Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»
Ачинский филиал

О.В. Пиляева

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Методические указания к выполнению лабораторно-практических работ

Красноярск 2019

Рецензент

А.Ю. Щекин, канд. техн. наук, доцент

Пиляева, О.В.

Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лабораторно-практических работ / О.В. Пиляева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. Ачинский ф-л. – Красноярск, 2019. – 32 с.

Содержит две лабораторно-практические работы, в которых приведены теоретические сведения, задания для выполнения и контрольные вопросы.

Предназначено для студентов всех направлений обучения

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Красноярского государственного аграрного университета

© Пиляева О.В., 2019
© ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4

Лабораторно-практическая работа № 1. Производственный травматизм 5

Лабораторно-практическая работа № 2. Средства коллективной и индивидуальной защиты от опасных и вредных производственных факторов 13

Ситуационные задачи 30

Список использованной литературы 31

ВВЕДЕНИЕ

Задача дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» – дать необходимые представления, информацию, выработать умения в данной области, которые бы позволили справиться с растущими угрозами в техносфере и проблемами обеспечения БЖД в системе «человек – производство – окружающая среда».

Особенностью дисциплины является системный подход к изучению проблем защиты человека в условиях современного производства.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ

Цель работы – ознакомиться с понятиями и причинами возникновения травматизма.

Теоретические сведения

Производственная травма – это повреждения и увечья, полученные на производстве, в результате которых была вызвана частичная или постоянная потеря трудоспособности.

Опасным называют производственный фактор, воздействие которого на работающего при определенных условиях приводит к травме или другому внезапному ухудшению здоровья.

Вредным называют производственный фактор, воздействие которого приводит к заболеваниям или снижению его трудоспособности. В зависимости от уровня и продолжительности воздействия вредный производственный фактор может стать опасным.

Опасные и вредные производственные факторы (ОВПФ) по природе действия подразделяют на 4 группы: физические, химические, биологические и психофизиологические.

Производственные травмы в зависимости от характера воздействующих факторов подразделяют:

а) на механические повреждения (ушибы, ранения, вывихи, переломы, сотрясения мозга);

б) поражение электрическим током (электроудар, электротравма);

в) термические повреждения (ожоги пламенем, нагретыми частями оборудования, горячей водой и пр.);

г) химические повреждения (ожоги, острые отравления);

д) комбинированные повреждения (сочетание нескольких опасных факторов).

Производственные травмы по тяжести подразделяют на 6 категорий:

1) микротравма (после оказания помощи можно продолжать работу);

2) легкая травма (потеря трудоспособности на один или несколько дней);

3) травма средней тяжести (многодневная потеря трудоспособности);

4) тяжелая травма (требуется длительное лечение);

5) травма, приводящая к инвалидности (частичная или полная утрата трудоспособности);

6) смертельная травма.

Существует несколько причин возникновения производственных травм:

– организационные (нарушение технологического процесса и требований техники безопасности (ТБ), неправильная организация рабочего места и режима труда, отсутствие обеспечения работников средствами индивидуальной защиты, выполнение работ не по специальности, захламленность территорий, помещений и т. д.);

– технические (техническое несовершенство оборудования, транспортных средств, конструктивные недостатки, неисправность механизмов, отсутствие или неиспользование защитных средств, несовершенство технологического процесса);

– санитарно-гигиенические (несоответствие условий труда требованиям системе стандартов по безопасности труда (ССБТ), санитарным нормам (СН), строительным нормам и правилам (СНиП), нарушение режимов труда и отдыха, плохая освещенность, повышенные уровни запыленности, загазованности, шума, вибрации, излучений и др.);

– психофизиологические (неудовлетворительное состояние здоровья, переутомление, стресс, опьянение и др.);

– биографические (пол, возраст, стаж работы, уровень квалификации, образование);

– социально-экономические (отсутствие средств, низкий технический уровень производства, низкая заработная плата, отсутствие заинтересованности, отсутствие материального стимулирования и др.);

– природно-климатические (температура, влажность, направленность и сила ветра, количество осадков, грозовых разрядов, рельеф местности, вид грунтов и т. д.).

Разработке мероприятий по улучшению условий труда предшествует этап исследования и анализа причин травматизма. Для анализа состояния производственного травматизма применяют две группы методов: ретроспективные и прогрессивные [2, 3].

В группу ретроспективных методов, основанных на изучении и анализе уже произошедших несчастных случаев, входят статистический, экономический и топографический методы.

Статистический метод позволяет количественно оценить повторяемость несчастных случаев (НС) по ряду относительных коэффициентов. В результате сравнения полученных коэффициентов за отчетный период с предшествующим периодом можно оценить эффективность профилактических мер. Обычно при этом методе анализа несчастные случаи группируются по однородным признакам: профессиям, видам работ, возрасту, стажу работ, причинам, вызвавшим травму. Простота и наглядность являются несомненным достоинством этого метода. Однако у него есть и недостаток – он не выявляет опасные производственные факторы. Среди основных показателей травматизма, используемых при статистическом методе анализа, выделяются несколько коэффициентов:

1. Коэффициент частоты травматизма – число пострадавших при несчастных случаях за отчетный период на 1000 работающих определяется по формуле

$$К_ч = \frac{Т * 1000}{Р_с},$$

где $К_ч$ – коэффициент частоты травматизма; Т – число несчастных случаев за учетный период; $Р_с$ – среднесписочное число работающих за отчетный период.

2. Коэффициент тяжести травматизма – число человеко-дней нетрудоспособности, которое приходится на один несчастный случай и определяется по формуле

$$К_т = \frac{Д}{Н},$$

где $К_т$ – коэффициент тяжести травматизма; Д – общее количество дней нетрудоспособности за отчетный период у всех пострадавших; Н – число несчастных случаев за отчетный период, в которое не включены НС со смертельным исходом.

3. Коэффициент частоты несчастных случаев со смертельным исходом определяется как число пострадавших при несчастных случаях со смертельным исходом за отчетный период на 10 000 работающих по формуле

$$К_{ч.см.} = \frac{Т_{см} * 10000}{Р_с} ,$$

где $К_{ч.см}$ – коэффициент частоты травматизма со смертельным исходом; $Т_{см}$ – число несчастных случаев за отчетный период со смертельным исходом; Рс – среднесписочное число работающих за отчетный период.

4. Коэффициент средней повторяемости показывает, на сколько человеко-дней приходится один несчастный случай, определяется по формуле

$$В_{ср} = \frac{22,5 * 12 * Р_с}{Т} ,$$

где $В_{ср}$ – коэффициент средней повторяемости несчастных случаев; $Р_с$ – среднесписочное число работающих за отчетный период; Т – число несчастных случаев за отчетный период.

5. Коэффициент опасности работ характеризуется тяжестью и частотой несчастных случаев, определяется по формуле

$$О_р = \frac{К_т * Т * 100}{Р_с * М * 22,5} ,$$

где Ор – коэффициент опасности работ; Кт – коэффициент тяжести травматизма; Т – число несчастных случаев за учетный период; $Р_с$ – среднесписочное число работающих; М – число месяцев в отчетном периоде.

6. Коэффициент нетрудоспособности:

$$К_н = \frac{Д * 1000}{Р_с} ,$$

7. Коэффициент затрат на предупреждение несчастных случаев за отчетный период, р:

$$К_з = \frac{З * 1000}{Р_с} ,$$

где З – затраты на предупреждение несчастных случаев за отчетный период.

Экономический метод анализа производственного травматизма позволяет оценить эффективность финансовых затрат на профилактику травматизма с расходами на организационные и технические мероприятия. Для более полной и глубокой характеристики травматизма экономический метод часто используют в сочетании с монографическим методом.

Топографический метод анализа травматизма проводится по месту происшествия. При этом все несчастные случаи условными знаками наносятся на план производственного участка или схему механизма в тех местах, где они произошли. В результате этого выявляются опасные зоны, требующие соответствующих защитных мер и особого внимания.

Прогрессивные методы основаны на изучении возможных причин несчастных случаев. В эту группу входят следующие методы: экспертных оценок; социологического исследования; монографический; эргономический.

Метод экспертных оценок основан на выявлении мнения компетентных специалистов по различным вопросам охраны труда при помощи анкетирования. Недостаток – субъективность результатов исследования.

Социологическое исследование заключается в письменном опросе всех работающих методом анкетирования по различным вопросам охраны труда. Этот метод позволяет собрать информацию от непосредственных исполнителей об организационных, технических, санитарно-гигиенических и других причинах травматизма; получить конкретные предложения по предупреждению несчастных случаев. Недостаток – субъективность результатов исследования.

Монографический метод анализа травматизма состоит в углубленном и всестороннем изучении отдельного производства, цеха или участка. Он включает описание технологического процесса, оборудования и особенностей технологического регламента, описание опасных зон на рабочих местах, а также санитарно-гигиенические условия труда. При этом обращается внимание на наличие защитных приспособлений, ограждений и травмоопасных ситуаций. Монографический метод анализа травматизма характеризуется полнотой, но трудоемок. Он позволяет выявить потенциальную опасность не только в дейст-

вующих производствах, но и на этапе проектирования и тем самым исключить причины травматизма.

Эргономический метод анализа можно считать продолжением и углублением монографического метода. Он заключается в исследовании и выявлении потенциальных опасностей в функционировании систем «человек–машина», т. е. в эргономическом исследовании рабочего места оператора.

Пример решения задач

Задача 1

В результате несчастных случаев на предприятии на больничном листе в течение года было 3 человека, один из которых проболел 5 рабочих дней, другой – 10, третий – 15. Определите интегральную оценку уровня производственного травматизма, если на производстве занято 300 человек.

Решение: Сначала найдем коэффициент частоты (количество несчастных случаев, приходящихся из расчета на 1000 работающих за отчетный период) КЧ по формуле

$$КЧ = 1000 \cdot Т / Р,$$

где Т – общее количество пострадавших за отчетный период; Р – среднесписочное количество работающих за тот же период.

В нашем случае Т = 3 чел, Р = 300 человек.

Тогда КЧ = 1000 · 3 / 300 = 10.

Далее находим коэффициент тяжести по формуле КТ = Д / Т, где Д – суммарное количество дней временной нетрудоспособности по всем несчастным случаям; Т – общее количество пострадавших за отчетный период.

В нашем случае Д = 5 + 10 +15 = 30 дней.

Тогда КТ = 30 / 3 = 10 дн/чел.

Показатель общего травматизма (интегральная оценка уровня травматизма) рассчитывается по формуле КОБЩ = КЧ · КТ = 10· 10 = 100 дн/чел.

Ответ: Интегральная оценка уровня травматизма КОБЩ = 100 дн/чел.

Задача 2

Средний за 4 года коэффициент частоты несчастных случаев на предприятии равен 10, а коэффициент тяжести – 4. Сколько человеко-дней вероятнее всего будет потеряно по этой причине в текущем году, если на предприятии работает 500 человек?

Решение: Из формулы для вычисления коэффициент частоты выразим общее количество пострадавших за отчетный период: $Т = КЧ \cdot Р / 1000$.

В нашем случае КЧ = 10, среднесписочное количество работающих за 4 года $Р = 500 \cdot 4 = 2000$ чел.

Тогда $Т = 10 \cdot 2000 / 1000 = 20$ человек.

Из формулы для вычисления коэффициента тяжести выразим суммарное количество дней временной нетрудоспособности по всем несчастным случаям

$$Д = КТ \cdot Т.$$

В нашем случае КТ = 4 дн/чел, Т = 20 чел. Следовательно, $Д = 4 \cdot 20 = 80$ дней.

Итак, за 4 года потеряно 80 человеко-дней по всем несчастным случаям. Тогда за 1 год вероятнее всего бут потеряно 80 : 4 = 20 человеко-дней.

Ответ: На предприятии, где работает 500 человек, при данных условиях из-за несчастных случаев вероятнее всего будет потеряно в текущем году 20 человеко-дней, если средний за 4 года коэффициент частоты несчастных случаев на предприятии равен 10, а коэффициент тяжести – 4.

Порядок выполнения работы:

1. Записать тему и цель работы и внимательно прочитать теоретические сведения.
2. Выбрать вариант задания из таблицы 1 с исходными данными и произвести расчет показателей травматизма.
3. Письменно ответить на контрольные вопросы.

Исходные данные для расчета показателей травматизма

Вариант	Отчетный период М, мес.	Число несчастных случаев Т	Число НС со смертельным исходом $Т_{см}$	Число дней нетрудоспособности Д	Среднесписочное число работающих Рс	Затраты З, р.
1	3	4	1	180	400	200 000
2	6	6	1	200	340	50 000
3	9	8	2	280	400	320 000
4	12	10	4	320	510	500 000
5	3	5	–	200	600	19 000
6	6	7	2	250	420	350 000
7	9	9	1	270	650	210 000
8	12	8	4	320	500	605 000
9	3	4	–	160	730	120 000
10	6	3	–	200	500	70 000
11	9	12	5	300	600	750 000
12	12	5	1	180	350	180 000
13	3	9	2	260	400	240 000
14	6	11	2	300	610	252 000
15	9	10	3	280	700	346 000
16	12	6	1	200	300	220 000
17	3	4	1	170	550	158 000
18	6	2	–	100	450	65 000
19	9	6	2	240	300	170 000
20	12	14	5	325	270	720 000

Контрольные вопросы

1. В чем сущность монографического анализа травматизма?
2. В чем сущность топографического анализа травматизма?
3. Перечислите причины возникновения производственных травм.
4. Что такое производственная травма?
5. На какие группы подразделяют опасные и вредные производственные факторы?

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 2

СРЕДСТВА КОЛЛЕКТИВНОЙ И ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ

Цель работы – ознакомление со средствами защиты от опасных и вредных производственных факторов

Теоретические сведения

Спецодежда – это одна часть из всех средств индивидуальной защиты (СИЗ). Спецодежда, как и другие средства индивидуальной защиты, востребована и применима во многих областях производства. К такой профессиональной деятельности относят деятельность строителей, монтажников, химическое производство, тяжелое машиностроение, сельское хозяйство и другие.

Основная функция спецодежды – обеспечение достаточного уровня безопасности труда, в том числе защита от различных механических повреждений. Однако, кроме основной функции, спецодежда выполняет также несколько дополнительных. К ним можно отнести немаловажную для работы предприятия рекламную или маркетинговую функцию. Спецодежда играет важную роль в деле процветания предприятия и определенного психологического настроя, в сплочении коллектива и повышении производительности труда. Именно поэтому рабочая обувь и рабочий костюм, а также другие виды спецодежды должны подбираться не только из расчета практичности и безопасности, но и с точки зрения брендовости. Как правило, на спецодежду наносят логотип компании и, зачастую, слоган.

Спецодежда – это разработанная по специальной технологии одежда, которая предназначена для защиты работника от негативных воздействий производственного процесса или окружающей среды. К спецодежде можно отнести рабочий костюм и специальную обувь, рабочие рукавицы и респиратор, перчатки или головные уборы. Спецодежда должна обеспечивать определенный уровень защиты, например, быть водоотталкивающей, жаронепроницаемой, гигиенической (для медперсонала), антистатической и тому подобное.

По защитным свойствам спецодежда, спецобувь и средства защиты рук подразделяют на 16 групп:

1) от механических воздействий (проколов, порезов, истирания, вибрации, ударов);

2) скольжения (по зажиренным, обледенелым, мокрым, загрязнённым поверхностям);

3) повышенных температур;

4) пониженных температур;

5) радиоактивных загрязнений и рентгеновских излучений;

6) электрического тока, электростатических зарядов и полей, электрических и электромагнитных полей;

7) нетоксичной пыли (стекловолокно, асбест, мелкодисперсная, взрывоопасная пыль);

8) токсических веществ;

9) воды и растворов нетоксичных веществ;

10) растворов кислот;

11) щелочей;

12) органических растворителей, в том числе лаков и красок на их основе, от нефти, нефтепродуктов, масел и жиров;

13) общих производственных загрязнений;

14) вредных биологических факторов;

15) статических нагрузок (от утомляемости);

16) сигнальная.

В зависимости от назначения СИЗ подразделяют на классы:

- Костюмы изолирующие включают: пневмокостюмы; гидроизолирующие костюмы; скафандры.
- Влагозащитная спецодежда (водонепроницаемая и водоупорная). Водонепроницаемая полностью защищает от проникновения воды. Эту одежду изготавливают из водонепроницаемой ткани, армированной пленки из высокополимерных веществ (каучуков, поливинилхлорида, полиамидов, полиэтилена). Водоупорная частично защищает от промокания при кратковременном действии воды. Эта одежда обладает более высокими гигиеническими свойствами, чем водонепроницаемая. Ее изготавливают из текстильных материалов с гидрофобной пропиткой.
- Термозащитная спецодежда (рис. 1) применяется при воздействии высокой температуры, облучения, пламени, отлетающих искр, окалины и брызг расплавленного металла, а также при воздействии низких температур. Ткань для этого вида одежды должна быть достаточно плотной, гладкой, трудно воспламеняющейся. Ткань должна быть воздухонаполненной, чтобы плохо проводить тепло и предохра-

нять от перегревания, а также слабо поглощать лучистое тепло и легко отражать его во внешнюю среду. В зависимости от условий труда спецодежду этого вида изготавливают из различных тканей и материалов: от хлопчатобумажной ткани с огнестойкой пропиткой и грубошерстного сукна до асбестовой алюминизированной ткани. При конструировании спецодежды для эксплуатации в условиях меняющихся параметров окружающей среды предусматривается использование многослойных утеплителей, пристегивающихся к основной ткани, утепленного белья, утепляющих прокладок и различных вентиляционных устройств. Это позволяет регулировать тепловое сопротивление одежды за счет изменения толщины утеплителя в зависимости от температуры окружающего воздуха. Защиту от ветра обеспечивают специальные клапаны по линии застежки куртки и брюк, капюшон, наушники, конструктивные элементы, защищающие лицо. Одним из способов улучшения теплообмена человека, следовательно, и его самочувствия, является введение в конструкцию специальных элементов для обеспечения вентиляции воздуха в пододежном пространстве. К ним относят различные отлетные кокетки в области спины и полочек, отверстия различной формы внизу проймы рукавов, вверху или по всей длине шаговых швов и др.

- Пылезащитную одежду (рис. 2) применяют при работах, связанных с выделением больших количеств пыли различного характера. Ее изготавливают из гладких плотных тканей типа молескин, поры которых образуют извилистые каналы. Конструкция костюма должна быть такой, чтобы предотвратить проникновение пыли под одежное пространство. К конструктивным элементам, обеспечивающим защиту от пылевидных вредных факторов, микроорганизмов относятся всевозможные дополнительные манжеты, клапаны, пояса, пелерины.

- Спецодежда для защиты от органических растворителей. Поскольку органические растворители весьма токсичны, применяют спецодежду, которая отличается от другой спецодежды конструктивными особенностями и применяемыми материалами (рис. 3). Изготавливают ее из плотных хлопчатобумажных или смешанных тканей, обработанных водоотталкивающими или комбинированными пропитками. На места более подверженные попаданию продукта, нашивают защитные накладки из искусственной кожи «Шторм».

- Нефтемаслозащитная спецодежда предназначена для защиты рабочих от нефти, масел, бензина, органических растворителей и ароматических углеводородов. Изготавливают ее из ткани повышен-

ной плотности с гладкой поверхностью на основе льняных и смешанных тканей, частично содержащих волокна капрона и лавсана. В спецодежде для защиты от локального воздействия нефти, кислот, щелочей, нефтепродуктов на необходимых участках должны предусматриваться накладки из соответствующих материалов, стойких к действию этих веществ.

- Кислотозащитная спецодежда защищает рабочего, соприкасающегося с растворами кислот различных концентраций, а также с химическими соединениями кислотного характера. В зависимости от концентрации кислоты, с которой приходится работать, спецодежду изготавливают из хлопчатобумажной ткани с гидрофобизирующей пропиткой для слабых кислот и из лавсана, нитрона, шерсти для крепких кислот. Спецодежда для защиты от вредных жидких факторов должна иметь минимальное количество швов, защитные клапаны по линиям застежек и карманов, ее покрой не должен препятствовать стеканию жидкости.
- Для защиты от электромагнитных полей используются костюмы из тканей, содержащих металлические нити. Особенно высокие требования предъявляются к спецодежде, предназначенной для работ с радиоактивными веществами, в условиях открытого огня и больших тепловыделений. К таким средствам защиты относятся различные изолирующие пневмокуртки, пневмокостюмы, скафандры, обеспечивающие защиту кожных покровов, органов дыхания, глаз, лица и головы.

Рисунок 1 – Спецодежда термозащитная

Рисунок 2 – Спецодежда пылезащитная

Рисунок 3 – Спецодежда для защиты от органических растворителей

Одежда специальная защитная включает тулупы, пальто; полупальто, полушубки; накидки; плащи, полуплащи; халаты; костюмы; куртки, рубашки; брюки, шорты; комбинезоны, полукомбинезоны; жилеты; платья, сарафаны; блузы, юбки; фартуки; наплечники.

Средства защиты ног (рис. 4) включают сапоги; сапоги с удлиненным голенищем; сапоги с укороченным голенищем; полусапоги; ботинки; полуботинки; туфли; бахилы; галоши; боты; тапочки (сандалии); унты, чувяки; щитки, ботфорты, наколенники, портянки.

В зависимости от применяемых материалов различают кожаную, резиновую и валяную спецобувь. Низ обуви (подошва, каблук), как правило, изготовливают из резины, а для эксплуатации во взрывоопасной среде – из кожи. По конструкции заготовки верха спецобуви различают на мужские и женские сапоги, ботинки, полусапоги и полуботинки. Резиновая обувь обеспечивает полную защиту ног от воды и агрессивных жидкостей, обладает высокими диэлектрическими свойствами, и поэтому применяется при работах в сырых условиях, в химической промышленности и т. д. По конструкции резиновая обувь делится на надеваемую поверх другой – валяной или кожаной обуви (галоши разных фасонов) и надеваемую непосредственно на ногу (сапоги, полусапоги, боты). Валяная обувь благодаря высоким теплозащитным свойствам применяется для защиты ног от холода в зимнее время, она удобна при ходьбе по глубокому снегу. Наряду с этим валяная обувь используется в горячих цехах, так как низкая теплопроводность войлока обеспечивает защиту от действия теплового излучения. Высокие теплозащитные свойства валяной обуви опреде-

ляются специфической структурой войлока, изготовляемого из натуральной меховой овечьей или коровьей шерсти. Недостатками валяной обуви являются намокание и промокание в сырых условиях и быстрый износ подошвы. Для уменьшения этих недостатков используют галоши или валенки с вулканизированным резиновым низом. Для предупреждения травмирования ног твердыми предметами (проколов, ударов, порезов) в конструкции спецобуви применяют различные ударопрочные элементы в виде металлических и пластмассовых вставок с ударной прочностью 50, 100 и 200 Дж, упругие прокладки в области плюсны, голеностопного сустава, голени и лодыжек, проколостойкие стельки и т. п.

Рисунок 4 – Специальная обувь

Средства защиты рук включают: рукавицы; перчатки; полуперчатки; напальчники; наладонники; напульсники; нарукавники, налокотники.

СИЗ рук (рис. 5) подразделяют на несколько групп и подгрупп в зависимости от назначения и защитных свойств. Существуют СИЗ рук от механических воздействий (порезов, проколов, вибрации); повышенных и пониженных температур; теплового излучения; искр и брызг расплавленного металла; окрашивающих веществ; электрического тока; радиоактивных загрязнений; ионизирующих и неионизирующих излучений; растворов кислот, щелочей и других вредных факторов. Выпускается обширный ассортимент СИЗ рук, которые в зависимости от назначения могут быть изготовлены из тканей, искусственных кож, полимерных и других материалов.

Так, для защиты от механических воздействий применяют рукавицы, краги, перчатки трикотажные, перчатки защитные кольчужные, выпускается несколько типов рукавиц с накладками, вкладышами, манжетами, выполненными из различных материалов (спилка, кожи,

пенополиуретана, металлического полотна и др.). Для защиты от кислот, щелочей и других химически агрессивных веществ используются рукавицы из полимерных материалов (резина, поливинилхлорид и т. п.), рукавицы кислотозащитные КР (хлопчатобумажные со специальным покрытием), рукавицы суконные, перчатки резиновые кислотощелочестойкие, перчатки латексные, резиновые анатомические, напальчники резиновые. СИЗ рук от повышенных или пониженных температур изготавливаются из сукна, асбестовых тканей, брезента и других тканей с теплоизолирующими прокладками (например суконные рукавицы, обшитые термоустойчивой свиной юфтью). Для защиты от рентгеновского излучения используются резинотрикотажные перчатки, в состав которых входит свинец. Для защиты от вибраций применяют рукавицы, имеющие специальные мягкие вкладыши (демпфирующие поверхности). Форма и конструкция перчаток определяются особенностями производственных операций и видом производственных факторов. Для СИЗ рук установлена номенклатура показателей качества, обеспечивающих надежную защиту, удобство в работе, максимальный воздухообмен и необходимую для выполнения определенных производственных операций оптимальную чувствительность пальцев, а также способность легко очищаться от производственных загрязнений.

Рисунок 5 – Средства индивидуальной защиты рук

Средства защиты головы (рис. 6) включают каски защитные; шлемы, подшлемники; шапки, береты, шляпы, колпаки, косынки, накомарники.

Основными средствами защиты головы работающих в различных отраслях промышленности являются защитные каски, предназначенные для предотвращения или уменьшения воздействия на голову человека ударов электрического тока, агрессивных жидкостей, воды.

Все выпускаемые в стране каски по назначению условно объединяют в 3 группы: каски общего назначения, каски для работы под землей и каски специального назначения. Каски широко применяются во многих отраслях промышленности: угольной, металлургической, строительной, нефтедобывающей, лесозаготовительной, энергетической и др. Их применение позволило значительно снизить травмы головы. Для достижения надежной зашиты необходимо применять каски определенного вида с учетом условий труда и характера выполняемых операций. Основными конструктивными элементами каски являются корпус, который может быть сплошным или составным, с козырьком или полями, и внутренняя оснастка, которая должна быть съемной и обеспечивать вертикальный безопасный и кольцевой зазоры между головой и корпусом каски. Оснастка состоит из несущей ленты, обеспечивающей регулирование и подгонку каски по размеру головы человека, и амортизатора. В зависимости от условий эксплуатации каска может комплектоваться подшлемником, пелериной, противошумами и другими дополнительными защитными средствами. Все каски должны отвечать определенным требованиям, которые обеспечивают им защитные, физиолого-гигиенические и эксплуатационные свойства. К защитным свойствам относят устойчивость каски к вертикальной нагрузке, гарантирующая запас прочности; устойчивость к проникновению острых падающих предметов, к агрессивным химическим веществам; высокая степень амортизации удара; наличие вертикального безопасного зазора в момент удара; электропроводность; горючесть; термостойкость и др. Гигиенические свойства касок определяются способностью к проветриванию подкасочного пространства, степенью ограничения поля зрения, массой каски, нетоксичностью материала и устойчивостью его к действию пота и дезинфицирующих растворов. К эксплуатационным свойствам относятся эстетичность внешнего вида касок, линейные размеры, возможность регулирования размера, прочность фиксации каски на

голове, крепления внутренней оснастки к корпусу и другие показатели. Кроме касок, к средствам защиты головы относят шляпы войлочные для рабочих горячих цехов, шлемы суконные для работающих с кислотами, а также косынки, колпаки, шапочки.

Рисунок 6 – Средства индивидуальной защиты головы

Средства защиты органа слуха (рис. 7) включают противошумные шлемы; противошумные вкладыши; противошумные наушники.

Основное назначение СИЗ органов слуха состоит в перекрытии основного канала проникновения звука в организм – наружного уха человека. По конструктивному исполнению их подразделяют на 3 типа: наушники, закрывающие ушную раковину; вкладыши, перекрывающие наружный слуховой канал; шлемы, закрывающие часть головы и ушную раковину.

Наушники по способу крепления на голове подразделяют на независимые (имеющие жесткое и мягкое оголовье) и встроенные в головной убор (каски, шлемы, косынки). Вкладыши по характеру исполнения подразделяют на вкладыши многократного и однократного пользования. Основными контролируемыми параметрами качества СИЗ органов слуха являются эффективность (ослабление шума), масса и усилие прижатия (для наушников). Кроме перечисленных требований, наушники должны иметь пространственную регулировку звукоизолирующих чашек в горизонтальной и вертикальной плоскости, а также обеспечивать свободное, без каких-либо прижимов, размещение ушной раковины в корпусе наушников. Вкладыши многократного пользования должны изготавливаться нескольких размеров в пределах от 5,6 до 9 мм, если их конструкция не предусматривает возможность изменения в указанных пределах. Разнообразие типов СИЗ органов слуха позволяет подбирать их индивидуально по типоразме-

рам и в соответствии со спектральным составом производственного шума на конкретном рабочем месте.

Рисунок 7– Средства индивидуальной защиты слуха

Средства защиты от падения с высоты и другие предохранительные средства включают предохранительные пояса, тросы; ручные захваты, манипуляторы; наколенники, налокотники, наплечники.

Средства дерматологические защитные включают защитные средства (защиты кожи); очистители кожи.

Средства защиты органов дыхания включают противогазы; респираторы; самоспасатели; пневмошлемы; пневмомаски; пневмокуртки.

СИЗ органов дыхания (СИЗОД) — дыхательный аппарат, противогаз, респиратор, носимое на человеке техническое устройство, обеспечивающие защиту организма от ингаляционного воздействия вредных и опасных химических и др. веществ, присутствующих в воздухе в виде аэрозолей, паров или газов, а также при недостатке кислорода в воздухе.

Средства индивидуальной зашиты органов дыхания (СИЗ ОД)

К промышленным СИЗ ОД относятся различные устройства и приспособления, обеспечивающие защиту человека от опасных и вредных веществ, содержащихся в воздухе рабочей зоны, а также от недостатка в нем кислорода. Все СИЗ ОД по принципу действия, предопределяющему условия их применения, делят на 2 группы:

1) фильтрующие респираторы и противогазы, при применении которых вдыхаемый человеком окружающий воздух очищается от вредных примесей с помощью фильтров или сорбентов, входящих в комплект данного СИЗ ОД;

2) изолирующие шланговые и автономные дыхательные аппараты, с помощью которых органы дыхания человека изолируются от окружающей атмосферы, и воздух для дыхания поступает из чистой зоны или из баллона, являющегося составной частью дыхательного аппарата.

Фильтрующие респираторы и противогазы могут использоваться только при достаточном содержании кислорода в окружающем воздухе (не менее 1,8 объемных процентов) и при ограниченном содержании вредных примесей. Они не должны применяться при работах в труднодоступных помещениях малого объема, в замкнутых пространствах типа цистерн, колодцев, трубопроводов и т. п., а также при различных аварийных ситуациях, когда количество вредных веществ в окружающем воздухе неизвестно. Изолирующие дыхательные аппараты могут использоваться независимо от состава окружающей атмосферы.

К ним относят шланговые дыхательные аппараты, с помощью которых чистый воздух поступает в органы дыхания по шлангу от воздуходувок или от компрессорной магистрали, и автономные дыхательные аппараты, обеспечивающие человека дыхательной смесью из баллона со сжатым кислородом или сжатым воздухом либо благодаря генерации кислорода с помощью кислородсодержащих продуктов. Следует, однако, иметь в виду, что автономные дыхательные аппараты в связи со сложностью обращения и необходимостью постоянного квалифицированного ухода предназначаются для использования работниками специальных служб, например горноспасателей, пожарников, подводников. К фильтрующим СИЗ ОД относят различные типы респираторов и промышленных противогазов, обеспечивающих очистку вдыхаемого из окружающей среды воздуха от вредных примесей в виде аэрозолей, газов или паров. В зависимости от назначения различают СИЗ ОД:

– противоаэрозольные (или противопылевые), предназначенные для зашиты от пыли;

– противогазовые, предназначенные для защиты от парообразных и газообразных вредных веществ;

– универсальные (газопылезащитные) респираторы и противогазы, предназначенные для зашиты от парообразных веществ и аэрозолей, присутствующих в воздухе одновременно.

Основными конструктивными особенностями всех фильтрующих СИЗ ОД является наличие одного или нескольких фильтрующих

элементов и лицевой части, обеспечивающей герметичное присоединение фильтрующих элементов к органам дыхания человека. Одной из основных характеристик средств индивидуальной защиты органов дыхания является коэффициент защиты, который обозначает кратность снижения концентрации вредного вещества, обеспечиваемую данным СИЗ. По этому показателю все фильтрующие СИЗ ОД делят на 3 степени защиты:

1-я степень – с коэффициентом защиты 100, гарантирующая надежную защиту при содержании в воздухе вредных веществ в концентрациях, превышающих уровни ПДК более чем в 100 раз;

2-я степень – с коэффициентом зашиты от 10 до 100, гарантирующая надежную защиту от вредных веществ при их содержании в воздухе в количествах, не превышающих 100 ПДК;

3-я степень – с коэффициентом защиты не выше 10, гарантирующая защиту от нескольких аэрозолей газов и паров, при их содержании в воздухе в количествах, не превышающих 10 значений ПДК.

Все фильтрующие СИЗ ОД независимо от назначения и конструктивных особенностей должны отвечать определенным требованиям к показателям их защитных и физиолого-гигиенических свойств. В частности, респираторы и противогазы должны обеспечивать очистку вдыхаемого воздуха от вредных веществ до концентраций, не превышающих предельно допустимые. Такое гигиеническое требование не допускает возможности использования малоэффективных СИЗ ОД, даже если при этом сокращено время пребывания человека во вредных условиях. В зависимости от конкретных условий для достижения этого требования должны применяться СИЗ ОД соответствующей степени защиты. Важными гигиеническими показателями являются свойства, влияющие на физиологические функции и работоспособность человека. К ним относят вредное пространство, сопротивление дыханию, степень ограничения поля зрения, механическое давление на лицо и голову. Требования к вредному пространству респираторов и противогазов сформулированы в виде предельного значения содержания CO_2 во вдыхаемом воздухе не более 2 %, определяемого в наиболее жестких условиях при объеме вдоха 0,3–0,6 л и при содержании CO: во вдыхаемом воздухе 3,5 ± 0,5 %. Требования к некоторым показателям СИЗ ОД конкретизированы в зависимости от защитных и конструктивных особенностей респираторов и противогазов. Так, для противогазов 1-й и 2-й степени защиты допускаются более высо-

кие величины сопротивления дыханию (250 и 180 Па соответственно), чем для респираторов 3-й степени защиты, так как при определенных условиях необходимость достижения высокой эффективности в сочетании с большой сорбционной емкостью не позволяет обеспечить оптимальные физиолого-гигиенические свойства противогазов. Однако с учетом возможного неблагоприятного влияния сопротивления вдоху свыше 100 Па и выдоху 70 Па в требованиях на противогазы предусмотрена необходимость специальной регламентации режимов труда и отдыха при их использовании. Различные значения показателей поля зрения и массы для СИЗ ОД разной степени защиты также обусловлены возможным в настоящее время техническим уровнем в создании лицевых частей разнообразных типов. Противопылевые респираторы относятся к группе устройств фильтрующего типа, при использовании которых поступающий в органы дыхания воздух предварительно очищается от аэрозолей. Любой противоаэрозольный респиратор состоит из фильтра для очистки загрязненного воздуха в лицевой части (полумаска, шлем), с помощью которой этот фильтр подключается к органам дыхания.

Противогазовые и универсальные (газопылезащитные) СИЗ ОД предназначены для защиты органов дыхания от различных вредных веществ, присутствующих в воздухе в виде паров и газов, поэтому основным конструктивным узлом в этих устройствах является фильтрующий элемент, способный поглощать газопарообразные вещества из вдыхаемого воздуха. Поглощение газов и паров осуществляется за счет физико-химических процессов (адсорбции, хемосорбции, катализа и др.), происходящих в фильтрующем элементе. В универсальных СИЗ ОД, кроме того, в состав фильтрующего элемента входит и противоаэрозольный фильтр, в связи с чем при их использовании обеспечивается очистка от парогазообразных веществ и аэрозолей, одновременно присутствующих в окружающем воздухе. В зависимости от конструктивного исполнения противогазовые и универсальные СИЗ ОД разделяются на респираторы и противогазы. Респиратор чаще всего состоит из полумаски и фильтрующего элемента в виде патрона, заполненного сорбентом или поглотителем. В настоящее время в некоторых конструкциях респираторов в качестве поглотителей для некоторых газов и паров стали применяться ионообменные и другие волокнистые материалы. В промышленных противогазах в качестве лицевой части используется шлем-маска или маска, а фильтрующий элемент выполнен в виде противогазовой коробки различной конст-

рукции и габаритов. Патроны противогазовых и универсальных респираторов, а также коробки противогазов специализируются по маркам в соответствии с их назначением для защиты от определенных групп газов. Изолирующие СИЗ ОД шлангового типа обеспечивают человека чистым воздухом, подаваемым в лицевую часть защитного устройства по шлангу с помощью воздуходувок, вентиляторов или от сети компрессорного воздуха после его предварительной очистки. К шланговым аппаратам можно отнести также пневмокостюмы, обеспечивающие защиту не только органов дыхания, но и всего тела человека. Шланговые аппараты, обеспечивая подачу свежего воздуха в лицевую часть защитного приспособления, имеют ряд преимуществ перед СИЗ ОД фильтрующего типа. Так как воздух подается в лицевую часть аппарата в количествах, обеспечивающих постоянное избыточное давление, гарантируется отсутствие подсоса загрязненного токсичными веществами воздуха в случае негерметичности маски или полумаски; кроме того, благодаря тому, что лицо работающего в таком аппарате все время омывается струей свежего воздуха, обеспечиваются более благоприятные условия теплосъема и комфортное самочувствие работающего при высоких температурах воздуха. В этих аппаратах при правильном воздухораспределении отсутствуют сопротивление дыханию и повышенное содержание CO_2 во вдыхаемом воздухе, а поступающий под маску свежий воздух предупреждает запотевание очковых стекол, обеспечивая достаточную видимость рассматриваемых объектов. Изолирующие автономные дыхательные аппараты, предназначенные для защиты органов дыхания при выполнении различных видов спасательных и других технических работ в непригодной для дыхания атмосфере (горноспасательные, газоспасательные работы, тушение пожаров, работа под водой, в разряженной атмосфере и т. п.), в зависимости от назначения делятся на 2 группы: основную и вспомогательную, а по способу резервирования дыхательной смеси – на аппараты со сжатым воздухом, сжатым, жидким или химически связанным кислородом. Основные правила эксплуатации СИЗ ОД. Защитный дыхательный аппарат предназначен для индивидуального пользования. Передача респиратора или противогаза другому лицу воспрещается и может быть разрешена только после дезинфекции. Каждый рабочий должен быть подробно проинструктирован о правилах подгонки и пользования конкретным типом СИЗ ОД в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Рисунок 8 – Противогаз гражданский фильтрующий УЗС ВК ЭКРАН

Рисунок 9 – Полумаска фильтрующая «У-2К»

Рисунок 10 – Газодымозащитный комплект (ГДЗК)

Рисунок 11– Самоспасатель

Рисунок 12 – Изолирующий противогаз ИП-4М:
1 – маска МИА-1 с чехлом; 2 – регенеративный патрон;
3 – каркас; 4 – дыхательный мешок; 5 – сумка; 6 – переговорное устройство; 7 – пусковое приспособление

Коллективные средства защиты

1. Блокировочные устройства предназначены для автоматического отключения оборудования, при ошибочных действиях работающего или опасных изменениях режима работы машин, при поступлении информации о наличии опасности травмирования через имеющиеся чувствительные элементы контактным и бесконтактным способом.

2. Оградительные устройства предназначены для предотвращения случайного попадания человека в опасную зону. Они применяются для изоляции движущихся частей машин, зон обработки станков, прессов, ударных элементов машин и т. д. Оградительные устройства могут быть стационарными, подвижными и переносными. Оградительные устройства могут быть выполнены в виде защитных кожухов, дверец, козырьков, барьеров, экранов.

3. Сигнализация является одним из звеньев непосредственной связи между машиной и человеком. Она способствует облегчению труда, рациональной организации рабочего места и безопасности работы. Сигнализация может быть звуковая, световая, цветовая и знаковая. Сигнализация должна быть расположена и выполнена так, чтобы сигналы, предупреждающие об опасности, были хорошо различимы и слышны в производственной обстановке всеми лицами, которым может угрожать опасность.

4. К средствам коллективной защиты относятся знаки производственной безопасности, сигнальные цвета и сигнальная разметка.

Приложение
к Межотраслевым правилам обеспечения
работников специальной одеждой, специальной
обувью и другими средствами индивидуальной
защиты, утвержденным прикрказом
Минздравсоцразвития России
от 1 июня 2009 года № 290н
(в редакции приказа Минздравсоцразвития России
от 27 января 2010 года № 28н -
см. предыдущую редакцию)

Личная карточка № ____
учета выдачи СИЗ

Фамилия _____ Пол _____

Имя _____Отчество _____ Рост _____

Табельный номер _____ Размер:

Структурное подразделение _____ одежды _____

Профессия (должность) _____ обуви _____

Дата поступления на работу _____ головного убора __

Дата изменения профессии противогаза _____

(должности) или перевода респиратора _____

в другое структурное рукавиц _____

подразделение _____ перчаток _____

Предусмотрена выдача _____
(наименование типовых (типовых отраслевых) норм)

_____

_____

Наименование СИЗ	Пункт типовых норм	Единица измерения	Количество на год

Руководитель структурного подразделения _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рисунок 13 – Бланк личной карточки учета СИЗ

Порядок выполнения работы:

1. Записать тему и цель работы и внимательно прочитать теоретические сведения.
2. Решить ситуационные задачи.
3. Письменно ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Классификации СИЗ (по защитным свойствам).
2. Спецодежда. Основная функция спецодежды. Из какого материала изготавливают?
3. СИЗ органов дыхания. Виды. Классификация по принципу действия.
4. СИЗ головы. Виды.
5. Средства защиты органа слуха. Классификация по конструктивному исполнению.

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 1 Плазменная обработка металлов в механических цехах сопровождается значительным шумом. Уровень звукового и ультразвукового давления на рабочем месте оператора составляет при напылении 125–135 дБА, при резке 105–119 дБА. Шум характеризуется широким спектром с максимумом на высоких и низких частотах, и зависит от скорости плазменного потока. Плазменное напыление сопровождается значительным ультрафиолетовым излучением.

Задание: Укажите средства защиты глаз, лица и органов слуха.

Задача 2 В литейном цехе при литье в песчаные формы во время операции приготовления формовочной земли, формовки, выбивки литья и др. рабочие подвергаются воздействию пыли в концентрациях от 10 до 105 мг/м3 (до 20–30 % диоксида кремния). Помимо этого, они работают в условиях нагревающего микроклимата на участках заливки и плавки металла.

Задание: Назовите СИЗ органов дыхания для работающих в формовочном отделении.

Задача 3 Нанесение грунтов и краски методом электрофореза сопровождается выделением в воздух ряда органических соединений (спирты). Особенно неблагоприятным с гигиенической точки зрения является участок приготовления растворов, где содержание паров указанных веществ выше 15 ПДК.

Задание: Решите вопрос о СИЗ, необходимых в данной ситуации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мищенко, О.А. Безопасность жизнедеятельности: практикум / О.А. Мищенко. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2013. – 165 с.

2. Куренкова, Г.В. Средства индивидуальной защиты работающих, подвергающихся воздействию вредных факторов в условиях производства : учеб.-метод. пособие / Г.В. Куренкова, Е.В. Жукова, Е.П. Лемешевская. – Иркутск: Изд-во ИГМУ, 2016. – 52 с.

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Методические указания к выполнению лабораторно-практических работ

Электронное издание

Пиляева Ольга Владимировна

Редактор М.М. Ионина

Подписано в свет 05.12.2019. Регистрационный номер 108
Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117
e-mail: rio@kgau.ru