасности минеральных удобрений. Ознакомьтесь с особенностями упаковки и маркировки удобрений. Результаты представьте в виде таблицы 8.2.

Таблица 8.2 – Безопасность минеральных удобрений

Требования к безопасности	Нормы безопасности		Вид и требования к упаковке	Содержание маркировки	Манипуляционные и предупредительные знаки
	химической	радиационной			

Вопросы для самоконтроля

1. Как делят ТБХ по степени опасности?
2. Какие ТБХ относятся к безопасным и относительно безопасным?
3. Какие компоненты являются источниками химической опасности ЛКМ?
4. Какие требования к ЛКМ регламентирует директива Европейского парламента 2004/42/СЕ?
5. Какие клеи являются наиболее безопасными и безвредными для здоровья?
6. Перечислите показатели безопасности СМС.
7. Какие виды безопасности свойственны минеральным удобрениям?
8. Какие меры следует соблюдать при использовании и хранении ядохимикатов?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 9

Безопасность парфюмерно-косметических товаров

Цель работы – изучить требования к сырьевым материалам для производства парфюмерно-косметических товаров (ПКТ), ознакомиться с перечнями веществ, запрещенных и разрешенных к использованию в качестве парфюмерно-косметических ингредиентов, изучить номенклатуру показателей безопасности ПКТ и требования к ним.

Основные теоретические сведения

Гигиенические требования к сырью и комплектующим материалам. Все сырье и комплектующие материалы должны соответствовать требованиям ТНПА и приниматься на предприятии от поставщика по документам, удостоверяющим их происхождение, безопасность и качество. Перечень запрещенных для производства ПКП в качестве ингредиентов веществ приводится в приложении к ТР ТС 009/2011 «О безопасности парфюмерно-косметической продукции». В этом же документе в приложениях содержится перечень веществ, разрешенных для производства ПКП в качестве ингредиентов, красителей, консервантов и ультрафиолетовых фильтров. Многие вещества, применяемые в производстве ПКП, при превышении допустимых концентраций могут являться опасными. Среди них следует выделить лаурил сульфат, применяемый в производстве шампуней, пропиленгликоль, используемый в производстве кремов, парабен, применяемый в качестве консерванта косметических средств.

Для сырьевых материалов проводится оценка общетоксического, раздражающего кожу и слизистые оболочки глаз (ирритативного) действия, сенсибилизирующей способности. По токсикологическим показателям безопасности

сырье для производства ПКП не должно быть выше 3–4-го классов опасности (вещества умеренно опасные и вещества малоопасные).

Содержание токсичных элементов в сырьевых материалах природного растительного и природного минерального происхождения не должно превышать: мышьяк – 5,0 мг/кг; ртуть – 1,0 мг/кг; свинец – 5,0 мг/кг с учетом перерасчета на максимально рекомендуемую концентрацию в готовой продукции.

Радиологические показатели не должны превышать: сырьевых материалов природного растительного происхождения – уровень активности Cs-137 370,0 Бк/кг; сырьевых материалов природного минерального происхождения – удельной эффективной активности естественных радионуклидов ($A_{эфф}$) 370,0 Бк/кг.

Гигиенические требования к готовой ПКП. Производимая, реализуемая и применяемая на территории Республики Беларусь ПКП при использовании по назначению должна быть безопасной для человека. Запрещается реализация ПКП с истекшими сроками годности. Косметические товары должны иметь приятный запах и цвет, однородную консистенцию, соответствовать утвержденным рецептурам и не содержать веществ, раздражающих или вредно действующих на кожу. Крем должен иметь однородную консистенцию без крупинок, комков и хлопьев и ложиться на кожу тонким слоем. Карандаши, тени, тушь, помада и жирные румяна не должны легко размягчаться и сползать при повышении температуры. Температура каплепадения для теней составляет не ниже +60 °С, карандаша и помады +50 °С, туши +57 °С, румян +55 °С.

Парфюмерные жидкости должны быть прозрачными. Допускается наличие мути или небольшого осадка при температуре ниже +5 °С, исчезающих при температуре +18–20 °С. В лосьонах, содержащих настои трав и другие биологически активные добавки, допускается наличие небольшого осадка, который при встряхивании исчезает.

Ввозимая ПКП должна подвергаться органолептическим, микробиологическим, санитарно-химическим и токсикологическим испытаниям. ПКП отечественного производства должна подвергаться органолептическим, микробиологическим и санитарно-химическим испытаниям. Безопасность ПКП обеспечивается совокупностью требований: к условиям производства, к составу, к содержанию токсичных элементов, к микробиологическим показателям, к токсикологической безопасности, к потребительской упаковке, к информации о продукции, к условиям хранения, транспортирования и утилизации.

В косметических средствах не должны содержаться токсичные элементы – свинец, ртуть и мышьяк (или их содержание ограничивается). Экспертиза ПКП по токсиколого-гигиеническим показателям осуществляется аккредитованными учреждениями (лабораториями) Министерства здравоохранения Республики Беларусь. По токсикологическим показателям безопасности ПКП должна соответствовать 4-му классу опасности (вещества малоопасные). ПКП не должна обладать общетоксическим, раздражающим кожу и слизистые оболочки глаз действием, сенсibiliзирующей способностью.

Упаковка, контактирующая с ПКП (флаконы, банки, тубы, баллоны и

т. д.), должна быть изготовлена из разрешенных для этих целей материалов и обеспечивать удобство пользования ПКП для потребителя. Упаковка должна быть чистой, сухой, без посторонних запахов. Косметические средства для интимной гигиены должны быть упакованы в потребительскую упаковку, гарантирующую контроль первого вскрытия.

На упаковке производимой, реализуемой ПКП должна быть четко выполненная и легко читаемая несмываемая маркировка, содержащая информацию в соответствии с СТБ 1555-2005 «Продукция парфюмерно-косметическая. Информация для потребителя. Общие требования» и дополнениям к ним. При невозможности по объективным причинам (малые размеры и формы продукции) размещения на изделии или упаковке необходимой информации она должна быть представлена на этикетках, ярлыках, лентах, карточках-вкладышах, прикрепляемых или прилагаемых к ПКП.

Реализуемые парфюмерно-косметические жидкие изделия хранятся при температуре от плюс 5 °С до плюс 25 °С, парфюмерно-косметические изделия густой консистенции, порошкообразные, компактные, кристаллические и воскообразные изделия хранятся при температуре от 0 °С до плюс 25 °С в крытых складских помещениях в упаковке изготовителя в соответствии с действующими ТНПА. Не допускается хранение ПКП под непосредственным воздействием солнечного света, на расстоянии менее 0,5 м от включенных отопительных приборов. Перевозка ПКП осуществляется всеми видами транспорта.

Порядок выполнения и оформления работы

Задание 1. Изучение норм ПДК токсичных элементов в сырьевых материалах и готовых ПКТ

Используя, изучите ТР ТС 009/2011 «О безопасности парфюмерно-косметической продукции» нормы ПДК мышьяка, ртути и свинца в сырьевых материалах и готовых парфюмерно-косметических товарах. Результаты оформите в виде таблицы 9.1.

Таблица 9.1 – Нормы ПДК токсичных элементов в ПКП

Токсичные элементы	ПДК для продукции			
	Сырьевые материалы	ПКТ общего назначения	ПКТ для глаз и губ, интимная косметика	Детские ПКТ
Мышьяк				
Ртуть				
Свинец				

Задание 2. Изучение перечня веществ, запрещенных для использования в качестве парфюмерно-косметических ингредиентов

Используя приложения к ТР ТС 009/2011 «О безопасности парфюмерно-косметической продукции», ознакомьтесь с перечнем веществ, запрещенных для использования в качестве парфюмерно-косметических ингредиентов, а

также ограничениями по их использованию. Результаты оформите в произвольной форме.

Задание 3. Изучение перечней веществ, разрешенных к использованию в качестве парфюмерно-косметических ингредиентов

Используя приложения к ТР ТС 009/2011 «О безопасности парфюмерно-косметической продукции», ознакомьтесь с перечнями веществ, разрешенных к использованию в качестве парфюмерно-косметических ингредиентов, красителей, консервантов и ультрафиолетовых фильтров. Результаты оформите в произвольной форме.

Задание 4. Изучение показателей безопасности парфюмерно-косметической продукции

4.1 Используя приложения к ТР ТС 009/2011 «О безопасности парфюмерно-косметической продукции» изучите номенклатуру показателей гигиенической безопасности, микробиологических показателей парфюмерно-косметической продукции и требования к ним. Результаты представьте в форме таблицы 9.2 и 9.3.

Таблица 9.2 – Микробиологические показатели безопасности ПКП

Группы	Вид косметической продукции	Общее количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных бактерий (МАФАНМ)	Плесневые грибы и дрожжи	Бактерии семейства Enterobacteriaceae	Бактерии вида Staphylococcus aureus	Бактерии вида Pseudomonas aeruginosa
		КОЕ* в 1 г (см ³) продукции		в 1 г (см ³) продукции		
1						
2						

*КОЕ – колониеобразующих единиц в 1 г или 1 см³ продукции

Таблица 9.3 – Показатели гигиенической безопасности ПКП

Наименование показателя	Значение показателя										
	К	Д	Ш	Мг	Гп	П	Тр	Дп	Д/О	Лн	
Внешний вид											
Цвет											
Запах											
Кроющая способность											
Кислотное число, мг КОН/г, не более											
Карбонильное число, мг КОН/г, не более											
Водородный показатель											
Раздражающее кожу действие, балл											
Раздражающее слизистые оболочки глаз действие, балл											
Сенсибилизирующее действие, балл											
Острая пероральная токсичность, балл											

К – кремы, Д – дезодоранты, Ш – шампуни, Мг – мыло туалетное, Гп – губная помада, П – пудра, Тр – тушь для ресниц, Дп – детская присыпка, Д/О – духи и одеколоны, Лн – лак для ногтей

4.2 Определите безопасность 3 образцов ПКТ: зубной пасты, крема для лица, шампуня. Оцените их состав и показатели безопасности. Результаты представьте в форме таблицы 8.4.

Таблица 9.4 – Безопасность ПКТ

Наименование изделия	Состав		Показатели безопасности				Заключение о безопасности
	перечень веществ	соответствие требованиям ТР ТС	наименование показателя	требования ТР ТС	фактическое значение	соответствие требованиям ТР ТС	

Задание 5. Изучение упаковки и маркировки ПКТ как средств сохранения качества и подтверждения их безопасности

Используя образцы ПКТ, ГОСТ 28303-2017 «Изделия парфюмерно-косметические. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение», ТР ТС 009/2011 «О безопасности парфюмерно-косметической продукции», оцените соблюдение требований к упаковке и маркировке ПКТ. Результаты представьте в форме таблицы 9.5.

Таблица 9.5 – Упаковка и маркировка ПКТ

Наименование товара	Вид упаковки	Содержание маркировки	Соответствие упаковки и маркировки требованиям

Вопросы для самоконтроля

1. Наличие какого документа является обязательным для реализации ПКП?
2. Каким классам опасности по токсикологическим показателям должны соответствовать сырьевые материалы для производства ПКП?
3. Нормы содержания каких токсичных элементов регламентируются для сырьевых материалов и готовой ПКП?
4. Каковы нормативы радиологических показателей сырьевых материалов для производства ПКП?
5. Перечислите совокупность требований безопасности, которые предъявляются к ПКП.
6. Какие требования предъявляются к органолептическим показателям готовой ПКП?
7. Какие вещества вводят в состав косметической продукции для подавления развития колоний микроорганизмов?
8. Какому классу опасности по токсикологическим показателям должна соответствовать готовая ПКП?
9. Каким знаком помечается продукция, токсикологические и аллергологические показатели которой не тестировались на животных?
10. Какие требования предъявляются к маркировке и упаковке ПКП?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 10

Маркировка товаров знаками безопасности

Цель работы – получить представление о знаках в составе маркировки товаров, изучить элементы маркировочной информации, содержащей сведения о безопасности товара для здоровья человека и окружающей среды.

Основные теоретические сведения

В общем случае маркировка представляет собой комплекс сведений в виде текста, отдельных графических, цветовых знаков (условных обозначений) и их комбинаций, наносимых в зависимости от конкретных условий непосредственно на изделие, упаковку (тару), табличку, ярлык (бирку) или этикетку.

Основными элементами маркировочной информации являются:

- потребительская маркировка;
- предупредительная маркировка;
- сертификационные знаки (знаки соответствия);
- экологическая маркировка;
- маркировка грузов (транспортная маркировка);
- товарные знаки;
- штрих-коды;
- специальная маркировка.

Согласно п.п. 5.2, 5.8.2 СТБ 1400-2003 «Товары непродовольственные. Информация для потребителя. Общие требования» информация о безопасности товара должна доводиться до потребителя доступным, понятным и эффективным способом, при этом должны использоваться стандартизированные символы и обозначения, принятые в Республике Беларусь и международной практике. Информация о товаре, представляемая потребителю, наряду с остальными данными должна содержать сведения о безопасности товара. В настоящее время в Республике Беларусь в числе действующих нет государственных стандартов, устанавливающих требования к символам и знакам безопасности, наносимым на *потребительскую тару*.

С точки зрения безопасности товаров наибольший интерес представляет предупредительная и экологическая маркировка.

ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНАЯ МАРКИРОВКА

К предупредительной маркировке относится вся информация, носящая характер предупреждения о чем-либо.

Основная задача предупредительной маркировки – позволить людям, сталкивающимся с опасными предметами на рабочем месте и в быту, быстро и однозначно идентифицировать их потенциальную опасность и определить правила безопасного обращения с ними, а при наличии потребности в дополнительной информации – получить интересующие сведения из соответствующих

источников, например, из инструкции по эксплуатации или паспорта безопасности вещества (материала).

Предупредительная маркировка может быть нанесена *в виде надписей и знаков*, в том числе тактильных.

Предупредительные надписи на изделии, изложенные в письменной форме, должны быть краткими и недвусмысленными, а также должны обращать внимание на опасность, которая может возникнуть, и информировать пользователей о природе этой опасности и тех способах, используя которые можно добиться сокращения существующего риска нанесения вреда.

Для привлечения внимания лиц, связанных с эксплуатацией изделия, могут быть использованы «сигнальные слова» с учетом следующей их иерархии:

«ОПАСНОСТЬ» – большая степень риска;

«ОСТОРОЖНО» – средняя степень риска;

«БЕРЕГИСЬ» – потенциальная угроза риска.

Примерами предупредительной маркировки могут служить:

– маркировка и оформление лекарственных средств и медицинских изделий (в части обязательных условий хранения, сроков годности и мер предосторожности при применении);

– информация о наличии в составе пищевых продуктов молочного и яичного белков и связанных с этим противопоказаний для употребления;

– предупреждения производителей товаров о защитных мерах против возможного доступа к пищевым продуктам в упаковке (специальные пломбы, защитная пленка или фольга);

– предупреждения о вреде для здоровья, связанном с табачными изделиями и алкогольной продукцией;

– маркировка товаров для детей (игрушек);

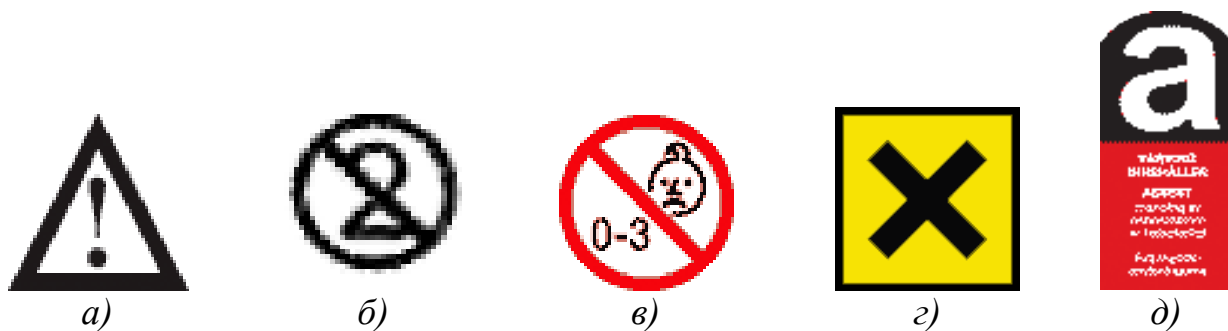
– предупредительная маркировка в общественных местах, на производстве и на транспорте;

– маркировка непродовольственных товаров, связанных с присутствием опасных физических и химических факторов, например, электротовары, химические вещества и материалы.

К предупредительной маркировке можно отнести часть инструкций по уходу за текстильными изделиями, сроки годности (службы) изделий, если их применение после истечения этих сроков будет небезопасным для пользователей и окружающих. Примерами предупредительной маркировки являются знаки, представленные на рисунке 10.1.

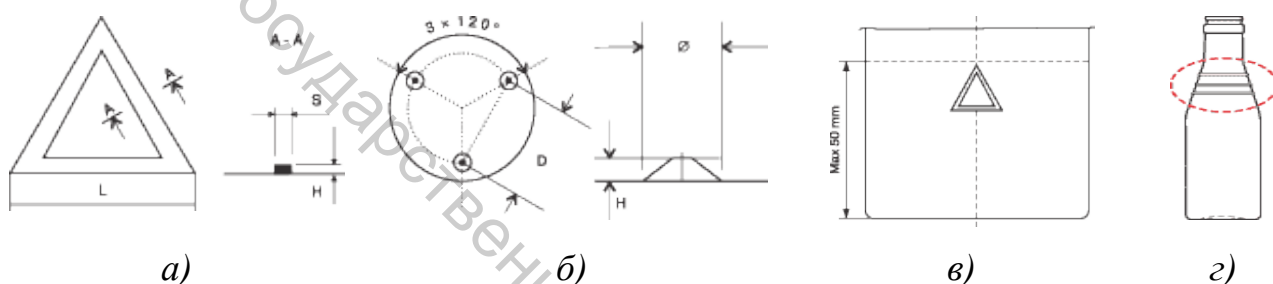
Предупредительная маркировка, выполненная в виде тактильных знаков, представлена на рисунке 10.2.

Применяемые *на производстве* цвета сигнальные и знаки безопасности регламентирует ГОСТ 12.4.026-76 «ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности» (рис. 10.3). Он устанавливает назначение, характеристики и порядок применения сигнальных цветов, а также форму, размеры, цвета и порядок применения знаков безопасности на производстве.



а – «Внимание! Обратись к эксплуатационным документам!»; б – «Не использовать повторно»; в – «Игрушка не предназначена для детей в возрасте до трех лет»; г – в зависимости от цвета фона означает «Вредно» или «Раздражитель»; д – «Содержит асбест»

Рисунок 10.1 – Предупредительные знаки



а, б, в – нанесение выпуклых точечных элементов; г – три рельефных кольца на стеклянных бутылках для пищевой уксусной кислоты

Рисунок 10.2 – Тактильные (осязаемые) предупредительные знаки



Рисунок 10.3 – Предупредительная маркировка в соответствии с ГОСТ 12.4.026-76

Требования к знакам опасности, наносимым на транспортную тару с продукцией, являющейся опасным грузом, установлены в ГОСТ 19433-88 «Грузы опасные. Классификация и маркировка». Примеры маркировки опасных веществ и материалов (ОВМ) при их транспортировании, представлены на рисунке 10.4.



Рисунок 10.4 – Предупредительная маркировка в соответствии с ГОСТ 19433-88

Стандарт содержит требования к маркировке и правилам ее нанесения на грузовые единицы и транспортные средства с опасными грузами, но не распространяется на маркировку потребительской и производственной тары.

Конкретные общегосударственные требования к потребительской и производственной упаковке и маркировке опасных веществ и материалов (ОВМ) с целью обеспечения безопасного обращения с ними, гармонизированные с международными и национальными нормами ведущих промышленных стран мира, в настоящий момент не разработаны.

В США и странах Европейского Союза, наряду с использованием систем транспортной маркировки опасных грузов, существуют отдельные требования к производственной и потребительской маркировке ОВМ.

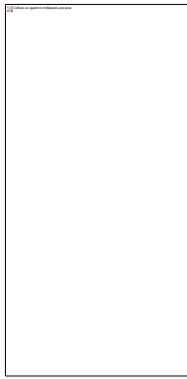


Рисунок 10.5 – Система маркировки ОВМ на основе классификации NFPA (США)

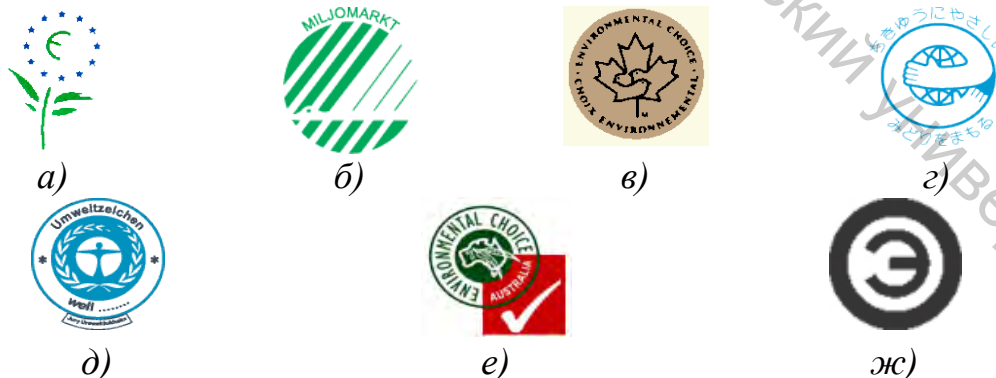
Система маркировки опасных веществ и материалов на основе классификации NFPA (National Fire Protection Association, США) (рис. 10.5), представлена в виде стоящего на ребре квадрата, состоящего из четырех секторов: синего цвета, характеризующего опасность для здоровья; красного – воспламеняемость; желтого – реактивность; белого – для специальных замечаний. Внутри первых трех секторов с помощью цифр от 0 до 4 указывается степень опасности в соответствии с классификацией NFPA. Специальные замечания характеризуются обозначениями: ACID – кислота; W – вступает в реакцию с водой; OXY – окисляется; RAD – радиоактивность; ALK – щелочь; COR – едкое.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ МАРКИРОВКА

Экологическая маркировка – комплекс сведений экологического характера о продукции, процессе или услуге в виде текста, отдельных графических, цветовых символов (условных обозначений) и их комбинаций. Он наносится в зависимости от конкретных условий непосредственно на изделие, упаковку (тару), табличку, ярлык (бирку), этикетку или в сопроводительную документацию.

Выделяют четыре основные группы экологических знаков:

1. Знаки, отражающие экологическую безопасность для человека и окружающей среды изделий в целом или их отдельных свойств (рис. 10.6). Знак единой экомаркировки в соответствии с требованиями ЕС, как и другие знаки этой группы, говорит об экологичности продукта и ставится на упаковке в двух цветах: зеленый и голубой или черный на белом фоне. Он не распространяется на пищевые продукты и лекарства, им маркируются товары, отнесенные к опасным, но используемые при соблюдении ограничительных условий или в допустимых пределах. Работа по присвоению европейского экологического знака ведется на национальном уровне.



а – экознак Европейского союза; б – «Белый лебедь» (Скандинавские страны); в – «Экологический выбор» (Канада); г – «Экознак» (Япония); д – «Голубой Ангел» (Германия); е – «Экознак» (Австралия); ж – Знак Соответствия Системы обязательной сертификации по экологическим требованиям

Рисунок 10.6 – Знаки экологической безопасности

В эту же группу входят знаки, отражающие отсутствие веществ, приводящих к уменьшению озонового слоя: «Не содержит фреон», CFC Free, PVC-frei и др. (рис. 10.7).



Рисунок 10.7 – Знаки, отражающие отсутствие веществ, приводящих к уменьшению озонового слоя

Чаще они применяются для маркировки аэрозолей, и их центральный элемент – изображение земного шара. Продукция, при производстве, переработке или обработке которой не применялись в качестве исходного сырья хлор, хлоросодержащие окислители и хлорорганические соединения, маркируется знаком «Свободно от хлора». При маркировке бытовой техники и электроники могут быть использованы знаки соответствия стандартам TCO, представленные на рисунке 10.8.



Рисунок 10.8 – Знаки, подтверждающие безопасность бытовой техники и электроники (Швеция)

Эта маркировка была разработана комитетом TCO Development, который является частью Шведской конфедерации профсоюзов. Данный стандарт охватывает широкий диапазон вопросов: окружающая среда, эргономика, удобство использования, излучение электромагнитных полей, потребление электроэнергии, электрическая и пожарная безопасность. Требования по защите окружающей среды включают в себя ограничения по наличию и использованию тяжелых металлов, бром- и хлоросодержащих воспламеняющихся веществ, фрео-

нов (CFC) и хлорных растворителей. К этой же группе можно отнести знаки, информирующие о натуральности продукции (сырья) органического происхождения, выращенной без применения химикатов, произведённой без красителей и искусственных пищевых добавок (рис. 10.9).



Рисунок 10.9 – Знаки маркировки, информирующие о натуральности или органическом происхождении продукции

В России для маркировки пищевой продукции, которая прошла проверку на содержание генетически модифицированных объектов и не содержит трансгенов, применяют знаки, представленные на рисунке 10.10.



Рисунок 10.10 – Знаки «Не содержит ГМО», «Без трансгенов»

Морепродукты, рыба, консервы могут быть промаркированы знаками, представленными на рисунке 10.11. Эти знаки являются декларацией того, что в процессе вылова рыбы не использовались дрифтерные сети.



Рисунок 10.11 – Знаки Dolphin-friendly

Свидетельством высокого качества и экологической безопасности одежды, текстильных товаров, косметики, является маркировка товаров знаками, представленными на рисунке 10.12.



а)

б)

в)

а – знак соответствия экологическому стандарту «Öko-Tex-Standard 100»;
б – знак «NATURTEXTIL»; в – знак «Контролируемая натуральная косметика BDIH»

Рисунок 10.12 – Знаки экологической безопасности (Германия)

Знак соответствия экологическому стандарту «Öko-Tex-Standard 100» гарантирует только безопасность и чистоту конечного изделия. Он маркирует вещи из натуральных и синтетических волокон и гарантирует 95 % чистоту текстильного изделия от остаточных химических веществ. Система сертификации «Экотекс» стала в Европе практически общепризнанным минимальным стандартом безопасности. Изделия, на которых стоит знак NATURTEXTIL (рис. 10.12 б), производятся только из натуральных волокон (хлопок, шерсть, шелк, лен и др.), а также их смесей. Все этапы производственного процесса от выращивания сырья, отделки, крашения, изготовления трикотажного полотна и ткани, и до последнего шва и пуговицы на готовом изделии, осуществляются в соответствии с нормативами Международного союза натурального текстиля (IVN). Контроль над производством натуральных товаров осуществляется независимыми контролирующими организациями (в настоящий момент это ИМО – Институт экологии рынка Institut für Marktökologie).

Для натуральной парфюмерно-косметической продукции предусмотрена маркировка знаком, представленным на рисунке 10.12 в. Продукция, замаркированная этим знаком, соответствует требованиям Федеральной ассоциации производственных и коммерческих компаний (BDIH) в области производства фармацевтических препаратов, товаров для здорового образа жизни, диетических добавок, средств личной гигиены и товаров медицинского назначения. Это означает, что сырье для производства такой продукции выращивается или собирается под биологическим контролем. При разработке продукта и его тестировании не допускается проведение опытов над животными, а также применение сырья из мертвых позвоночных животных. В составе не содержатся синтетические красители и ароматизаторы, минеральные масла и др.

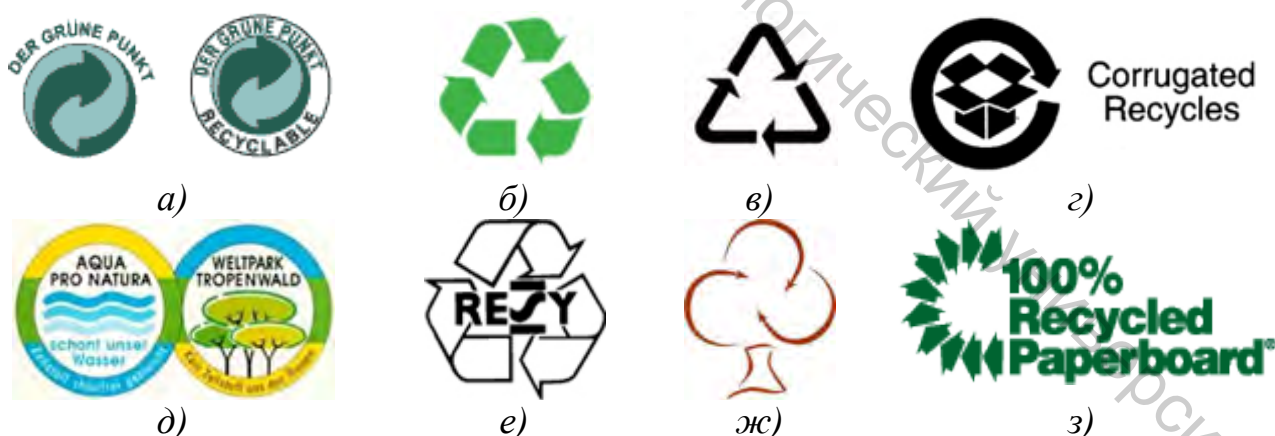
В 1998 году Британским Союзом за запрет вивисекции (BUAV) был утвержден Стандарт этичной косметики. Знак соответствия этому стандарту представлен на рисунке 10.13 а. Это признанная во всем мире схема, которая дает возможность потребителям определить, какая косметика не была протестирована на животных.



Рисунок 10.13 – Знаки, свидетельствующие о том, что продукция не тестируется на животных

В 2002 году страны Евросоюза приняли запрет на тестирование косметики, который вступил в силу с 2009 года. В 2003 году появился аналогичный Стандарт этичной бытовой химии. «Этичная» косметика маркируется значками «Not tested on animals» («Не испытано на животных»), «Animal friendly» («Дружественно к животным») (рис. 10.13 б). Не содержащая животных компонентов косметика отмечается знаком «V» (веган).

2. Знаки, предназначенные для обозначения предметов и материалов, подлежащих вторичной переработке, и продукции, полученной в результате переработки вторичного сырья, а также маркировки соответствующих контейнеров для отходов (рис. 10.14).



а – знак «Зеленая точка»; б – знак «Петля Мебиуса»; в – знак перерабатываемого пластика; г, д, е, ж, з – знаки для перерабатываемой упаковки из бумаги и картона

Рисунок 10.14 – Знаки, предназначенные для обозначения предметов и материалов, подлежащих вторичной переработке

Самый известный знак данной группы – «Зеленая точка» (Der Grune Punkt) (рис. 10.14 а). Он используется в рамках «Дуальной системы» (DSD),

лежащей в основе вторичной переработки отдельных видов отходов в Германии. С 1990 года ставится на упаковочных материалах, и означает, что производитель обеспечивает прием маркированного упаковочного материала на вторичную переработку (заранее оплатил ее). Используется в 15 европейских странах.

Треугольник из трех стрелок – «Петля Мебиуса» (рис. 10.14 б) означает, что материал, из которого изготовлена упаковка, может быть переработан, или что упаковка частично или полностью изготовлена из вторичного сырья.

Знак перерабатываемого пластика (рис. 10.14 в) ставится на всех видах полимерных упаковок и означает замкнутый цикл («создание – применение – утилизация»). Пластиковая упаковка подразделяется на 7 видов пластмасс, для каждого из них существуют свой цифровой символ, который производители наносят с целью информирования о типе материала, возможностях его переработки и для упрощения процедуры сортировки перед отправкой пластмассы на переработку и вторичное использование. Цифра, обозначающая тип пластмассы расположена внутри треугольника, а буквенная аббревиатура, обозначающая тип пластика, расположена под треугольником (рис. 10.15).



Рисунок 10.15 – Знаки маркировки пластмасс, подлежащих повторной переработке (PETE – полиэтилентерефталат, HDPE – полиэтилен высокого давления, V – поливинилхлорид, LDPE –полиэтилен низкого давления, PP – полипропилен, PS – полистирол)

Однако маркировка, означающая «может быть повторно переработан», лишена смысла, если отсутствуют пункты переработки и доступ к ним потребителей.

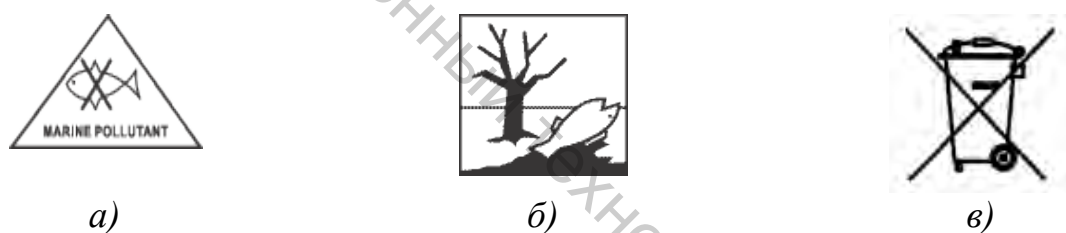
Существуют и другие знаки для разных видов упаковочных материалов, изделий из бумаги или картона, которые могут быть либо произведены из вторсырья, либо подвергнуты вторичной переработке (в определённых случаях – в рамках специальных программ) (рис. 9.14 г, д, е, ж, з).

3. Знаки, призывающие к охране окружающей среды (рис. 10.16). Такие знаки призывают не сорить, не загрязнять окружающую среду, сдавать использованные изделия на вторичную переработку, опуская их в соответствующие мусоросборники, поддерживать различные природоохранные инициативы и организации. Они встречаются с разными подписями, типа «Keep your country tidy» («Содержи свою страну в чистоте!» – англ.) или, например, просто «Gracias» («Спасибо» – исп.).



Рисунок 10.16 – Знаки, призывающие к охране окружающей среды

4. Знаки, предупреждающие об опасности тех или иных изделий для человека и окружающей среды (рис. 10.17). Они обычно не относятся к классической экомаркировке, а находятся где-то на пересечении предупредительной и экомаркировки и регулируются нормативными требованиями по обеспечению безопасности.



а) – «Загрязнитель для морской флоры и фауны»; б) – «Опасно для окружающей среды»; в) – «Перечеркнутый контейнер»

Рисунок 10.17 – Знаки, предупреждающие об опасности тех или иных изделий для человека и окружающей среды

Знак на рисунке 10.17 а используется для обозначения веществ, представляющих опасность для морской флоры и фауны при их перевозке по водным путям. В рамках законодательства ЕС о классификации, упаковке и маркировке опасных веществ и препаратов для предупреждения об опасности для окружающей среды используется знак, представленный на рисунке 9.17 б. Знак «Перечеркнутый контейнер» (рис. 9.17 в) на электронной технике говорит о том, что выбрасывать этот предмет в мусорный контейнер нельзя. Этот знак сейчас ставят не только на электронную технику, но и на другие виды товаров, которые нельзя бросать вместе с обычным мусором. Он указывает на необходимость отдельного сбора использованных источников питания (батареек, аккумуляторов), содержащих опасные вещества (ртуть, кадмий, свинец и ряд других).

Порядок выполнения и оформления работы

Задание 1. Изучить основное назначение и задачи основных видов маркировки: предупредительной, транспортную маркировку опасных грузов, сигнальные цвета и знаки безопасности, применяемые на производстве

Используя основные теоретические сведения оформите таблицу 10.1.

Таблица 10.1 – Основные виды маркировки

Обозначение маркировки (рисунок)	Назначение знака
ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНАЯ МАРКИРОВКА	
.....	
.....	
.....	
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ МАРКИРОВКА	
<i>а) знаки, отражающие экологическую безопасность для человека и окружающей среды изделий в целом или их отдельных свойств</i>	
.....	
.....	
.....	
<i>б) знаки, предназначенные для обозначения предметов и материалов, подлежащих вторичной переработке, и продукции, полученной в результате переработки вторичного сырья, а также маркировки соответствующих контейнеров для отходов</i>	
.....	
.....	
.....	
<i>в) знаки, призывающие к охране окружающей среды</i>	
.....	
.....	
.....	
<i>г) знаки, предупреждающие об опасности тех или иных изделий для человека и окружающей среды</i>	
.....	
.....	
.....	

Задание 2. Изучение видов предупредительных знаков на изделиях

Используя раздаточный материал и образцы изделий с нанесенными знаками, изучите виды предупредительных знаков. Результаты оформите в виде таблицы 10.2.

Таблица 10.2 – Изучение видов предупредительных знаков

Наименование товара	Вид упаковки	Вид предупредительного знака		Инструкция по способу применения
		рисунок	значение	

Вопросы для самоконтроля

1. Каково основное назначение и задачи предупредительной маркировки?
2. Какие требования существуют к потребительской предупредительной маркировке в республике Беларусь?
3. Какие формы предупредительной маркировки существуют?
4. Какие общегосударственные требования предъявляются к потребительской и производственной упаковке и маркировке опасных веществ и материалов?
5. Какие требования к производственной и потребительской маркировке опасных веществ и материалов существуют в США и странах Европейского Союза?
6. Перечислите основные группы экологической маркировки и укажите их назначение.

Список рекомендуемых источников

1. Михалко, М. Н. Безопасность товаров : курс лекций / М. Н. Михалко. – Гомель : учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», 2010. – 104 с.
2. Деликатная, И. О. Безопасность товаров (продовольственных) : курс лекций / И. О. Деликатная, И. Ю. Ухарцева. – Гомель : учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», 2010. – 124 с.
3. Деликатная, И. О. Безопасность товаров (продовольственных) : учебное пособие / И. О. Деликатная, И. Ю. Ухарцева. – Минск : Вышэйшая школа, 2012. – 252 с.
4. Матвейко, Н. П. Товароведение и экспертиза пластических масс и химических товаров : учеб.-метод. пособие / Н. П. Матвейко, А. М. Брайков. – Мн.: БГЭУ, 2008. – 183 с.
5. Технический регламент Таможенного союза 007/2011 «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков», принят Решением Комиссии Таможенного союза от 23.09.2011 № 797.
6. Технический регламент Таможенного союза 008/2011 «О безопасности игрушек» 008/2011, принят Решением Комиссии Таможенного союза от 23.09.2011 № 798.
7. Технический регламент Таможенного союза 009/2011 «О безопасности парфюмерно-косметической продукции», принят Решением Комиссии Таможенного союза от 23.09.2011 № 799.
8. Технический регламент Таможенного союза 017/2011 «О безопасности продукции легкой промышленности», принят Решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 876.
9. Технический регламент Таможенного союза 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты», принят Решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 878.
10. Технический регламент Таможенного союза 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», принят Решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 879.
11. Технический регламент Евразийского экономического союза 039/2016 «О требованиях к минеральным удобрениям», принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 30.11.2016 № 150.
12. Технический регламент Евразийского экономического союза 041/2017 «О безопасности химической продукции», принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 03.03.2017 № 19.

Учебное издание

БЕЗОПАСНОСТЬ ТОВАРОВ

Лабораторный практикум

Составители:

Шевцова Марина Вячеславовна
Радюк Анастасия Николаевна

Редактор *Т.А. Осипова*
Корректор *А.В. Пухальская*
Компьютерная верстка *А.Н. Радюк*

Подписано к печати 06.05.2022. Формат $60 \times 90 \frac{1}{16}$. Усл. печ. листов 4,1.
Уч.-изд. листов 5,1. Тираж 30 экз. Заказ № 130.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»
210038, г. Витебск, Московский пр., 72.

Отпечатано на ризографе учреждения образования

«Витебский государственный технологический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 г.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1497 от 30 мая 2017 г.