

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA          АКАДЕМИАСЫ</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Инженерные дисциплины»	76-11	
Методические указания к практическому занятию дисциплине «Охрана труда и техника безопасности »	Стр. 1 из 58	

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ

**Дисциплина «Охрана труда и техника безопасности»**

**Код дисциплины: ОТТВ 4303**

**Название ОП: 6В07201 Технология фармацевтического производства**

**Объем учебных часов/ (кредит): 35 часов / (5кредит)**

**Курс и семестр: 4 курс, 7 семестр**

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA          АКАДЕМИАСЫ</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Инженерные дисциплины»	76-11 Стр. 1 из 58
Методические указания к практическому занятию дисциплине «Охрана труда и техника безопасности »	

Методические указания к практическим занятиям разработаны в соответствии с рабочей программой (силлабусом) по дисциплине «Охрана труда и техника безопасности»  
 обсуждены на заседании кафедры  
 Протокол № \_\_\_\_\_ 2024 г.

Заведующий каф. \_\_\_\_\_ Г. Э. Орымбетова

## Тема 1: Оценка степени опасности и вредности пыльного воздуха.

**Цель:** определение пылевоздушного воздуха на рабочем месте методом взвешивания и Гигиеническая оценка его.

### Цель обучения:

**Студент должен знать:**

- пыль, виды пыли;
- определение степени опасности и вредности пыльного воздуха;
- источники выделения пыли на рабочем месте;
- принципы работы пылевоздушных измерительных приборов;
- воздействие пыли на организм человека.

**Студент должен уметь:** определять объем всасываемого воздуха во время эксперимента. Определение фактической концентрации пыли в воздухе н. Проведение санитарно-гигиенической оценки и оценки опасности пыли в воздухе.

### 4. Основные вопросы темы:

1. влияние пыли на здоровье человека.
2. комментировать ШБК.
- 3.необходимое оборудование для работы.
- 4.Способы очистки воздуха от вредных веществ.

### Методы образования и обучения:

Работа с литературой и электронной базой для освоения студентами темы.

Пыль-образует группу особо вредных веществ. Промышленная пыль

Промышленная пыль – это твердые частицы, взвешенные в воздухе рабочей зоны размером от нескольких микрон до долей микрона. Поскольку воздух является дисперсной средой, пыль называют аэрозолем, а твердые частицы — дисперсной фазой.

Промышленная пыль классифицируется по способу образования, происхождению и размеру частиц. В зависимости от способа образования ее классифицируют на пыль дезинтеграции и конденсации (аэрозоль).

По первому способу образования пыль образуется в результате промышленных операций, связанных с разрушением или измельчением твердых материалов и транспортировкой сыпучих материалов.

Второй путь пылеобразования — образование твердых частиц в воздухе вследствие охлаждения или конденсации паров металлов или неметаллов в высокотемпературных процессах.

В зависимости от происхождения пыль бывает органической, неорганической и смешанной. Характер пыли и ее вредное воздействие во многом зависят от ее химического состава, который определяется ее происхождением.

Вдыхание пыли может вызвать поражение органов дыхания – бронхит, пневмокониоз или развитие общих реакций (интоксикация, аллергия). Некоторые виды пыли обладают канцерогенными свойствами. Воздействие пыли можно наблюдать при заболеваниях верхних дыхательных путей, слизистых оболочек глаз, кожных покровов. Вдыхание пыли способствует развитию пневмонии, туберкулеза, рака легких. Пневмокониозы являются одним из наиболее распространенных профессиональных заболеваний. Пары и газы образуют смесь с воздухом, а твердые и жидкие частицы веществ — дисперсные системы — образуют аэрозоли. Аэрозоли делятся на пыль (размером более 1 мкм), дым (менее 1 мкм) и туман (частицы жидкости размером менее 10 мкм).

Пыль разделяют на крупную (крупнее 50 микрон), среднюю (50...10 микрон) и мелкодисперсную (менее 10 микрон).

Пыль классифицируется по размеру частиц:

- видимая пыль (крупнее 10 мкм) быстро поднимается из воздуха, при проглатывании застревает в верхних дыхательных путях и удаляется при кашле, чихании и кашле;
- микроскопическая пыль (0,25...10 мкм) устойчива на воздухе и поглощается
- кровь поступает в альвеолы легкого и поражает его ткань;
- ультрамикроскопическая пыль (размером менее 0,25 мкм), в легких
- 60...70% застревает, но риск его истечения невелик, так как его общая масса невелика.
- Вредное воздействие пыли определяется другими ее свойствами: растворимостью, формой частиц, твердостью частиц, ударопрочностью, адсорбционными свойствами, электрической заряжаемостью. Например, электрическая заряжаемость пыли способствует стабильности аэрозоля; электрически заряженные частицы задерживаются в дыхательных путях в 2...3 раза дольше.

В соответствии с санитарными нормами устанавливается предельная концентрация пыли в воздухе рабочей зоны (ШРК) (мг/м<sup>3</sup>).

Необходимость строгого соблюдения ПДК требует регулярного контроля фактического количества воздушной пыли в рабочей зоне производственных помещений.

Основным критерием качества воздуха является предельно допустимая концентрация вредных веществ. Существует несколько единиц выражения концентрации: масса, объем, соотношение, процент и т. д. При санитарной оценке качества воздуха принято выражать количество (концентрацию) загрязняющих веществ в миллиграммах (мг/м<sup>3</sup>) на 1 куб.м воздуха. Эта единица считается удобной, так как может выражать любое агрегатное состояние смесей (газ, пар, аэрозоль, твердые вещества).

Пороговая допустимая концентрация. Предельно допустимая концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны определяется современными методами исследования при рабочем процессе работы в течение 8 часов ежедневно (кроме праздничных дней) или иной продолжительности (но не более 41 часа в неделю). ) или на более поздних этапах жизни этого и будущих поколений в концентрации, не вызывающей возможных заболеваний или изменений состояния организма (ГОСТ 12.1.005-88).

Величина ПДК зависит от воздействия вредных веществ на здоровье человека и окружающую среду.

Вредные вещества, содержащиеся в воздухе в виде паров газа или аэрозоля, подразделяются на четыре класса опасности по степени потенциально опасного воздействия на организм человека:

Вредные вещества, попадающие в окружающую среду, опасны в зависимости от степени воздействия на организм человека.

- особо опасные вещества, качество воздуха рабочей зоны которых не превышает 0,1 мг/м<sup>3</sup> (I класс);
- вещества повышенной опасности, значение ПДК в пределах 0,1...1,1 мг/м<sup>3</sup> (класс II);
- средняя опасности, значение SML 1,0...10,0 мг/м<sup>3</sup> (класс X);
- вещества низкого риска, значение SLC выше 10,0 мг/м<sup>3</sup> (IV класс).

Воздействие на организм человека. К основным вредным веществам, влияющим на организм человека, относятся:

- раздражители, эти вещества повреждают поверхность тканей органов дыхания, слюнных оболочек и кожи (кислоты, щелочи, аммиак, хлор, соединения серы и др.); удушающие вещества – физически вредные газы, разбавляющие количество кислорода в воздухе (углекислый газ, азот, метан и др.);
- яды, вещества, вызывающие поражение внутренних органов системы кровообращения (бензол, фенол) и нервной системы (спирты, эфиры);

- летучие препараты (ацетилен, летучие углеводороды);  
 - производственная пыль, вызывающая аллергические реакции организма или инертная.  
 При любой форме отравления характер действия промышленных ядов определяется их физической активностью – токсичностью. Промышленные яды — токсичные вещества, оказывающие негативное воздействие на организм человека и его работоспособность вследствие отсутствия соответствующих санитарно-технических мер на производстве и неправильной организации труда.

Свойство веществ оказывать вредное воздействие на жизнь человека называется токсичностью. Токсическое действие химических веществ на организм определяется следующими факторами: концентрацией и агрегатным состоянием веществ, составом, физико-химическими свойствами, путями поступления в организм и их взаимодействием с тканями организма, накоплением (накоплением) и выведением из организма. организма, продолжительность воздействия, условия воздушной среды и т. д.

Средства и методы защиты от вредных веществ.

Основным способом борьбы с пылью является предотвращение ее образования и распространения в воздух, где эффективными считаются технологические и организационные меры:

- внедрение непрерывной технологии, механизация труда; герметизация оборудования, пневмотранспортировка, дистанционное управление;
- замена пылящих материалов на влажные, пастообразные, грануляция;
- стремление и т. д. распоряжения.

Важно использовать системы искусственной вентиляции, дополняющие основные технологические мероприятия по борьбе с пылью. Для борьбы с вторичным пылеобразованием, т. е. повторным распространением осевшей в воздухе пыли, применяют методы влажной уборки, ионизацию воздуха и др. используются методы.

В случаях, когда невозможно снизить запыленность воздуха в рабочей зоне технологическими и другими радикальными мерами, применяются различные виды средств индивидуальной защиты: респираторы, специальные каски и скафандры с подачей свежего воздуха.

Пример задания: Определить необходимый воздухообмен и его скорость для системы вентиляции цеха с местной вытяжкой и без нее. Например: Размеры цеха: длина  $A = 72$  м, ширина  $B = 24$  м, высота  $H = 8$  м, пыль выделяется в воздушную среду цеха в количестве  $W = 0,6$  мг/мин (максимально допустимая концентрация для этого вида пыли (ПДК) = 4 мг/м<sup>3</sup>). Концентрация пыли в рабочей зоне. Ее принимают равной ПДК, концентрация пыли в воздухе, удаляемом из цеха, равна 30 % ее концентрации в рабочей зоне ( $C_{ух} = 0,3 \cdot C_{р.з.}$ ). Средняя концентрация пыли в приточном воздухе  $C_{п} = 0,2$  мг/м<sup>3</sup>. Количество воздуха, удаляемого из рабочей зоны посредством местного отсоса, равно  $G_m = 4500$  м<sup>3</sup>/ч.

Пример решения. Определяемся с размером мастерской.

$$V = A \cdot B \cdot H = 72 \cdot 24 \cdot 8 = 13824 \text{ м}^3 \quad (1)$$

Найдем выброс пыли за 1 час (в миллиграммах):

$$W = \frac{0,6 \cdot 1000}{1/60} = 36000 \frac{\text{мг}}{\text{сг}} \quad (2)$$

1) если имеется местный отсос.

При наличии местной вытяжки необходимый воздухообмен рассчитывается по следующей формуле:

$$G = G_m + \frac{W - G_m(C_{p.z.} - C_{п})}{C_{yx} - C_{п}} = 4500 + \frac{36000 - 4500 \cdot (4 - 0,3)}{0,3 \cdot 4 - 0,2} = 23850 \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (3)$$

Скорость воздухообмена в цехе:

$$K = \frac{G}{V} = \frac{23850}{13824} = 1,7 \text{ ауысу/сағ} , \quad (4)$$

$$G = \frac{W}{C_{yx} - C_{п}} = \frac{36000}{0,3 \cdot 4 - 0,2} = 36000 \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (5)$$

то есть воздух в цехе следует менять 5,5 раз за 1 час. При этом концентрация пыли в рабочей зоне не превышает ПДК.

2) При отсутствии местного отсоса.

При отсутствии местного отсоса формула 3 упрощается:

При отсутствии местной вытяжки норма воздухообмена в цехе:

$$K = \frac{G}{V} = \frac{36000}{13824} = 2,6 \text{ смена/час}$$

Таблица 1- Значения, необходимые для определения необходимого воздухообмена по вредным веществам в производственном помещении (цехе).

Рег саны	A	B	H	W, мг/мин	ПДК, мг/м <sup>3</sup>	Ср.з	C <sub>п</sub>	G <sub>м</sub>
	48	24	3,6	0,42	3	3	0,15	3000
	50	26	4,8	0,45	3,3	3,25	0,2	3200
	52	28	6	0,48	3,6	3,5	0,25	3400
	54	30	3,6	0,51	3,9	3,75	0,3	3600
	56	32	4,8	0,54	4,2	4	0,35	3800
	58	34	6	0,57	4,5	4,25	0,4	4000
	60	36	3,6	0,6	4,8	4,5	0,45	4200
	62	38	4,8	0,63	5,1	4,75	0,5	4400
	64	40	6	0,66	5,4	5	0,55	4600
	66	42	3,6	0,69	5,7	5,25	0,6	4800
	68	44	4,8	0,72	6	5,5	0,65	5000
	70	46	6	0,75	6,3	5,75	0,7	5200
	72	48	3,6	0,78	6,6	6	0,75	5400
	74	50	4,8	0,81	6,9	6,25	0,8	5600
	76	52	6	0,84	7,2	6,5	0,85	5800
	78	54	3,6	0,87	7,5	6,75	0,9	6000

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA          АКАДЕМИАСЫ</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казакстанская медицинская академия»
Кафедра «Инженерные дисциплины»	76-11 Стр. 1 из 58	
Методические указания к практическому занятию дисциплине «Охрана труда и техника безопасности»		

	80	56	4,8	0,9	7,8	7	0,95	6200
--	----	----	-----	-----	-----	---	------	------

**Методы обучения и обучения:** устный опрос на основе контрольных вопросов и развернутый отчет о проведенной работе. Самостоятельное выполнение работы

Контрольный (вопросы, тесты, отчеты и т.д.)

Какова классификация промышленной пыли?

Каково влияние пыли на организм как вредного производственного фактора?

На сколько групп делится пыль по происхождению?

Что такое пыль распада?

Эффективный способ защиты от промышленной пыли?

Назовите инструменты для удаления пыли?

Что такое промышленные вредные вещества?

Какой должна быть предельно допустимая концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны?

Литература:

основной:

1.Еңбекті қорғау және тіршілік қауіпсіздігі. Қ.Т.Жантасов, Е.Н.Кочеров, А.С.Науқенова, М.Қ.Жантасов Оқулық Алматы. 2012-72.

2.ТайжановС.Өмір қауіпсіздігі негіздері Оқу-әдістемелік құрал.- Алматы: Эверо,2010.- 86

3.Капсалямова Э. К. Промышленная санитария и техника безопасности в промышленном производстве РК: учеб.-методический комплекс; Каз. нац. мед. ун-т им. С. Д. Асфендиярова. - Алматы : Эверо, 2012.-39 бет.

**дополнительно:**

4. Еңбекті қорғау. Г.К.Сапарова. Қарағанды, КарМТУ баспасы 2011.-31бет.

5. Төлепов М. І. Еңбекті қорғау және еңбек қауіпсіздігі. Оқу құралы/ Қарағанды: Medet Group, 2016. 24 бет.

6. Абдимуратов Ж.С., Дюсебаев М.К., Санатова Т.С., Хақимжанов Т.Е. Еңбекті қорғау: Дәрістер жинағы. - Алматы:- АЭЖБИ, 2006. -36 бет.

**Тема 2: Обучение, инструктаж и проверка знаний по охране труда. Инструкция для сотрудников фармацевтического предприятия.**

**Цель:** классифицировать причины травматизма и профессиональных заболеваний, освоить расчет показателей травматизма.

**Задача обучения:**

**Студент должен знать:**

- основные термины, определения и понятия, используемые в области охраны труда;
- повреждения во время производства;
- безопасные условия на производстве.

студент должен уметь:

- оказывать помощь работникам промышленности;
- виды документов, которые необходимо заполнить, если применимо.
- расчет показателей травматизма.

**Основные вопросы темы:**

4. Производственные повреждения, показатели.

5. Производственный травматизм, профессиональные заболевания и их предупреждение.

6. Понятие несчастного случая, ущерб, профессионального заболевания.

7. Предельно допустимая концентрация вредных веществ.

**Методы обучения и обучения:**

Работа с литературой и электронной базой данных позволяет студентам освоить тему.

Травмы – это повреждения тканей и органов человека, нарушение целостности и функции тканей и органов, вызванные внешними факторами, такими как переломы и вывихи конечностей, травмы мягких тканей и ссадины тела, повреждения органов и многие другие факторы. Причина травмы:

1. Экзогенные факторы – вызванные внешними факторами.
2. Эндогенные факторы – вызванные внутренними факторами.

К экзогенным факторам относятся:

1. Механические факторы (удар, нахождение под тяжелой плитой, падение с высоты).
2. Химические факторы (действие кислот, ядовитых веществ).
3. Физические факторы (тепло, холод, давление, электрический ток, рентгеновские лучи, ионизирующие лучи).
4. Биологические факторы (воздействие бактерий, вирусов, других макро- и микроорганизмов)
5. Психические факторы (из-за страха, обиды, растерянности).

Виды травм:

1. Травмы разделяют по нарушению целостности кожи: открытые и закрытые. Открытая травма – это нарушение анатомической целостности тканей и органов: раны, переломы, ожоги, растяжения. К закрытым повреждениям относятся ссадины кожи, растяжения сухожилий, растяжений мышц, вывихи конечностей, закрытые переломы костей.
2. Острые и хронические травмы. Острый – повреждение, вызванное внезапным воздействием на ткани организма. Хроническое повреждение – это повреждение, вызванное повторяющимся и продолжительным воздействием небольшой силы.
3. Прямые и косвенные травмы. Прямые травмы возникают в месте удара. Травмы, возникающие в других частях тела.
4. Обратимые и необратимые травмы.

Симптомы травм:

Местные симптомы: боль, бледность, отек, кровь и т. д. пораженной части тела.

Общие симптомы: потеря сознания, повышение температуры тела, плохой пульс, снижение артериального давления, дыхания, нарушения обмена веществ и др.

Осложнения травм: травматический шок, истощение; кровотечение, кровотечение; заражение раны; нарушение функции жизненно важных органов (сердца, почек, легких).

Совокупность травм у определенной группы людей за ограниченный период времени называется травматизмом.

Виды травм:

- 1) транспорт (автомобильный, железнодорожный, воздушный, водный)
- 2) промышленные (промышленные, сельскохозяйственные)
- 3) есть ребенок
- 4) бытовой
- 5) спорт
- 6) улица
- 7) военный
- 8) искусственная (суицидальная) травма

Основные причины травм:

- из-за отсутствия проектирования дополнительного оборудования для разделения и хранения машин, механизмов, установок, оборудования;
- из-за неправильного ремонта;
- недостаточное техническое состояние дома, рабочих мест и их элементов;

ONTUSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казакхстанская медицинская академия»
Кафедра «Инженерные дисциплины»	76-11 Стр. 1 из 58	
Методические указания к практическому занятию дисциплине «Охрана труда и техника безопасности »		

- отсутствие совершенствования технологического процесса;
- из-за нарушения технологического процесса, отсутствия необходимой технической документации;
- нарушение правил дорожного движения;
- даже если организационная работа выполнена удовлетворительно, из-за ненадлежащего содержания рабочего места, территории, прохода, мест отдыха;
- если администрация нарушает правила технической безопасности;
- из-за отсутствия средств индивидуальной защиты, их неправильного использования или неиспользования;
- из-за недостатков во время обучения;
- если работник не соответствует своей профессии.

**Профессиональные заболевания.** Профессиональные заболевания возникают из-за неправильного выполнения санитарно-гигиенических правил на предприятиях, шума, вибрации и других воздействий. Например, человек, работающий в пыльном помещении, может заболеть пневмокониозом, а люди, работающие с радиоактивными препаратами, — лучевой болезнью.

Длительная работа с сильно вибрирующими инструментами может вызвать сосудистый невроз (ангионевроз). Профессиональные вредные воздействия вызывают не только профессиональные заболевания, но и другие заболевания. В зависимости от вида работы сокращение рабочего дня, предоставление ежегодно дополнительного отпуска, перерыв в работе (15-20 минут), проведение технических мероприятий - снизят количество профессиональных заболеваний и позволят полностью ликвидировать их в трудовой деятельности. будущее.

**Пути снижения профессиональных заболеваний.** В целях снижения профессиональных заболеваний необходимо каждые 6-12 месяцев проводить медицинский осмотр при приеме на работу лиц, работающих с радиоактивными препаратами, в рентгеновских кабинетах, горячих печах и т.п. Лицам, страдающим профессиональными заболеваниями, предоставляются льготы по линии социального обеспечения. пособия временно нетрудоспособным вследствие профессиональных заболеваний выплачиваются в размере 100% их доходов независимо от их непрерывного трудового стажа. Пенсии по инвалидности устанавливаются инвалидам по профессиональным заболеваниям независимо от стажа работы.

**Расчет травматизма.**

**Пример задания:** Вам необходимо количественно оценить годовой уровень травматизма на предприятии со средней численностью  $p=1200$  работников. Количество несчастных случаев в год  $n = 15$ . Число дней нетрудоспособности по закрытому листу учета несчастных случаев  $D = 120$ .

**Пример решения.** Количественный уровень используется при изучении производственного травматизма статистическим методом. Фактически рассчитываются коэффициенты частоты травматизма и тяжести травм по сравнению с определенным периодом времени. Коэффициент частоты травматизма, представляющий количество несчастных случаев, соответствующее 1000 работающим, рассчитывается по следующей формуле:

$$K_{\text{ч}} = \frac{n \cdot 10^3}{p} \quad (2.1)$$

где:  $n$  – зарегистрированное количество несчастных случаев, когда нетрудоспособность в отчетном периоде составляет более 3 дней;

$p$  – среднесписочная численность работников предприятия за этот период.

Затем:

$$K_{\text{ч}} = \frac{15 \cdot 10^3}{1200} = 12,5$$

Коэффициент тяжести травматизма, обозначающий количество дней нетрудоспособности за один несчастный случай, рассчитываем по следующей формуле:

$$K_{\text{т}} = \frac{D}{n} \quad (2.2)$$

где D - общее количество дней нетрудоспособности за отчетный период (количество дней нетрудоспособности по закрытому листу несчастных случаев, зафиксированному больным в определенное время).

Подставляем числовые значения в формулу и определяем коэффициент тяжести травмы:

Затем рассчитаем коэффициент себестоимости продукции:

При расчете коэффициентов частоты и тяжести несчастные случаи, повлекшие за собой смерть или инвалидность, не учитываются, они показаны отдельно.

Анализ коэффициентов частоты и тяжести, проведенный за определенный период времени, показывает снижение травматизма во всех отраслях и позволяет провести сравнение с травматизмом в других аналогичных отраслях.

Анализируя динамику ущерба, высшие учреждения принимают необходимые меры для этих отраслей.

Правила регистрации и расследования несчастных случаев допускают статистическую обработку актов о несчастных случаях, определение основных причин несчастных случаев и заключение по ним о страховых мероприятиях.

Таблица 1. Информация предоставлена

варианты	Н-саны	D, күн	варианты	Н-саны	D, күн
1	16	90	6	24	95
2	17	91	7	22	96
3	18	92	8	23	97
4	19	93	9	24	98
5	20	94	10	25	99

P=500-1200

2

варианты	Н-саны	D, күн	варианты	Н-саны	D, күн
1	26	70	6	31	75
2	77	71	7	32	76
3	88	72	8	33	77
4	99	73	9	34	78
5	30	74	10	35	79
11	36	80			

3

варианттар	Н-саны	D, күн	варианттар	Н-саны	D, күн
1	5	80	6	10	85

2	6	81	7	11	86
3	7	82	8	12	87
4	8	83	9	13	88
5	9	84	10	14	89

Значение N- с15- до 30

**Контрольные (вопросы, тесты, задания и т.д.)**

1. Как называются опасности и ущерб, связанные с производственной деятельностью человека?
2. Производственный фактор, способный повлиять на работника и вызвать его заболевание.
3. Производственный фактор, который может повлиять на работника и стать причиной его травмы.
4. Как называется помещение, где на работника могут воздействовать опасные или вредные производственные факторы?
5. Каковы условия труда, при которых воздействие вредных или опасных производственных факторов на работников исключено или их уровни не превышают установленных норм?

**Тема 3: Требования международных стандартов. Практическое применение требований международных стандартов на фармацевтических предприятиях.**

**Цель:** Ознакомиться с обязанностями структурных подразделений по охране труда, обучением и инструкциями по охране труда. Учимся рассчитывать численность работников службы охраны труда.

**Педагогические задачи:**

**студент должен знать:**

- требования СНиП 2.09.04-87 к помещению службы охраны труда;
- вредные и опасные факторы;
- безопасные условия на производстве;
- обязанности по охране труда руководителей структурных подразделений.

**студент должен уметь:**

- оказывать помощь при несчастных случаях на производстве;
- виды документов, которые необходимо заполнить при несчастных случаях.
- использование средств индивидуальной защиты.
- обеспечение работников средствами индивидуальной защиты.

**Основные вопросы темы:**

1. Промышленные вредные и опасные факторы.
2. Производственный травматизм, профессиональные заболевания и их раннее предупреждение.
3. Понятие несчастных случаев, повреждений, профессиональных заболеваний.

**Методы обучения и обучения:**

Работа с литературой и электронной базой данных позволяет студентам освоить тему.

Безопасность труда - состояние защищенности работников, обеспечиваемое комплексом мер, предотвращающих воздействие вредных и (или) опасных производственных факторов на работников в процессе работы;

Условия безопасности труда – соблюдение требований безопасности труда трудового процесса и производственной среды при выполнении работником своих служебных обязанностей.

Трудовые обязанности – это обязанности работника и работодателя, согласованные в нормативных правовых актах Республики Казахстан, актах работодателя, трудовом договоре, коллективном договоре.

Вредными условиями труда являются условия труда, при которых при несоблюдении правил охраны труда влияние отдельных производственных или природных факторов, которые невозможно устранить, может привести к травме, профессиональному заболеванию, внезапному ухудшению здоровья или отравлению работника. повлекшее временную или постоянную утрату трудоспособности, профессиональное заболевание или смерть.

Часть 5 главы 33 статьи 306 Трудового кодекса Республики Казахстан определяет охрану труда следующим образом: охрана труда - это правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и другие мероприятия. система, включающая меры и инструменты и обеспечивающая безопасность жизни и здоровья работников в процессе работы. Если кратко, то охрана труда – это система мер, направленных на защиту жизни и здоровья работника во время его работы. Охрана труда в целом:

- юридический
- медицинский
- экономический
- состоит из технических компонентов.

Если нарушен хотя бы один составной элемент охраны труда, то вся охрана труда считается нарушенной. Например: техническая сторона охраны труда – это производство машин, оборудования, производство, строительство зданий и т.п. означает, что во время работы необходимо соблюдать правила охраны труда. Если оборудование, машины, станки и т. если их сделать опасными для жизни и здоровья работающих в них людей, то обязательно будут трагедии и производственный травматизм на производстве.

5. При нарушении системы мер, направленных на защиту жизни и здоровья работника в процессе работы, то есть в случаях причинения вреда жизни и здоровью работника, если не защищены его права на охрану труда, то нарушается правовая составляющая элемента охраны труда.

6. Если при производстве работ, связанных с загрязнением, не оборудованы моечные, санитарно-гигиенические помещения, а в горячих цехах отсутствует достаточное количество соленой воды, либо если помещения загрязнены, засорены, загазованы или если не соблюдены допустимые нормы вредных выбросов. в них чрезмерно превышены вещества – это медицинская составляющая элемента охраны труда, средства нарушены, а значит, нарушена вся охрана труда, то есть жизнь и здоровье работающих там работников находятся в опасности.

7. Если охрана труда не финансируется, и как следствие, работники не обеспечиваются средствами защиты, специальной одеждой, устаревшим оборудованием, машинами не заменяются, эти условия, несомненно, создадут опасные условия труда для жизни и здоровья работников, что означает, что нарушена экономическая составляющая элемента охраны труда.

8. Производство машин, оборудования, обрабатывающая промышленность, строительство зданий и т.п. соблюдение правил охраны труда является обязательным. Если оборудование, машины, станки и т. если это делается опасно для жизни и здоровья работающих в них людей, то обязательно будут трагедии на производстве, производственный травматизм, а это значит, что нарушен технический элемент охраны труда.

Охрана труда распространяется на работу в организациях всех форм собственности, а также на труд работников, работодателей, трудовых коллективов, студентов, проходящих стажировку, и граждан, отбывающих наказание по приговору суда. Если кратко, то охрана труда – это система средств и мер, которые должны обеспечивать безопасные условия труда для жизни и здоровья работников. Эти меры и инструменты включают в себя:

- правила и инструкции по охране труда;
- из специального положения о льготах и компенсациях лицам, работающим на тяжелых, вредных и опасных работах;
- нормы по охране труда женщин, несовершеннолетних и лиц с низкой трудоспособностью;
- из правил расследования и фиксации трагических происшествий на производстве;
- состоит из правил по технике безопасности и производственной санитарии.

Одной из важнейших задач по улучшению условий и охраны труда является деятельность профсоюзов, направленная на обеспечение прав работников в области безопасности и охраны труда. Профсоюз, как и любая другая общественная организация, использует самые разнообразные формы влияния. Одной из наиболее разумных и эффективных форм такого рода воздействия является организация общественного контроля за соблюдением требований трудового законодательства в области безопасности и охраны труда.

Руководители структурных подразделений обязаны обеспечить в отношении своих подразделений в пределах своих полномочий:

- безопасность работников при эксплуатации зданий, сооружений, машин и другого оборудования, машин, механизмов, инструментов, при осуществлении технологических процессов, при использовании сырья и материалов в производстве, в рабочее время, а также при технологических перерывах;
- наличие внутренних (локальных) нормативных документов по безопасности и охране труда в подразделении;
- ведение журналов учетных записей;
- подготовка во взаимодействии со службой безопасности и охраны труда перечней (перечней) должностей, профессий, должностей, категорий работников, к которым применяются какие-либо компенсации, ограничения или предъявляются дополнительные требования.

В области охраны труда проверка квалификации руководителей, специалистов отрасли, их обучение, специальные мероприятия по аттестации, источники средств, используемые для этого, должны определяться коллективным договором и строго осуществляться. Прежде всего, обязанностью непосредственного руководителя учреждения считается создание и внедрение методических указаний по каждому направлению. Руководитель каждого учреждения должен установить строгий порядок в отношении прав человека и их защиты, а также не допускать нарушений мер безопасности.

В производственных организациях обучение по специальностям (уроки, лекции, семинары) осуществляется работодателем с привлечением высококвалифицированных специалистов соответствующей области, опытных инженерно-технических работников, а также собственной службы безопасности и охраны труда организации.

Программы обучения по охране труда должны учитывать теоретическую и практическую подготовку с учетом специфики данной организации и утверждаться работодателем.

Производственное обучение безопасным методам и приемам труда проводится в учебных классах, мастерских, участках под руководством лиц, ответственных за безопасность и охрану труда организации.

Дополнительная специальная подготовка проводится на отдельных производствах, связанных с работой с особыми требованиями безопасности труда, установленными законодательством.

## **РУКОВОДСТВО ПО РАСПРЕДЕЛЕНИЮ ОПАСНОСТЕЙ И ОЦЕНКЕ УГРОЗ И ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОГЛАСНО МЕЖДУНАРОДНОМУ СТАНДАРТУ ISO 45001-2018**

### Планирование

Деятельность, связанная с рисками и возможностями

Идентификация опасностей и оценка рисков и возможностей

Идентификация рисков

Организация должна разработать, внедрить и поддерживать процесс упреждающего выявления угроз на постоянной основе. Этот процесс должен включать, помимо прочего, следующее:

а) как организована работа, социальные факторы (включая рабочую нагрузку, рабочее время, потенциальные преследования, преследования, запугивания), лидерство и культура в организации.

б) рутинные (повторяющиеся) и нестандартные действия и условия, включая учет рисков, возникающих вследствие:

1) инфраструктура, оборудование, материалы, предметы и физические условия на рабочем месте;

2) риски, возникающие вследствие конструктивных особенностей продукции и услуг, в том числе при проведении исследований, разработок, испытаний, производства, монтажа, строительства, оказания услуг, технического обслуживания или повторного использования;

3) человеческий фактор;

4) как работа выполняется на практике.

в) внутренние или внешние события, связанные с организацией, включая чрезвычайные ситуации и их причины;

г) возможные аварийные ситуации;

д) люди, в том числе:

1) лиц, имеющих право доступа на рабочие места и их деятельность, в том числе работников, подрядчиков и посетителей и иных лиц;

2) расположенные непосредственно вблизи рабочего места, на которые может повлиять деятельность организации;

3) работники объекта, не находящиеся в непосредственном подчинении организации;

ф) Другие факторы, включая рассмотрение:

1) оперативные процедуры и методы организации рабочих мест, процессов, установок, машин, оборудования, труда, включая их адаптацию к возможностям человека;

2) за исключением случаев, возникающих в результате деятельности организации, расположенной в непосредственной близости от рабочего места;

3) могут быть нарушены, за исключением случаев, которые не находятся под контролем организации, но расположены в непосредственной близости от рабочего места, могут привести к травмированию или ухудшению здоровья людей, находящихся на рабочем месте.

ж) фактические или предполагаемые изменения в организации, ее деятельности, процессах, деятельности и системе управления охраной труда (БГТ) (см. п. 8.1.3);

з) Изменения в знаниях и информации об опасностях.

На сотрудников компании влияют два типа факторов:

ONTUSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Инженерные дисциплины»	76-11 Стр. 1 из 58	
Методические указания к практическому занятию дисциплине «Охрана труда и техника безопасности »		

Вредный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию. Английский термин «Гигиена труда» связан с этим фактором.

Опасный производственный фактор – это производственный фактор, который может привести к травме работника. С этим фактором связан английский термин «безопасность труда».

Должно быть проведено:

- Выявление существующих угроз (идентификация),
- Оценка рисков, связанных с этими опасностями (оценка совместимости вероятности воздействия на человека и тяжести последствий этого воздействия), с учетом имеющихся средств управления рисками (заборы, системы сигнализации, средства индивидуальной защиты),
- Оценка приемлемости риска,
- Определить необходимые меры контроля для снижения уровня рисков, признанных неприемлемыми.

Процесс идентификации опасностей, оценки рисков и инструментов управления рисками должен быть бдительным, а не реактивным. Инструменты управления рисками должны быть направлены на предотвращение воздействия на человека.

Необходимо мобилизовать всех работников организации в процессе выявления опасностей (вредных и опасных производственных факторов), оценки рисков и определения инструментов управления рисками (5.4). Каждый сотрудник должен выявить и оценить опасности на своем рабочем месте. Для этого необходимо разработать соответствующий порядок и провести обучение сотрудников (7.2).

Опасности часто связаны с деятельностью (например, работа на высоте, использование электроинструментов...) или на рабочем месте (например, пыль, движущиеся транспортные средства...).

Идентификация опасностей обычно начинается на этапе концептуального проектирования нового рабочего места, объекта, продукта или процесса. Оно должно продолжаться на протяжении всего жизненного цикла, принимая во внимание этап детального проектирования, затем этап производства и далее, принимая во внимание текущее, модифицированное и будущее обслуживание.

Хотя этот стандарт не касается безопасности продукции (т. е. безопасности для конечных пользователей продукции), необходимо учитывать риски для работников во время производства, сборки или испытаний продукции.

Выделяют 4 группы угроз:

1. Физические опасности:

- Человек, упавший на скользкую поверхность или с высоты,
- Падение предметов с высоты,
- Работа в неэргономичном помещении,
- Гиревой спорт,
- Однородные повторяющиеся физические движения,
- Скорость удара движущихся частей оборудования,
- Дорожные аварии,
- Пожаро-взрывоопасные материалы,
- Источники энергии и радиации (электричество, радиация, шум, вибрация...),
- Резервуары и трубы под давлением,
- Оказывают термический эффект,

2. Химическая опасность:

- Поступление вредных веществ в организм человека через органы дыхания или пищу,
- Воздействие вредных веществ на кожу,
- Недостаток кислорода для дыхания

3 Биологические опасности:

- Проникновение бактерий или вирусов в организм человека,

4 Психологические опасности

- Среда, создающая стрессовую ситуацию,
- Перегрузка,
- Отсутствие связи.

Процесс идентификации опасностей должен учитывать:

а) типовые и нестандартные виды услуг и условий:

1) рутинные (повторяющиеся) действия и ситуации, вызывающие опасность при ежедневной работе в нормальных условиях труда (например, при использовании производственного оборудования в номинальном режиме).

2) нестандартные действия и ситуации, являющиеся случайными или незапланированными; (например, ремонт сломанного оборудования)

3) краткосрочная или долгосрочная деятельность, которая может повлечь за собой различные риски; (например, пуск оборудования, остановка, техническое обслуживание)

б) человеческий фактор:

1) связанные с возможностями, ограничениями и другими факторами человека (например, снижение концентрации внимания вследствие физического утомления);

2) информация, которая должна быть нанесена на устройства, машины, системы, виды услуг и производственную среду для безопасного и удобного использования человеком (например, наличие и понятность инструкций по применению оборудования, паспортов безопасности материалов... );

3) необходимо учитывать три аспекта: службу, работника и организацию, а также их взаимодействие и влияние КСИ (например, организация разрешения на работу и Контрольный выполняемых работ)

в) новые или измененные риски:

1) связанные с возможностями, ограничениями и другими факторами человека (например, снижение концентрации внимания вследствие физического утомления);

2) информация, которая должна быть нанесена на устройства, машины, системы, виды услуг и производственную среду для безопасного и удобного использования человеком (например, наличие и понятность инструкций по применению оборудования, паспортов безопасности материалов... );

3) должны быть учтены три аспекта: служба, работник и организация, а также их взаимодействие и влияние СИЗ (например, организация разрешения на выполнение работ и контроль выполненных работ). работает)

в) новые или измененные риски:

1) может возникнуть при ухудшении, изменении, адаптации или развитии производственных процессов вследствие нормальных или изменяющихся условий (например, переноса производственного процесса на другую площадку);

2) понимание того, как на самом деле выполняется работа, помогает определить, увеличиваются или уменьшаются риски в области СИЗ (например, Контрольный работы и обсуждение опасностей с работниками)

г) потенциальные аварийные ситуации, для которых необходимо разработать и внедрить соответствующие процедуры реагирования (см. 8.2):

1) незапланированные или непредвиденные ситуации, требующие немедленного реагирования (например, пожар производственного оборудования или землетрясение вблизи рабочего места или иного места выполнения работниками производственной деятельности);

2) ситуации, возникающие в местах, где работникам необходимо срочно эвакуироваться по производственной деятельности; (например, гражданские волнения).

д) люди:

1) люди, близкие к месту работы (например, посетители, подрядчики или соседи), которые могут повлиять на деятельность организации;

2) сотрудники, находящиеся на объекте, не находящиеся в непосредственном подчинении организации или выезжающие на работу или иное место (например, работники почты, водители автобусов, персонал, выезжающий на объект клиента или работающий там);

3) работники, работающие на дому или работающие в одиночку;

е) изменения в знаниях и информации об опасностях:

1) источниками знаний, информации и нового понимания угроз могут быть публикации, результаты исследований и разработок, информация, полученная от сотрудников, анализ собственного опыта организации.

2) Эти источники могут предоставить новую информацию об угрозах и рисках в сфере СИЗ.

Процесс идентификации опасностей должен осуществляться:

- периодически, в течение определенного периода времени (для обычной деятельности),
- руководство во время организационных или технологических изменений в организации,
- перед выполнением нерегулярных действий.

6.1.2.2. Оценка рисков в области безопасности и охраны труда и иных рисков, связанных с системой управления ККСД

Организация должна установить, внедрить и поддерживать этот процесс:

а) оценку рисков в области СИЗ, связанных с выявленными угрозами, с учетом эффективности имеющихся инструментов управления,

б) выявление и оценка других рисков, связанных с созданием, внедрением, эксплуатацией и обслуживанием системы управления KSDF.

Методы и критерии, используемые в организации для оценки рисков в области СИЗ, должны быть определены с учетом области применения, характера и условий применения и обеспечить, чтобы они носили предупреждающий, а не ответный характер; и его следует использовать регулярно. Эти методы и критерии следует сохранять и поддерживать в виде документированной информации.

Комментарии

Методы оценки рисков в области СИЗ (связанных с рисками для работников) и других (общесистемных) рисков должны основываться на общих подходах, разработанных в организации, но могут различаться для разных видов или групп рисков.

При оценке рисков обычно учитываются следующие критерии:

- Вероятность возникновения ситуации, связанной с угрозой или угрозой,
- В зависимости от тяжести последствий воздействия на конкретного человека (от незначительного до опасного для жизни) или на организацию (ее репутация, отношения с государственными органами или заказчиками).
- Диапазон влияния (количество людей, которые могут одновременно подвергаться риску),
- Способность вовремя выявлять возникающие угрозы и реагировать на них,
- Как этот риск регулируется на законодательном уровне (см. 6.1.3),
- Наличие и надежность инструментов управления рисками (руководства, барьеры и т. д.).

При оценке риска могут использоваться как количественные показатели (результаты измерений), так и качественные показатели (экспертная оценка).

Переоценку рисков следует проводить при возникновении каких-либо изменений в организации. Например, при изменении технологии, оборудования, процедур, стандартов, материалов, организационной структуры, средств защиты...

По результатам оценки рисков:

- определение приемлемости существующих рисков,
- адекватность инструментов управления рисками.

**Контрольный (вопросы, тесты, отчеты и т.д.)**

1. Производственные вредные и опасные факторы.
2. Промышленность и т. д.
3. Несчастные случаи.
4. Какова цель системы стандартов безопасности труда?
5. Что является объектом управления охраной труда?
6. Объясните коллективные средства правовой защиты.

**Тема 4. Расчет показателей травматизма.**

**Количественная оценка травматизма за год на предприятии со среднесписочной численностью работников.**

**Цель:** знать дисциплинарную, административную, уголовную и материальную ответственность за производственный травматизм и профессиональные заболевания, нарушения требований охраны труда. Освоить порядок составления акта о несчастном случае на производстве по форме Н-1.

**задача обучения:**

**студент должен знать:**

- виды производственного травматизма;
- причины производственного травматизма и профессиональных заболеваний;
- ответственность работников за нарушение правил трудового законодательства;
- основные понятия о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях;

**студент должен уметь:**

- виды документов, которые необходимо заполнить при авариях;
- оказать помощь в случае аварии.
- Оформление акта о несчастном случае на производстве по форме Н-1.

**4. Основные вопросы темы.**

1. Анализ производственного травматизма и профессиональных заболеваний.
2. Государственный надзор и контроль.
3. Ответственность за нарушение требований охраны труда.
2. Порядок действий при несчастном случае.

**Методы обучения и обучения:**

Работа с литературой и электронной базой данных позволяет студентам освоить тему.

Методы анализа производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

Охрана труда – это условие трудового договора, касающееся тех, кто работает на опасных и вредных производствах.

Вредным производственным фактором является производственный фактор, воздействие которого может привести к заболеванию или снижению работоспособности работника и оказать негативное влияние на здоровье его потомства.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA          АКАДЕМИАСЫ</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> 1979	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казakhstanская медицинская академия»
Кафедра «Инженерные дисциплины»	76-11	
Методические указания к практическому занятию дисциплине «Охрана труда и техника безопасности»	Стр. 1 из 58	

Опасным производственным фактором является производственный фактор, который может привести к временной или стойкой утрате трудоспособности (производственному увечью или профессиональному заболеванию) или смерти.

Профессиональное заболевание – хроническое или тяжелое заболевание, вызванное воздействием вредных производственных факторов на работника в связи с выполнением им своих служебных обязанностей.

Опасные и вредные производственные факторы по естественному действию на организм человека делятся на следующие группы: физические, химические, биологические, психофизиологические.

Основные виды факторов производственного травматизма:

- машины, механизмы, инструменты, дополнительные приспособления;
- транспортное оборудование, автомобили, грузоподъемные агрегаты;
- упавшие, взорвавшиеся, летающие предметы и их трещины;
- обрушение дома или его частей;
- падение человека с высоты;
- электрический ток;
- термический фактор (ожог);
- перемещение товаров и грузов
- ядовитые вещества;

Основными причинами аварий являются:

1. Технические причины:

- из-за отсутствия проектирования и неправильного ремонта дополнительного оборудования для разделения и хранения машин, механизмов, установок, оборудования;
- недостаточное техническое состояние рабочих мест и их элементов;
- отсутствие совершенствования технологического процесса;
- по причине нарушения технологического процесса, отсутствия необходимой технической документации.

2. Организационные причины:

- нарушение правил дорожного движения;
- даже если организационная работа выполнена удовлетворительно, из-за ненадлежащего содержания рабочего места, территории, прохода, мест отдыха;
- если администрация нарушает правила технической безопасности;
- из-за отсутствия средств индивидуальной защиты, их неправильного использования или неиспользования;
- из-за недостатков в обучении.

3. Санитарно-гигиенические соображения:

- неблагоприятные погодные условия в рабочих помещениях
- наличие шума и вибрации
- отсутствие санитарно-бытовых помещений

4. Психофизиологические причины:

- употребление алкоголя и наркотиков

Несчастный случай на производстве – это воздействие на работника вредного и опасного производственного фактора, повлекшее временную или стойкую утрату трудоспособности, профессиональное заболевание или смерть вследствие производственного увечья, внезапного ухудшения здоровья или отравления работника при выполнении им трудовых обязанностей. обязанности или задачи работодателя.

Использует статистические, монографические и экономические методы для анализа производственного травматизма и несчастных случаев с целью их предотвращения.

В статистическом методе для исследования несчастных случаев используется акт по форме Н-1. Согласно этому методу несчастные случаи анализируются по причине, тяжести, возрасту, профессии, времени и другим показателям.

Абсолютное количество производственного травматизма и несчастных случаев не дает полной информации об уровне и динамике травматизма, поскольку численность занятых в каждой отрасли различна. Поэтому в качестве сравнительных показателей используют показатель частоты травматизма  $K_j$  и коэффициент тяжести  $K_a$ .

Коэффициент частоты травм:

$$K_{ж} = \frac{A}{B} \cdot 1000$$

Частота не указывает на серьезность травмы, поскольку в некоторых отраслях это всегда легкая травма, а в других - только серьезная. Именно поэтому вводится весовой коэффициент. Он характеризует количество рабочих дней, потерянных из-за травмы работника за отчетный период.

Коэффициент тяжести травмы:

$$K_a = \frac{D}{A}$$

Қауіпсіздік коэффициенті

$$K_k = K_{ж} \cdot K = \frac{D}{B} \cdot 1000$$

где: А – количество несчастных случаев за отчетный период;

Б- статистическая численность работающих;

Д- количество дней нетрудоспособности при учете.

Статистические методы делятся на групповые и топографические.

В групповом методе несчастные случаи группируются по возрасту и полу.

При топографическом методе место, где произошла авария, обозначается условными знаками на плане цеха, площадки, технологической системы или установки. Количество знаков характеризует опасность отдельных мест.

Монографический метод используется для детального анализа ситуации на действующих и проектируемых отдельных объектах, а также на производстве, где произошел несчастный случай.

Экономический метод применяется для оценки материальных затрат.

Порядок расследования несчастного случая.

Порядок проверки и учета несчастных случаев на производстве установлен статьей 327 ЭК Республики Казахстан. К проверке и учету относятся несчастные случаи с постоянными, временными, сезонными рабочими и служащими, внештатными и управленческими работниками, студентами и учениками во время прохождения практики или во время работы на предприятии.

Для расследования происшествия ответственный руководитель немедленно сформировал комиссию в составе не менее трех человек. В состав комиссии входят специалист по охране труда или лицо, назначенное ответственным за организацию работы по охране труда, представитель профсоюза. В ходе расследования несчастного случая комиссия выявляет и допрашивает лиц, видевших происшествие, устанавливает лицо, нарушившее требования

охраны труда, получает необходимую информацию от работодателя и, по возможности, добивается объяснений от потерпевшего.

По требованию комиссии работодатель предоставляет:

- выполнение технических расчетов, испытаний, других экспертных работ и привлечение для этого специалистов;
- фотосъемка и (или) видеосъемка места происшествия, объекта, создание плана, модели, эскиза;
- предоставляет транспорт, помещение, средства связи, специальную одежду и обувь, другие средства защиты. Он утвержден приказом в 2015 году.

На основании собранных материалов комиссия устанавливает причины и обстоятельства несчастного случая, лицо, нарушившее требования охраны труда, и готовит предложение по устранению причин несчастного случая. Кроме того, авария классифицируется как авария на производстве или не связанная с установкой. Несчастный случай считается страховым случаем, если он произошел с лицом, застрахованным от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний или подлежащим обязательному социальному страхованию. При легком повреждении здоровья одного или нескольких пострадавших в результате расследование несчастного случая (в том числе групповое) проводится комиссией в течение 3 дней. В результате одного или нескольких пострадавших при серьезном повреждении здоровья или со смертельным исходом расследование несчастного случая (в том числе групповое) проводится комиссией в течение 15 дней.

Расследование групповых несчастных случаев, в которых погибли два человека, проводится комиссией, возглавляемой главным государственным инспектором труда области, города республиканского значения.

При количестве умерших от трех до пяти человек групповое расследование несчастных случаев проводится уполномоченным государственным органом по труду, а при смерти пяти и более человек - комиссией, созданной Правительством Республики Казахстан.

Порядок оформления несчастного случая.

При групповом несчастном случае акт типа Н-1 заполняется и оформляется на каждого пострадавшего отдельно:

- план, образец, фотографии места происшествия;
- объяснения свидетелей несчастного случая и других причастных лиц, объяснения, протоколы опроса, а также объяснения должностного лица, ответственного за соблюдение требований ГОСТ, стандартов ССБТ, норм и правил по охране труда;
- сведения о прохождении пострадавшим инструктажа и обучения;
- медицинское заключение о тяжести и характере причиненного пострадавшему ущерба, о причинах его смерти;
- заключение экспертной комиссии (при необходимости) о причинах несчастного случая;
- справка о материальном ущербе в связи с аварией;
- приказ надзорного органа государства о создании специальной ревизионной комиссии;
- копии инструкций, положений, приказов и других актов о лицах, обеспечивающих и ответственных за безопасные условия труда;
- предписание инспектора труда.

Действия руководителей подразделений при возникновении несчастного случая при возникновении несчастного случая на производстве (в ходе учебного процесса) руководитель подразделения обязан:

- немедленно показать пострадавшим первый сосуд и при необходимости доставить его в медицинское учреждение;

- принимать меры по предупреждению аварийной или другой чрезвычайной ситуации и предотвращать воздействие травмирующих факторов на других людей;
- заявить руководителю университета о несчастном случае, количестве пострадавших, их состоянии, оказании медицинской помощи и принятых мерах;
- до начала расследования несчастного случая сохранить место происшествия как есть, если это не представляет угрозы для жизни и здоровья других людей и не приводит к аварии или чрезвычайной ситуации, а если его невозможно сохранить-зарегистрировать произошедшее как есть (составление модели, фотографирование или видеозапись, другие мероприятия) ;
- проверяющий несчастный случай обязан указать суд на работу комиссии.

Один экземпляр акта формы Н - 2 вместе с листом нетрудоспособности, второй - с материалом проверки хранится в Службе охраны труда, третий - передается на руки пострадавшему, четвертый-направляется представителям работников. Акт формы Н - 2 регистрируется в специальном журнале и хранится пять лет.

Образец задания: уровень травматизма за год на предприятии со средним числом работников  $p=1200$  следует оценивать количественно. Число несчастных случаев за год  $n = 15$ . Количество дней нетрудоспособности по покрытой листке большого учтенных несчастных случаев  $D = 120$ .

Модель пути решения. Использует количественный уровень при изучении производственного травматизма статистическим методом. По сути, рассчитываются коэффициенты частоты травм, тяжести травм, сопоставимые с определенным периодом времени.

Коэффициент частоты травм, отражающий несчастные случаи, соответствующие 1000 рабочим, рассчитывается по формуле, приведенной ниже:

$$K_{\text{ч}} = \frac{n \cdot 10^3}{p}, \quad (4.1)$$

где:  $n$ -зарегистрированное число несчастных случаев, при нетрудоспособности в расчетный срок более 3 дней;

$p$ -среднее количество работников на предприятии за этот период.

Тогда:

$$K_{\text{ч}} = \frac{15 \cdot 10^3}{1200} = 12,5$$

Коэффициент тяжести травмы, отражающий количество дней нетрудоспособности, приходящихся на один несчастный случай, рассчитываем по формуле:

$$K_{\text{т}} = \frac{D}{n}, \quad (4.2)$$

где  $D$ -общее количество дней нетрудоспособности за отчетный период (количество дней нетрудоспособности по покрытому листу большого несчастных случаев, учтенных в определенное время).

Ставим числовые значения в формулу и определяем коэффициент тяжести травмы:

$$K_{\text{т}} = \frac{120}{15} = 8$$

Затем рассчитаем коэффициент производственных затрат:

$$K_{п.п.} = K_{ч} \cdot K_{т} = 12,5 \cdot 8 = 100$$

При расчете коэффициентов частоты и тяжести несчастные случаи, повлекшие смерть человека или инвалидность, не учитываются, а отражаются отдельно.

Проведенный анализ частотных и гравитационных коэффициентов за определенный период времени показывает снижение показателей поражений во всех отраслевых производствах и дает возможность сравнить с поражениями в других аналогичных отраслях промышленности.

Анализируя динамику ущерба, высшие учреждения принимают необходимые меры к этим отраслям.

Положения о расследовании несчастных случаев допускают статистическую обработку актов несчастных случаев и определение основных причин несчастных случаев и дачу ими заключений на меры страхования.

Показатель материальных последствий:

$$Пм=(M_{п} \cdot 1000) / p, \tag{4.3}$$

где: Мп-материальные последствия несчастных случаев за отчетный период времени, тенге.

Показатель затрат на предупреждение несчастных случаев в отчетном периоде, тенге:

$$Пз=(з \cdot 1000) / p, \tag{4.4}$$

где: З-затраты на предупреждение несчастных случаев в отчетном периоде, тенге.

Таблица 1. задание по варианту

варианты	п -саны	D, күн	Мп, тенге млн	З, млн. теңге	
	16	90	5	1	
	17	91	6	1,5	
	18	92	7	2	
	19	93	8	2,5	
	20	94	9	3	
	24	95	10	3,5	
	22	96	1	4	
	23	97	2	4,5	
	24	98	3	5	
	25	99	4	5,5	
	26	70	11	6	
	77	71	12	6,5	
	88	72	13	7	
	99	73	14	7,5	
	30	74	15	8	
	36	80	16	8,5	
	31	75	17	9	

### Контрольные вопросы

1. Что такое производственная травма?

2. Какие болезни мы называем профессиональными?
3. Что такое несчастный случай на производстве?
4. Что такое опасные и вредные факторы?
5. показатели производственных повреждений и профессиональных заболеваний
6. Как классифицируются производственные факторы?
7. что относится к физическим производственным факторам?
8. Что относится к химическим производственным факторам?
9. понятие о несчастном случае, повреждении, профессиональном заболевании.
10. Положения о расследовании несчастных случаев
11. производственные травмы, профессиональные заболевания и их предупреждение.
12. Основные понятия опасных и вредных факторов по государственному стандарту 12.0.002-80.
13. Основные направления государственной политики в области безопасности и охраны труда
14. профессиональное отравление –
15. физическая травма –
16. производственные повреждения –
17. критерии оценки условий охраны труда.

**Тема 5. Воздухообмен в помещении. Определение необходимого воздухообмена по вредным веществам в производственных подразделениях (цехах).**

Вентиляция-это система мероприятий и приспособлений, обеспечивающих микроклиматические условия и чистоту воздушной среды на рабочих местах в соответствии с требованиями производственной санитарии и гигиены труда. Основной задачей вентиляции является удаление загрязненного или нагретого воздуха из зданий и подача свежего воздуха, создание необходимого воздухообмена за счет подвижности воздуха в рабочей зоне.

Воздухообмен-это интенсивность приема или удаления воздуха из зданий. В зависимости от разницы температур воздуха в помещении и на улице, а также давления воздуха (ветровой нагрузки) происходит циркуляция воздуха.

Частота описывает, сколько раз воздухообмен происходил в комнате в течение часа.

Необходимая кратность воздухообмена определяется расчетным путем в зависимости от вида и количества повреждений, выделяемых в зданиях.

При выделении нескольких вредных веществ в помещение производится расчет для каждого из этих веществ, а воздухообмен принимается по максимальному значению. Если вредные вещества действуют однонаправленно, то принимается общий воздухообмен. При наличии взрывчатых веществ воздухообмен принимают с учетом ПДК в зданиях.

При наличии нескольких негативных факторов (пыль, газ, влажность, тепло) в учете учитываются все факторы. После определения необходимого воздухообмена определяют частоту воздухообмена (К).

**Задание**

Определить необходимый воздухообмен и его скорость для системы вентиляции цеха по наличию и отсутствию местной вытяжки. Например: размеры цеха: длина  $A = 72$  м, ширина  $B = 24$  м, высота  $H = 8$  м, пыль распределяется по воздушной среде цеха в количестве  $W = 0,6$  мг/мин (предельно допустимая концентрация (ПДК) (ПДК) = 4 мг/м<sup>3</sup>) для данного вида пыли. Концентрация пыли в рабочей зоне. Принимается равной ПДК, концентрация пыли в воздухе, удаленном из цеха, равна 30% ее концентрации в рабочей зоне ( $C_{ух} = 0,3 \cdot c_{р.з.}$ ).

Концентрация пыли в подаваемом воздухе средняя  $C_{п} = 0,2$  мг / м<sup>3</sup>. Количество воздуха, полученного из рабочей зоны местным всасыванием, равно  $G_{м} = 4500$  м<sup>3</sup>/ч.

Модель пути решения. Определяем размер цеха.

$$V = A \cdot B \cdot H = 72 \cdot 24 \cdot 8 = 13824 \text{ м}^3 \quad (1)$$

Найдем выход пыли за 1 час (в миллиграммах) :

$$W = \frac{0,6 \cdot 1000}{1/60} = 36000 \frac{\text{мг}}{\text{сч}} \quad (2)$$

1) при наличии местной вытяжки.

При наличии местной вытяжки необходимый воздухообмен рассчитывается по формуле:

$$G = G_{м} + \frac{W - G_{м}(C_{р.з.} - C_{п})}{C_{yx} - C_{п}} = 4500 + \frac{36000 - 4500 \cdot (4 - 0,3)}{0,3 \cdot 4 - 0,2} = 23850 \text{ м}^3/\text{сч} \quad (3)$$

Курс воздухообмена в цехе:

$$K = \frac{G}{V} = \frac{23850}{13824} = 1,7 \quad \text{переключение / ч,} \quad (4)$$

$$G = \frac{W}{C_{yx} - C_{п}} = \frac{36000}{0,3 \cdot 4 - 0,2} = 36000 \text{ м}^3 \text{ ч} \quad (5)$$

то есть в течение 1 часа воздух в цехе должен обмениваться 1,7 раза. При этом концентрация пыли в рабочей зоне не превышает ПДК.

2) при отсутствии местной вытяжки.

При отсутствии местного всасывания Формула 3 упрощается:

Жергілікті сорғыш болмаған кезде цехтағы ауа алмасу жылдамдығы:

$$K = \frac{G}{V} = \frac{36000}{13824} = 2,6 \text{ переключение / ч,}$$

Кесте - Өндірістік бөлмедегі (цехтағы) зиянды заттар бойынша қажетті ауа алмасуды анықтауға қажетті мәндер

Рет саны	А	В	Н	W, мг/мин	ПДК, мг/м <sup>3</sup>	Ср.з	Сп	G <sub>м</sub>
	48	24	3,6	0,42	3	3	0,15	3000
	50	26	4,8	0,45	3,3	3,25	0,2	3200
	52	28	6	0,48	3,6	3,5	0,25	3400
	54	30	3,6	0,51	3,9	3,75	0,3	3600
	56	32	4,8	0,54	4,2	4	0,35	3800
	58	34	6	0,57	4,5	4,25	0,4	4000

	60	36	3,6	0,6	4,8	4,5	0,45	4200
	62	38	4,8	0,63	5,1	4,75	0,5	4400
	64	40	6	0,66	5,4	5	0,55	4600
	66	42	3,6	0,69	5,7	5,25	0,6	4800
	68	44	4,8	0,72	6	5,5	0,65	5000
	70	46	6	0,75	6,3	5,75	0,7	5200
	72	48	3,6	0,78	6,6	6	0,75	5400
	74	50	4,8	0,81	6,9	6,25	0,8	5600
	76	52	6	0,84	7,2	6,5	0,85	5800
	78	54	3,6	0,87	7,5	6,75	0,9	6000
	80	56	4,8	0,9	7,8	7	0,95	6200
	82	58	6	0,93	8,1	7,25	1	6400
	84	60	3,6	0,96	8,4	7,5	1,05	6600
	86	62	4,8	0,99	8,7	7,75	1,1	6800
	88	64	6	1,02	9	8	1,15	7000
	90	66	3,6	1,05	9,3	8,25	1,2	7200
	92	68	4,8	1,08	9,6	8,5	1,25	7400
	94	70	6	1,11	9,9	8,75	1,3	7600

**Тема 6. расчет параметров микроклимата. Определение влажности воздуха. Определение теплотерь, передаваемого из покрытия, и максимально рассчитанного тепла.**

**1. Цель:** параметры микроклимата.определение необходимого воздухообмена в производственном помещении (цехе). Гигиенические нормы микроклимата. Определение теплотерь, передаваемого из покрытия, и максимально рассчитанного тепла.

**2. Цель обучения:**

**студент должен знать:**

- нормы микроклимата на рабочих местах;
- определение терминов и основных понятий нормирования микроклимата;
- влияние микроклимата на организм человека по-разному;
- методы определения неблагоприятного воздействия производственного микроклимата.

**студент должен уметь:**

- умение определять необходимый воздухообмен;
- способность определять теплотери, передаваемые из покрытия, и максимально рассчитанное тепло;
- методы исследования и оценки микроклимата на рабочем месте;

Проводить инженерные расчеты для улучшения условий работы, осуществлять измерения параметров рабочей среды.

**4. основные вопросы темы:**

- 1.Расчет необходимого воздухообмена для системы вентиляции цеха.
- 2.параметры микроклимата.
- 3.допустимые микроклиматические условия.
- 4.средства защиты от неблагоприятных факторов.

**Методы образования и обучения:**

Работа с литературой и электронной базой для освоения студентами темы.

Микроклимат - (греч. Micros-шаг + климат) - это метеорологические условия, которые определяются совокупностью физических параметров воздушной среды, воздействующих на организм человека в небольших или замкнутых пространствах (диаметром от десятков до сотен метров).

Внутреннее равновесие человеческого тела во многом зависит от внешних условий. Микроклимат помещения, в котором человек находится длительное время, играет важную роль в формировании иммунитета, работоспособности, способности комфортно отдыхать и отдыхать. Состояние внутренней среды здания может не только плодотворно сказаться на здоровье человека, но и негативно сказаться. Таким образом, чем дольше мы находимся в плохо проветриваемом помещении, тем больше оно влияет на работу нашего организма. Микроклимат или метеорологические условия в производственных зданиях определяются в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 следующими параметрами: температура на рабочем месте, относительная влажность, температура ограждающих поверхностей (тепловое излучение) со скоростью движения воздуха. Например: влажность воздуха это фактор, который сильно зависит от температуры. Если в производственных помещениях нет специального увлажнителя, то чем выше температура, тем суше воздух. Здоровый человек, попавший в помещение с сухим воздухом, почувствует дискомфорт в течение 10-15 минут. Если у человека простуда, он начнет кашлять.

Умеренно влажный воздух (размер 40-60 %) создает благоприятные условия для работы и отдыха.

Скорость воздуха-фактор микроклимата, на который многие вообще не обращают внимания. Но дело в том, что в зависимости от температуры воздуха (опять же) скорость его движения по-разному влияет на организм. Например, при температуре до 33-35 градусов скорость 0,15 м/с удобна, так как воздух обладает освежающим эффектом. Если температура выше 35 градусов, эффект будет противоположным.

В зависимости от степени воздействия на организм

- микроклимат нормальный;
- охладитель;
- нагреватель.

Система вентиляции должна работать хорошо.

Классификация систем вентиляции. В зависимости от распределения воздуха система вентиляции классифицируется как:

- естественная вентиляция;
- механическая вентиляция; ■ подразделяется на смешанную вентиляцию.

На производственных предприятиях чаще всего применяется комбинированная или комбинированная вентиляционная система-это означает совместимость элементов местного и общего воздухообмена в системе вентиляции.

Аэрация-это упорядоченная форма естественного воздухообмена, который передается и выходит. Аэрация воздуха не зависит от времени года и времени года. В теплое время года аэрацию можно применять в помещениях, где выделяется тепло и влага. Для отвода теплого воздуха в помещениях зданий без фонарей поверх покрытия устанавливаются шахты с отводом воздуха.

Средства измерения микроклиматических показателей.

1. температура воздуха.

Измеряется любым термометром, погрешность которого не превышает  $\pm 0,2$  ° с. Для этой цели лучше всего использовать стержневой термометр, отсеки которого расположены непосредственно на корпусе прибора. Это снижает погрешность измерения и исключает

несанкционированное движение шкалы относительно капилляра. В настоящее время широко используются электронные устройства, например, отечественный анемометр с горячим проводом с диапазоном измерений от 0,1 до 2,0 м / с, измерителями температуры и влажности ТКА-TV ТАМ-1 или Testo 15, произведенный в Германии. Все инструменты работают от батарей, которые обеспечивают достаточный срок службы для крепления.

2. Определение скорости движения воздуха. Обнаруживает с помощью анемометра. Они бывают пластинчатыми и чашевидными. Принцип работы заключается в том, что когда воздух движется, он оказывает давление на подвижную пластину или чашу, и они вращаются. Чем громче вращение, тем больше скорость, с которой движется воздух. Вращение через зубчатую систему передается стрелке, перемещаясь по циферблату, что позволяет записывать показания. Кассетный анемометр измеряет большую скорость 1-20 м/с. С помощью пластинчатого анемометра можно измерить скорость 0,4-12 м/с. Из-за этого пластинчатый анемометр часто используется в гигиенических целях.

3. относительная влажность. Относительная влажность-это отношение абсолютной влажности (делителя) к максимальному (делителю), выраженное в процентах, характеризует влажность в объеме воздуха, измеряется психрометром.

Определение атмосферного давления. Используется Барометр-анероид. Принцип работы прибора обусловлен тонкой металлической коробкой, которая крепится таким образом, чтобы воздух не попадал внутрь. При увеличении давления во внешней среде (воздухе) днища короба сжимаются, а при уменьшении отскакивают и растягиваются. Шкатулка фиксируется так, чтобы инструмент не двигался внутри, и движение одной из его поверхностей передается на шкатулку (стрелку), которая движется вокруг нее с помощью специальных приспособлений.

Это означает, что вам нужно измерить влажность воздуха. Понятия абсолютной и относительной влажности используются для количественной оценки влажности воздуха.

Абсолютная влажность-это величина, которая показывает, какая масса водяного пара в воздухе составляет 1 м<sup>3</sup> (т. е. это плотность водяного пара). Он равен парциальному давлению пара при заданной температуре.

Парциальное давление паров-это давление, оказываемое водяным паром в воздухе, если не всеми другими газами.

Относительная влажность-это то, насколько далеко пар от насыщения. Это отношение парциального давления водяного пара, присутствующего в воздухе при заданной температуре, Р к давлению насыщенного пара при той же температуре, выраженное в процентах:

$$\varphi = \frac{p}{p_0} \cdot 100 \%$$

Если в воздухе нет водяного пара, то его абсолютная и относительная влажность равны 0. Предельное значение относительной влажности составляет 100%. Влажность 60% считается нормальной для человеческого организма.

Для измерения влажности воздуха используются гигрометры и психрометры.

1. Конденсационный гигрометр.

Он состоит из металлической круглой коробки с глянцевой гладкой поверхностью, прикрепленной к стойке. В верхней части коробки есть два отверстия. Через один из них в коробку вливают воздух и вводят термометр, а второй подсоединяют к резиновой лампе. Гигрометр охлажденной воды основан на определении точки росы.



Точка росы-это температура насыщения водяного пара в воздухе.

Воздух выдувается через эфир (с помощью резиновой лампы), и эфир быстро испаряется, охлаждая коробку. Слой водяного пара, который находится близко к поверхности капсулы, также начинает охлаждаться из-за теплообмена. При определенной температуре этот водяной пар начинает конденсироваться, и на блестящей поверхности капсулы образуются капли воды (роса). Эта температура определяется термометром, который будет точкой росы. Согласно точке росы в таблице «давление насыщенных паров и их плотность при различных температурах» найдена абсолютная влажность - плотность пара, соответствующая этой температуре, или их давление.

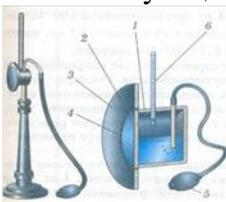


Таблица 1-давление насыщенных паров при различных температурах и их плотность

t, °C	p, Па	$\rho \cdot 10^{-3}$ , кг/м <sup>3</sup>	t, °C	p, Па	$\rho \cdot 10^{-3}$ , кг/м <sup>3</sup>	t, °C	p, Па	$\rho \cdot 10^{-3}$ , кг/м <sup>3</sup>
- 5	401	3,24	6	933	7,30	17	1933	14,5
- 4	437	3,51	7	1000	7,80	18	2066	15,4
- 3	476	3,81	8	1066	8,30	19	2199	16,3
- 2	517	4,13	9	1146	8,80	20	2333	17,3
- 1	563	4,47	10	1226	9,40	21	2493	18,8
0	613	4,80	11	1306	10,0	22	2639	19,4
1	653	5,20	12	1399	10,7	23	2813	20,6
2	706	5,60	13	1492	11,4	24	2986	21,8
3	760	6,00	14	1599	12,1	25	3173	23,0
4	813	6,40	15	1706	12,8	26	3359	24,4
5	880	6,80	16	1813	13,6	27	3559	25,8

Чтобы найти относительную влажность, давление насыщенного пара при температуре точки росы необходимо разделить на давление насыщенного пара при температуре окружающей среды и умножить на 100%.

#### 2. Гигрометр волос.

Его работа основана на том факте, что нежирные человеческие волосы удлиняются с увеличением влажности воздуха и укорачиваются с уменьшением влажности. Волосы оборачивают легким блоком, фиксируя один конец на раме, а с другой стороны нагрузка прекращается. При изменении длины волос указатель (стрелка), прикрепленный к блоку, перемещается по шкале. Весы откалиброваны против эталонного устройства.

Градуирует шкалу по прибору эталона



3. Психрометр. (от греческого «психрия» - холод). Состоит из двух одинаковых термометров. Кладовая одного из них обернута марлей, смоченной в емкости с водой. Вода увлажняет марлю в резервуаре термометра и охлаждается, когда она испаряется. Влажность воздуха определяется с помощью психрометрической таблицы из разницы температур между сухим и влажным термометрами.



Психрометрическая таблица

$t_{\text{сухого}}, ^\circ\text{C}$	Күрғақ және дымқыл шамдардың көрсеткіштері арасындағы айырмашылық											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	100	86	72	58	45	32	19	6				
6	100	86	73	60	47	35	23	10				
7	100	87	74	61	49	37	26	14				
8	100	87	75	63	51	40	28	18				
9	100	88	76	64	53	42	31	21				
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	4		
11	100	88	77	66	56	46	36	26	17	8		
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11		
13	100	89	79	69	59	49	40	31	23	14	6	
14	100	90	79	70	60	51	42	33	25	17	9	
15	100	90	80	71	61	52	44	36	27	20	12	5
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30	22	15	8
17	100	90	81	72	64	55	47	39	32	24	17	10
18	100	91	82	73	64	56	48	41	34	26	20	13
19	100	91	82	74	65	58	50	43	35	29	22	15
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24	18
21	100	91	83	75	67	60	52	46	39	32	26	20
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28	22
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42	36	30	24
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31	26
25	100	92	84	77	70	63	57	50	44	38	33	27

**Контрольные (вопросы, тесты, отчеты и т. д.)**

1. каким прибором измеряется относительная влажность воздуха и скорость движения ?

2. по каким показателям определяется Микроклимат ?
3. назовите требования к измерению ?
4. Что такое промышленная вентиляция?
5. назовите факторы, влияющие на значение параметров ?
6. Что такое допустимые микроклиматические условия ?
7. прокомментируйте эффективные показатели микроклимата ?
8. понятие санитарно-гигиенических условий в производственных помещениях.
7. назовите необходимое оборудование для работы ?

**Тема 7. Расчет освещения. Расчет бокового естественного освещения помещения и фактического освещения помещения.**

**Назначение:** Виды освещения. Определение нормированных значений освещенности рабочих мест в помещении

**Задачи обучения:**

**студент должен знать:**

- Боковое освещение комнаты;
- расчет фактического освещения помещения;
- показатели систем освещения, учитываемые при моделировании освещения на производстве;

**студент должен уметь:**

- Расчет бокового освещения производственного помещения;
- расчет фактического освещения помещения
- методы учета видов освещения на рабочем месте;

Проведение инженерных расчетов для улучшения условий работы.

**Основные вопросы темы:**

1. Расчет необходимого воздухообмена для системы вентиляции цеха.
2. параметры микроклимата.
3. допустимые микроклиматические условия.
4. средства защиты от неблагоприятных факторов.

**Методы образования и обучения:**

Работа с литературой и электронной базой для освоения студентами темы.

Естественное и искусственное освещение, достаточное для обслуживания людей обеспечивает высокое качество выполняемых работ, безопасность, труд улучшая условия и повышая производительность, как следствие, у работающих влияет на психологическое состояние.

Качество освещения рабочих мест оценивается как по состоянию зрения, так и по характеризуется состояниями:

- с постоянным освещением;
- отсутствие контраста;
- достаточное и равномерное освещение поверхности и окружающего пространства наличие рассеянного света;
- отсутствие отражения глаз;

**Задание.** Определить потребность в естественном освещении в лаборатории фармацевтического предприятия, расположенного в городе Шымкент. Ширина сечения равна  $B = 4,5$  м, длина равна  $L = 9$  м. Подразделение имеет три окна ( $n = 3$ ), ориентированные на солнечный свет, размером  $A$  и  $B = 2,2$  и  $1,4$  м. Высота от уровня рабочей поверхности до самой высокой точки окна равна  $h_1 = 2$  м. Расстояние расчетной точки от внешней стены равно  $L = 2,6$  м, высота рабочей поверхности равна  $h_p = 0,8$  м.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИАСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Инженерные дисциплины»	76-11 Стр. 1 из 58
Методические указания к практическому занятию дисциплине «Охрана труда и техника безопасности»	

Угловая высота центра окна от рабочей поверхности составляет 22 м. Точность работы глаз средняя. Окно выполнено из стеклопластика, стекло простое. Коэффициент отражения среднего размера равен  $CP = 0,4$ . на расстоянии  $P = 45$  м от окон находится здание. Длина и высота этого здания равны соответственно  $H_{пр} = 30$  м,  $l_{пр} = 120$  м.

При рисовании плана здания на графике Данилюка были получены значения, приведенные в таблице ниже:

Количество лучей, падающих с неба по графику I через промежутки света на расчетную точку в поперечном сечении подразделения	$n_1$	5
Количество лучей, падающих на расчетную точку в поперечном сечении отделения через световые промежутки от здания напротив по графику I	$n_1'$	8
Количество лучей, падающих с неба по графику II через световые промежутки в расчетную точку на плане подразделения	$n_2$	12
Количество лучей, поступающих от здания, противоположного по графику II, через световые промежутки к расчетной точке на плане подразделения	$n_2'$	8

Решение. Работы, выполняемые в отделении, считаются IV разрядом, так как точность работы в отделении зависит от отнесения к средне-глазной работе.

Определяем нормированное значение коэффициента естественного освещения-КЕО =  $e_n$

$$КЕО = e_n = e_n^{III} \cdot m \cdot c \quad (15.1)$$

где-коэффициент освещенности таби для пояса VI светового климата, определяемый с учетом характера работы источника;

$m$ -коэффициент светового климата;

$c$ -коэффициент светового климата.

Для IV разряда работы глаз принимаем  $=1,5\%$ . В связи с отнесением к шестому поясу шымкентского светового климата принимаем значение « $m$ » равным 0,9. Принимаем значение « $c$ » равным 0,75 в зависимости от ориентации окон на солнечную. Помещаем полученные значения в формулу и приближаем к десятичному числу:

$$КЕО = e_n = e_n^{III} \cdot m \cdot c = 1,5 \cdot 0,75 \cdot 0,9 = 0,9 \%$$

Определяем общий коэффициент пропускания света  $\tau_0$

$\tau_0$  – жалпы жарық өткізу коэффициентін анықтаймыз

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5 \quad (15.2)$$

где  $t_1$ -коэффициент светопропускания материала;

$t_2$ -коэффициент, учитывающий расход света на оконном каркасе;

$t_3$ -коэффициент, учитывающий расход света в несущей конструкции;

$t_4$ -коэффициент, учитывающий потери света в солнечных защитных сооружениях;

$t_5$ -коэффициент, учитывающий расход света на солнцезащитных решетках под лампами ( $t_5 = 1$  для бокового освещения).

Поскольку окна сделаны из стеклопластика,  $T_1 = 0,8$  равно.

Для окна из стеклопластика  $t_2 = 0,6$ .

По условиям задачи несущая конструкция не имеет потерь света, поэтому  $t_3 = 1$ .

Окно защита от Солнца равно  $t_4 = 1$  из-за отсутствия устройства.

Подставляем значения в Формулу 15.2:

ONTUSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казакстанская медицинская академия»
Кафедра «Инженерные дисциплины»	76-11 Стр. 1 из 58	
Методические указания к практическому занятию дисциплине «Охрана труда и техника безопасности»		

$$t_0 = 0,8 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,48$$

Рассчитаем высоту от уровня пола до самой высокой точки окна:

$$h_1 = h_p + h = 0,8 + 2 = 2,8 \text{ м} \quad (15.3)$$

Определяем индекс здания, расположенного напротив в плане:

$$Z_1 = \frac{l_{\text{пр}} \cdot l}{(P + 1) \cdot a} = \frac{120 \cdot 2,6}{(45 + 2,6) \cdot 2,2} = 2,98 \quad (15.4)$$

Индекс здания, расположенного напротив, будет выглядеть следующим образом:

$$Z_2 = \frac{H_{\text{пр}} \cdot l}{(P + 1) \cdot h_1} = \frac{30 \cdot 2,6}{(45 + 2,6) \cdot 2,8} = 0,59 \quad (15.5)$$

Значение R коэффициента, учитывающего относительную яркость противоположного здания, равно:  $R = 0,3$ .

Значение q коэффициента, учитывающего неравномерную яркость облачного неба, равно:  $q = 0,75$ .

Коэффициент запаса равен  $K_z = 1,3$  (при чистке окон 2 раза в год).

Отношение расстояния расчетной точки от внешней стены (l) к глубине подразделения (B)

$$\frac{l}{B} = \frac{2,6}{4,5} = 0,58 \quad (15.6)$$

Отношение глубины отделения (B) к высоте (h<sub>1</sub>) от уровня рабочей поверхности до самой высокой точки окна определяем по формуле:

$$\frac{B}{h_1} = \frac{4,5}{2} = 2,25 \quad (15.7)$$

Отношение длины отделения к его глубине:

$$\frac{L}{B} = \frac{9}{4,5} = 2 \quad (15.8)$$

Коэффициент равен  $\tau_1 = 1,2$ .

Определяем геометрический коэффициент естественного освещения, учитывающий прямой свет с неба:

$$\varepsilon_{\bar{6}} = 0,01 \cdot (n_1 \cdot n_2) = 0,01 \cdot (12 \cdot 20) = 2,4\% \quad (15.9)$$

Определяем геометрический коэффициент естественной освещенности, учитывающий свет, отраженный от здания, расположенного напротив:

$$\varepsilon_{\text{зд}} = 0,01 \cdot (n_1' \cdot n_2') = 0,01 \cdot (10 \cdot 22) = 2,2\% \quad (15.10)$$

Рассчитаем коэффициент естественной освещенности:

$$e_p = (\varepsilon_6 \cdot q + \varepsilon_{зд} \cdot R) \cdot \frac{r_1 \cdot \tau_0}{k_3} = (2,4 \cdot 0,75 + 2,2 \cdot 0,3) \cdot \frac{1,2 \cdot 0,48}{1,3} = 1,1\% \quad (15.11)$$

Сравниваем коэффициент естественной освещенности с нормированным значением:

мужской еп  
1,1% □ 0,9%

Поскольку коэффициент естественной освещенности выше нормированного значения, можно сделать следующий вывод: для нормальной работы достаточно уровня естественной освещенности

	B, м	L, м	n	a, мм	b, м	h <sub>1</sub> , мм	l, м	h <sub>p</sub> , м	n <sub>1</sub>	n <sub>1</sub> '	n <sub>2</sub>	n <sub>2</sub> '	m	c
1	4	8	2	1800	1,2	1800	2,4	0,6	4	7	11	7	0,8	0,6
2	4,25	8,25	3	1900	1,3	1850	2,5	0,7	5	8	12	8	0,8	0,6
3	4,5	8,5	4	2000	1,4	1900	2,6	0,8	6	9	13	9	0,8	0,6
4	4,75	8,75	2	2100	1,5	1950	2,7	0,9	4	10	11	7	0,8	0,6
5	5	9	3	2200	1,6	2000	2,8	1	5	7	12	8	0,8	0,6
6	5,25	9,25	4	1800	1,2	1800	2,4	1,1	6	8	13	9	0,8	0,6
7	5,5	9,5	2	1900	1,3	1850	2,5	0,6	4	9	11	7	0,8	0,6
8	5,75	9,75	3	2000	1,4	1900	2,6	0,7	5	10	12	8	0,8	0,6
9	6	10	4	2100	1,5	1950	2,7	0,8	6	7	13	9	0,8	0,6
10	6,25	10,25	2	2200	1,6	2000	2,8	0,9	4	8	11	7	0,8	0,6
11	6,5	10,5	3	1800	1,2	1800	2,4	1	5	9	12	8	0,8	0,6
12	6,75	10,75	4	1900	1,3	1850	2,5	1,1	6	10	13	9	0,8	0,6
13	7	11	2	2000	1,4	1900	2,6	0,6	4	7	11	7	0,8	0,6
14	7,25	11,25	3	2100	1,5	1950	2,7	0,7	5	8	12	8	0,8	0,6
15	7,5	11,5	4	2200	1,6	2000	2,8	0,8	6	9	13	9	0,8	0,6

### Контрольные (вопросы, тесты, отчеты и т. д.)

1. назовите основные показатели производственного освещения.
2. Каковы классификации промышленного освещения?
3. Что такое естественное освещение?
4. нормирование естественного освещения
5. Что такое искусственное освещение?
6. Что такое допустимые микроклиматические условия ?
7. Как рассчитывается внутреннее освещение производства?

### Тема 8. определение уровня шума. Определение уровня шума, создаваемого вентиляторами

**Цель:** знакомство с производственным шумом и вибрацией

**Цель обучения:**

**студент должен знать:**

- знать систему управления по медико – биологическим и санитарно – гигиеническим основам охраны труда на производстве, социально – экономическим вопросам охраны труда; основные характеристики вредных и опасных производственных факторов, особенности их воздействия на организм человека и особенности их контроля

**студент должен уметь:**

- в вопросах анализа состояния системы управления охраной труда на промышленных предприятиях; применения промышленных способов и технических средств защиты работающих от воздействия опасных и вредных производственных факторов; анализа производственного травматизма и профессиональных заболеваний на предприятии; оценки социальных и социально-экономических результатов состояния охраны труда и пожарной безопасности на предприятии

**4. основные вопросы темы:**

1. промышленный шум и вибрация. Их вредное воздействие на организм человека.

2. Характеристики шума, вибрации. Нормирование и контроль их уровней. Меры по защите их от вредного воздействия.

3. приборы для снижения вибрации и шума. Средства индивидуальной защиты.

Методы образования и обучения:

Работа с литературой и электронной базой для освоения студентами темы.

Шум - это хаотичное колебание материальных частиц или тел, которое происходит в твердой, жидкой или газообразной среде, воспринимаемое органами слуха человека.

Источники шума на производствах включают дробильное, взрывное оборудование, вентиляторы, компрессоры и вытяжки, системы для взбивания ручных инструментов, поток газа и жидкостей в трубопроводах и т. д.

Повышение уровня шума и вибраций на рабочих местах оказывает вредное воздействие на организм человека.

Распространение звуковых волн сопровождается появлением некоторых акустических факторов, важных для характера шума, оценки шума и выбора защитных мер.

Области пространства, в которых распространяются звуковые поля, называются звуковыми полями. Для него характерна интенсивность звука, скорость его распространения и звуковое давление.

В настоящее время развитие техники, оснащение предприятий мощными и быстро движущимися установками и аппаратурой приводит к тому, что человек постоянно подвергается воздействию шума.

Интенсивность звука-это количество звуковой энергии, передаваемой звуковой волной на площади 1м<sup>2</sup> за 1 секунду. Единица измерения-Вт / м<sup>2</sup>. Минимальное значение интенсивности звука и звукового давления, которое слышно человеку, называется порогом звука.

Распространение звуковых волн сопровождается появлением некоторых акустических факторов, важных для характера шума, оценки шума и выбора защитных мер.

Поскольку слуховой аппарат человека воспринимает только относительные изменения звукового давления, в целях оценки влияния звука на человека включены понятия уровень интенсивности звука и уровень звукового давления. Их единица измерения-талиа или децибел. Уровни звукового давления и интенсивности звука равны нулю, когда частота на слуховом пороге составляет 1000 герц (Гц). Например, при нормальной речи уровень шума составляет 40 дБ, звук проезжающего рядом автомобиля – 70-90 дБ, громкость осевых вентиляторов – 100-105 дБ, громкость турбокомпрессоров – 115-120 дБ. Уровень шума 140-150 дБ негативно влияет на человека.

ONTUSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казакстанская медицинская академия»
Кафедра «Инженерные дисциплины»	76-11 Стр. 1 из 58	
Методические указания к практическому занятию дисциплине «Охрана труда и техника безопасности »		

Орган слуха человека может воспринимать только частоту звуковых колебаний от 16 до 20-16 000-20 000 Гц. Частота звука ниже 20 Гц (инфродизайн) и выше 20 000 Гц (ультразвук) не воспринимается органами слуха человека.

Высокая частота шума вредна для человека. Шум, издаваемый при работе производственного оборудования, вреден для здоровья человека. Он воздействует на весь организм, быстро утомляет человека, снижает работоспособность, нарушает сон и вызывает раздражительность.

Колебания, возникающие при использовании вибраторов для выполнения различных технологических процессов, являются полезными колебаниями. А вибрация, возникающая при движении транспорта, работе машин, нарушающая режим работы, утомляющая, вызывающая болезни человека, – это вредное колебание. Профессиональное заболевание, вызванное длительной работой на станках и машинах, вызывающее такое колебание, называется вибрационной болезнью. Вибратор-это механическое вибрационное устройство, которое либо используется независимо, либо является узлом оборудования вибрационной машины. Например, вибробал, виброплита, виброплита и др. Используется в строительстве для уплотнения материалов (например, бетонного раствора), разрыхления затвердевшего цемента, формования отливок, уплотнения сыпучего груза при его загрузке, испытаний конструкций на виброустойчивость различными аппаратами. Характеризуется ускорением (м/сек<sup>2</sup>). Вибрация и шум сочетаются друг с другом. Влияние вибрации, передаваемой человеку-делится на общую и (локальную) локальную.

Колебание общего воздействия является наиболее опасным. Это потому, что он влияет на биологическую ткань, вызывая ее изменения. Теряет эластичность тканей, воздействует на кровеносные сосуды, теряет чувствительность нервов, разрушает нервную и сердечную системы.

При локальном колебании (вибрации, передаваемые через руку) воздействуют на нервно-мышечный аппарат. под более длительным воздействием вибраций человек заболевает профессиональным заболеванием, то есть вибрационной болезнью.

Нормирование шума и вибрации.

Возможные параметры шума на рабочих местах на производстве нормируются по государственному стандарту 12.1.003-86 «общие требования безопасности шума». Под воздействием шума нормируются уровни звукового давления и децибелы в зависимости от производственных помещений и частоты звука. Например, в конструкторском бюро допустимое звуковое давление на частоте 1 000 Гц составляет 45 дБ, а на постоянных рабочих местах в производственных помещениях-80 дБ. Допустимые параметры вибрации на рабочих местах нормируются санитарными нормами на производстве «(СН – 245 – 81), которые нормируются по государственному стандарту 12.1.012-88» общие нормы безопасности вибрации", передаваемые на руки через оборудование во время работы.

Для нормализации шума используют два метода нормирования: по заданному спектру шума и по громкости, с дБ. Первый способ считается базовым для постоянных шумов и позволяет установить уровень звукового давления в среднем геометрическом 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 и с частотами 8000 Гц можно нормировать на восьми октавных частотах.

Самый эффективный способ борьбы с шумом – это вибрация, создаваемая ударом, сила трения, механические силы, улучшение конструкции оборудования.

Эффективный способ защиты от вибраций – использовать изоляторы, защищающие от вибраций. Это динамические элементы, которые устанавливаются между машиной и фундаментом, на котором она стоит. На рисунке показана схема виброизоляции: вытяжек, компрессоров, электродвигателей и др.

Разработаны металлические, резиновые, динамические виды виброизоляции, в последующее время-пневматические.

К строительно-акустическим мерам необходимо отнести помещения звукового (шумоизолирующего) оборудования, удаленные от производства, и посадить вокруг них шумопоглощающие растения. Если технические и организационные меры не позволяют довести шум до нормы, то используют средства индивидуальной защиты. В очень громких шумных производствах есть антифоны, шумозащитные ушные вкладыши и дополнительный предмет, который надевают на уши. » ДБ " снижает шум с 15дб до 30дб.

Вибрация – (вибрация) - совокупность механических движений агрегата, механизмов, упругих тел, повторяющихся в течение определенного периода времени. В большинстве случаев вибрация сопровождается шумом.

Вибрация характеризуется амплитудой, частотой, скоростью и ускорением. Эти параметры определяют влияние вибрации на человека, инструменты, строительную конструкцию. Для уменьшения распространения вибраций на другие строительные конструкции вибрирующие установки устанавливают отдельно и необходимо улучшить конструктивное крепление установок.

Вредным эффектом вибрации является снижение коэффициента полезного действия установок и аппаратов, износ деталей установки вследствие дисбалансов. Колебания в течение длительного времени, вызванные колебаниями, могут привести к нарушению конструктивного исполнения сооружений.

Вибрация-поражает центральную нервную систему, желудочно-кишечный тракт, органы равновесия (вестибулярный аппарат), вызывает головокружение, вызывает боли в суставах. Длительное воздействие вибрации вызывает профессиональное заболевание-вибрационное заболевание. Его лечение происходит только на ранних стадиях, а в некоторых случаях могут быть необратимые процессы в организме, приводящие к трудоспособности.

### **Контрольные (вопросы, тесты, отчеты и т. д.)**

1. Что такое механические колебания?
2. влияние шума (звука) на организм человека.
3. основные источники шума (звука)
4. назовите второй источник шума в городе.
5. Что такое вибрация?
6. нормирование шума и вибрации
- Эффективные меры против шума 8. Что такое шум

### **Тема 9. Расчет влияния электрического тока на человека. Расчет тока, протекающего через тело человека в электрическом поле. Расчет ступенчатого напряжения.**

**Цель:** овладеть расчетом воздействия электрического тока на человека.

#### **Цель обучения:**

#### **студент должен знать:**

- основные термины, определения и понятия, используемые в области охраны труда;
- электрические повреждения, возникающие на производстве;
- основные виды поражения электрическим током;
- электробезопасные условия на производстве.

#### **студент должен уметь :**

- оказывать помощь в случае производственных электрических повреждений;
- расчет влияния электрического тока на человека;

Повреждение человеческого тела из-за тока, прикосновения или шага или из-за электрической дуги обычно называют электрической травмой. В зависимости от особенностей состояния воздействия электрического тока на человека его последствия могут иметь иной характер, но известны черты характера:

- электрический ток воздействует непосредственно на места соприкосновения тела с живыми элементами и металлическими частицами, а также на путь протекания тока;
- реакция организма проявляется только после воздействия тока;
- электрическое отрицательно влияет на сердечно-сосудистую, нервную и дыхательную системы.

Среди всех видов производственных травм электротравмы имеют относительно низкий процент, однако по количеству особо тяжелых и даже смертельных травм он занимает одно из лидирующих мест.

Основные виды поражения электрическим током

Воздействие электрического тока на организм сложное и разнообразное. Обладает термическим, биологическим, электролитическим и механическим действием.

1.тепловой эффект проявляется в сильном нагревании тканей.

2.биологический-приводит к нарушению работы биоэлектрических процессов и сопровождается раздражением, возбуждением живых тканей, сильными сокращениями мышц.

3.электролитическое воздействие является результатом распада многих жизненно важных жидкостей, включая кровь.

4.при механическом воздействии происходит разрыв и расслоение живых тканей, возникает сильный ударный эффект за счет интенсивного испарения жидкости из органов и живых тканей организма.

Факторы, влияющие на степень воздействия электрического тока

На глубину и характер воздействия электрического тока влияют:

- сила тока и его тип (постоянный или переменный);
- текущий путь и время экспозиции;
- особенности психологического, физиологического состояния человека в настоящее время, а также личностные качества человеческого организма.

Существует несколько предельных значений воздействия электрического тока:

1. допустимый предел-0,6-1,5 мА для переменной и 5-7 мА для постоянной;
2. порог несвободы (ток, при прохождении через тело человека, вызывает напряжение мышц)-10-15мА в условиях переменного тока, 50-80мА в условиях постоянного тока;
- 3.пороговая фибрилляция (ток, когда он вызывает фибрилляцию мышц тела) - 100мА - переменная и постоянная 300мА.

Если взять электрическую сеть с сопротивлением тела 1 кОм, а напряжением 380/220 В, то сила тока, протекающего через человека, будет равна.

$$M_{\text{енс}} = U_{\text{л}} / \text{ч} = 380 \text{ В} / 1000 \text{ Ом} = 0,38 \text{ А} = 380 \text{ ма.}$$

Серьезность электрической травмы или даже жизни человека зависит, прежде всего, от того, насколько быстро он избавится от контакта с проводником тока (разорвав электрическую цепь), поскольку в этом случае решающее значение имеет время воздействия.

Часто бывают случаи, когда человек случайно или намеренно соприкасается с фазным проводом, связанным с электричеством, или с частью устройства, одной рукой. Риск

поражения электрическим током в этом случае зависит от типа электрической сети (заземленной или изолированной нейтральной).

Однофазное подключение к цепи нулевой линии заземления. В этом случае ток проходит от человека по пути «рука-нога» или «рука-рука», и человек находится под фазным напряжением.

В первом случае сопротивление цепи определяется сопротивлением человеческого тела (час, обувь ( $R_b$ ), основания ( $R_{oc}$ ), человек с сопротивлением нейтральному заземлению ( $R_n$ ), и ток проходит через человека

$$I_h = U_f / (R_h + R_{ob} + R_{oc} + R_n).$$

Нейтральное сопротивление  $R_N$  незначительно и может быть проигнорировано по сравнению с другими цепными сопротивлениями. Чтобы оценить величину тока, протекающего через человека, берем напряжение сети 380/220 В. Если человек носит изоляционную сухую обувь (кожаную, резиновую), он стоит на сухом деревянном основании. цепь становится больше, а сила тока меньше по закону ом.

Например, напольная выносливость 30 кОм, кожаная обувь 100 кОм, человеческая выносливость 1 кОм. Ток, протекающий через человека

$$I = 220 \text{ В} / (30\,000 + 100\,000 + 1000) \text{ Ом} = 0,00168 \text{ А} = 1,68 \text{ мА}.$$

Этот ток близок к предельному току. Человек чувствует поток, перестает работать, устраняет неисправность.

Если человек стоит во влажном месте в мокрой обуви или босиком, через тело проходит ток.

$$I = 220 \text{ В} / (3000 + 1000) \text{ Ом} = 0,055 \text{ А} = 55 \text{ мА}.$$

Этот поток может привести к нарушению функции легких и сердца, а при длительном воздействии-к смерти.

Если человек живет во влажной почве в сухих и неповрежденных резиновых сапогах, через тело проходит ток

$$I = 220 \text{ В} / (500\,000 + 1000) \text{ Ом} = 0,0004 \text{ А} = 0,4 \text{ мА}.$$

Человек может даже не почувствовать влияние такого потока. Однако небольшая трещина или отверстие в подошве ботинка может даже резко снизить сопротивление резиновой подошвы и сделать работу опасной.

Перед работой с электроустановками (особенно в установках, которые не работают в течение длительного времени) необходимо тщательно проверить изоляцию на предмет повреждений. Электроустановки должны вытирать пыль и сушить, если они влажные. Нельзя использовать мокрые электроприборы. Электроинструменты, приборы, оборудование лучше хранить в полиэтиленовых пакетах, чтобы пыль или влага не проникали внутрь. Вы должны работать с обувью. Если есть сомнения в надежности электроприбора, с ним нужно перестраховаться-под ноги положить сухой деревянный пол или резиновый коврик. Можно использовать резиновые перчатки.

Второй путь текущего потока осуществляется с помощью электропроводящих веществ, которые человек заземляет другой рукой (корпус заземленного станка, металлическая или

ONTUSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Инженерные дисциплины»	76-11 Стр. 1 из 58	
Методические указания к практическому занятию дисциплине «Охрана труда и техника безопасности »		

железобетонная конструкция здания, влажная деревянная стена, труба су, нагревательная батарея и т. д.). При этом ток проходит при минимальном электрическом сопротивлении. Эти объекты практически заземлены, их электрическое сопротивление очень низкое. Следовательно, сопротивление цепи равно сопротивлению тела, и ток проходит через человека

$$I = U F / R H = 220 \text{ В} / 1000 \text{ Ом} = 0,22 \text{ а} = 220 \text{ ма.}$$

При работе с электроустановками не прикасайтесь другой рукой к предметам, которые могут быть электрически подключены к Земле. Работа во влажных помещениях, подключенных к земле, рядом с человеком, представляет очень высокий риск и требует соблюдения мер электробезопасности.

Если человек касается одного из проводов или любого предмета, подключенного к нему электрически, ток проходит через человека, обувь, основание, а изоляция и емкость проводов перетекают в два других провода. Таким образом, образуется замкнутая электрическая цепь, которая включает в себя сопротивление изоляции фаз, в отличие от ранее рассмотренных случаев. Поскольку электрическое сопротивление правильной изоляции составляет от десятков до сотен килограмм-ом, общее электрическое сопротивление цепи намного выше, чем сопротивление цепи, создаваемое в сети с нулевым проводом, подключенным к Земле. То есть ток, протекающий через человека в такой сети, будет меньше, а с изолированной нейтралью будет безопаснее коснуться одной из фаз сети. В этом случае ток, протекающий через человека, определяется по формуле:

где  $R_{ich} = R_h + R_{os}$  приблизительно +  $R_{os}$  - электрическое сопротивление цепи человека,  $\omega = 2\pi f$  - частота вращения тока, рад / с ( $f = 50$  Гц для тока производственной частоты, поэтому  $\omega = 100\pi$ ).

Если емкость фаз мала (это относится к не расширенным воздушным линиям), вы можете принять  $c \approx 0$ . Тогда выражение величины тока, протекающего через человека, имеет вид: Например, если сопротивление пола составляет 30 кОм, кожаная обувь должна быть равна 100 кОм, сопротивление человека-1 кОм, а сопротивление фазовой изоляции-300 кОм, ток, протекающий через человека (для сети 380/220 В), должен быть равен.

Человек стоит на Земле на сухой деревянной доске и держит руками заземленную конструкцию. Определить ток, протекающий через него к Земле, если напряженность электрического поля у человека = 1,7 м. е = 9000/м.

Решение. Мы можем сделать тело человека равным по высоте и объему, используя половину вытянутого вращательного эллипсоида (овоида) с полуосями А и В так, чтобы его большая полуось была перпендикулярна поверхности Земли заменяем на (рис. 1).

Рисунок 1. Заземление половины эллипсоида вращения в электрическом поле, эквивалентное по размеру и высоте телу человека среднего роста.

Средний рост человека составляет 1,7 м, что соответствует высоте объем тела  $V$  человек = 0,068 м<sup>3</sup>. Длина малой полуоси определяется по формуле для объема половины эллипсоида вращения  $B$ , м<sup>3</sup>:

Ток, протекающий через тело человека, определяется по формуле:

где  $E$ -напряженность электрического поля, В/м;

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA АКАДЕМИАСЫ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Инженерные дисциплины»	76-11 Стр. 1 из 58
Методические указания к практическому занятию дисциплине «Охрана труда и техника безопасности »	

$0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  - электрическая постоянная, Ф/м (прил. 98)

f-частота электрического поля, Гц.

Подставьте значения в Формулу:

### Контрольные (вопросы, тесты, отчеты и т. д.)

1. что вы знаете о серьезности электрической травмы?
2. предельные значения воздействия электрического тока
3. основные виды поражения электрическим током
4. Что такое термический эффект электрического тока?
5. Что такое биологическое воздействие электрического тока?
6. Что такое электрические травмы?
7. Как определяется ток, протекающий через человека
8. биологическое воздействие электрического тока на организм человека.
9. электрохимическое воздействие электрического тока на организм человека.
10. тепловое воздействие электрического тока на организм человека.
11. механическое воздействие электрического тока на организм человека.
12. местные травмы воздействию электрического тока на человека.
13. обеспечение косвенного контакта в электроустановках.
14. электроизоляционные изоляционные средства
15. методы и средства защиты для обеспечения электробезопасности.
16. молниезащита
17. факторы, влияющие на степень поражения электрическим током.
18. электрический шок
19. изоляция рабочего места

### Тема 10. Расчет огнетушителей и взрывоопасных концентраций. Расчет необходимого количества и видов огнетушителей.

**Цель:** научиться рассчитывать огнетушители и взрывоопасные концентрации

#### Задачи обучения:

##### студент должен знать:

- расчет концентрации огнетушителей;
- расчет взрывной концентрации;

##### студент должен уметь:

Исходные данные для определения необходимого количества и видов огнетушителей

##### Основные вопросы темы:

- расчет концентрации огнетушителей;
- расчет взрывной концентрации;

**Задание.** Лекарственный цех для фармацевтического производства площадью 850 м<sup>2</sup>. Категория расположения цеха-D. Класс пожаротушения Е.

вариант №	длина цеха, м	Категория комнаты	Возможны класс пожара

1	6	4	В (с наличием горючих газов и жидкостей), А, Б	А
2	8	6	В (с наличием горючих газов и жидкостей), А, Б	В, С, Е
3	12	10	В (с наличием горючих газов и жидкостей)	А, Е
4	22	12	Г	В,С
5	36	20	Г	Е
6	12	8	Г, Д	А
7	7	5	Д	Е
8	15	12	В (с наличием горючих газов и жидкостей), А, Б	А
9	20	12	В (с наличием горючих газов и жидкостей), А, Б	В, С, Е
10	44	20	В (с наличием горючих газов и жидкостей)	А, Е
11	8	4	Г	В,С
12	16	8	Г	Е
13	36	12	Г, Д	А
14	48	20	Д	Е
15	32	16	Г	В,С

Решение. Согласно Таблице 1, мы определяем, что для защиты этого типа местоположения требуется 4 порошковых огнетушителя с зарядом огнетушителя 8 кг. Выбираем огнетушитель типа ВП-8.

Исходные данные для определения необходимого количества и видов огнетушителей

Таблица 2-нормы наличия переносных огнетушителей

Категория расположения	Класс возможного пожара	Максимально охраняемая территория, м <sup>2</sup>	Минимальное количество огнетушителей											
			Порошок с зарядом огнетушащего вещества, кг					воды или пены с зарядом пожарного вещества, кг			Углекислый газ с зарядом, кг			
		т	до					2				12	3,5	5
В (с наличием горючих газов и жидкостей), А, Б	А		25									2	н/д	н/д
		5	50								3	н/д	н/д	
		0	150					2	2		4	н/д	н/д	
			250								6	н/д	н/д	

		50						/д	/д					
		50	500					/д	/д	2	8	н/д	н/д	
		00	1000	6	6	2	2	/д	/д	/д	16	н/д	н/д	
		B <sup>1</sup> C <sup>2,3</sup> (E) <sup>2</sup>	25									1	4	4
			50						2	2		4	8	8
			00	150								3	13	13
			50	250					/д	/д		4	н/д	н/д
			50	500					/д	/д	0	6	н/д	н/д
			00	1000	6	6	2	2	/д	/д	/д	12	н/д	н/д
			B (с наличием горючих газов и жидкостей)	A (E) <sup>2</sup>	50								2	–
00	100									3	–	–		
00	300							2	2		4	–	–	
00	500							/д	/д		6	–	–	
00	1000							/д	/д	4	10	–	–	
Г	B <sup>1</sup> C <sup>2,3</sup>	50								1	4	4		
		00	100							2	8	8		
		00	300								3	13	13	
		00	500					1	1		4	н/д	н/д	
		00	1000	1	1			/д	/д	2	7	н/д	н/д	
	(E)	50						/д	/д	/д	н/д	4	4	
		00	100					/д	/д	/д	н/д	8	8	
		00	150					/д	/д	/д	н/д	13	13	
		50	300					/д	/д	/д	н/д	13	13	
		00	500					/д	/д	/д	н/д	н/д	н/д	
		00	1000					/д	/д	/д	н/д	н/д	н/д	
		Г; Д	A	50								2	н/д	н/д
				00	150							3	н/д	н/д
500										4	н/д	н/д		

		50						2	2				
		00	1000					6	6		6	н/д	н/д
Д	(Е)		50					/д	/д	/д	н/д	–	–
		0	150					/д	/д	/д	н/д	–	–
		50	500					/д	/д	/д	н/д	–	–
		00	1000					/д	/д	/д	н/д	–	–

Примечания к таблице 1 :

1. для тушения пожаров класса В водными или водными огнетушителями следует применять огнетушители с добавками, обеспечивающими тушение пожаров класса В.
2. не допускается применение водных или водных огнетушителей в этих классах возможных пожаров
3. не допускается применение углекислотных огнетушителей класса С, которые могут быть пожарами
4. огнетушители, не принятые к оборудованию помещений, обозначенных знаком "з/п", установлены.

Для защиты квартир жилых домов и домов индивидуальной застройки требуется один водяной (ВВ-5, ВВ-6) и один водяной (ВВ-6) огнетушитель или один порошковый (ВП-2, ВП-3) огнетушитель на квартиру или один дом частной застройки. Кухни или помещения для приготовления пищи вышеуказанных домов могут дополнительно оборудоваться одним аэрозольным водяным огнетушителем с массой заряда огнетушащего вещества 400 г и более.

На объекте (доме, строительстве, помещении) огнетушители должны быть размещены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.009-83.

В помещениях, где обслуживающий персонал не является постоянным, огнетушители следует размещать вне помещения или у его входа.

В помещениях, где постоянно находится обслуживающий персонал, огнетушители необходимо размещать в центре помещения, чтобы избежать препятствий для эвакуации людей.

Во время дежурства очередной персонал объектов различного назначения должен дополнительно обеспечиваться аэрозольным водяным огнетушителем с массой заряда огнетушащего вещества 400 г и более.

**Задание:** таблеточный цех фармацевтического производства площадью 850 м<sup>2</sup>. Категория подразделения цеха-Д, класс пожара-Е.

**Решение.** По табл.1 для противопожарной защиты такого различного подразделения необходимо 4 экземпляра порошкового огнетушителя мощностью 8 кг огнетушащего вещества. Принимаем различные огнетушители ВП-8.

Предельная площадь,

Предельная площадь, где охраняется	Класс потенциаль	предельная защищаема	минимальное количество выключателей м <sup>2</sup>
------------------------------------	------------------	----------------------	--

пожарный класс вероятной категории помещений,	с по пожарной опасности	площадь, м <sup>2</sup>		Порошок с зарядом огнетушащего вещества,					Порошок, вода или вода с зарядом огнетушащего вещества, кг кг				углекислого газа с зарядом, кг	
		от	до	5	6	8	9	12	5	6	9	12	3,5	5
В наличием горючих газов жидкостей), А, Б	А	—	25	2	2	1	1	1	4	4	2	2	н/д	н/д
		25	50	3	3	2	2	2	8	8	4	3	н/д	н/д
		50	150	4	4	3	3	2	12	12	6	4	н/д	н/д
		150	250	6	6	4	4	3	н/д	н/д	8	6	н/д	н/д
		250	500	8	8	6	6	4	н/д	н/д	12	8	н/д	н/д
		500	1000	16	16	12	12	8	н/д	н/д	н/д	16	н/д	н/д
	В <sup>1</sup> С <sup>2,3</sup> (Е) <sup>2</sup>	—	25	2	2	1	1	1	3	3	2	1	4	4
		25	50	3	3	2	2	2	12	12	6	4	8	8
		50	150	4	4	3	3	2	8	8	5	3	13	13
		150	250	6	6	4	4	3	н/д	н/д	7	4	н/д	н/д
		250	500	8	8	6	6	4	н/д	н/д	10	6	н/д	н/д
		500	1000	16	16	12	12	8	н/д	н/д	н/д	12	н/д	н/д
В (отсутствие горючих газов жидкостей)	А (Е) <sup>2</sup>	—	50	2	2	1	1	1	4	4	2	2	—	—
		50	100	3	3	2	2	2	8	8	4	3	—	—
		100	300	4	4	3	3	2	12	12	6	4	—	—
		300	500	6	6	4	4	3	н/д	н/д	8	6	—	—
		500	1000	9	9	7	7	5	н/д	н/д	14	10	—	—
Г	В <sup>1</sup> С <sup>2,3</sup>	—	50	2	2	1	1	1	3	3	2	1	4	4
		50	100	3	3	2	2	2	5	5	3	2	8	8
		100	300	5	5	3	3	2	8	8	5	3	13	13
		300	500	7	7	4	4	3	11	11	7	4	н/д	н/д
		500	1000	11	11	7	7	5	н/д	н/д	12	7	н/д	н/д
	(Е)	—	50	2	2	1	1	1	н/д	н/д	н/д	н/д	4	4
		50	100	3	3	2	2	2	н/д	н/д	н/д	н/д	8	8
		100	150	3	3	2	2	2	н/д	н/д	н/д	н/д	13	13
		150	300	4	4	3	3	2	н/д	н/д	н/д	н/д	13	13
		300	500	4	4	3	3	2	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
		500	1000	6	6	4	4	3	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Г; Д	А	—	50	2	2	1	1	1	4	4	2	2	н/д	н/д
		50	150	3	3	2	2	2	8	8	4	3	н/д	н/д
		150	500	4	4	3	3	2	12	12	6	4	н/д	н/д
		500	1000	6	6	4	4	3	16	16	8	6	н/д	н/д
Д	(Е)	—	50	2	2	1	1	1	н/д	н/д	н/д	н/д	—	—
		50	150	3	3	2	2	2	н/д	н/д	н/д	н/д	—	—
		150	500	4	4	3	3	2	н/д	н/д	н/д	н/д	—	—
		500	1000	6	6	4	4	3	н/д	н/д	н/д	н/д	—	—

Таблица 1 нормы наличия переносных огнетушителей

Примечания к таблице 1 :

ONTUSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Инженерные дисциплины»	76-11 Стр. 1 из 58	
Методические указания к практическому занятию дисциплине «Охрана труда и техника безопасности »		

1. для тушения пожаров класса в водными или водными огнетушителями необходимо применять огнетушители с добавками, обеспечивающими тушение пожаров класса В.
2. не допускается применение водных или водных огнетушителей в этих классах возможных пожаров
3. не допускается применение углекислотных огнетушителей при возможном пожаре класса С
4. огнетушители, в которых не допускается оснащение помещений, указанных знаком "б/д", установлены.

**Контрольные вопросы:**

1. категории помещений по взрыво - и пожароопасности.
2. пожарная опасность веществ.
3. средства, методы и установки пожаротушения, пожарная сигнализация.
4. огнетушащие вещества.
5. методы пожаротушения.
6. пожарная опасность веществ.
7. автоматические системы пожаротушения
8. автоматические установки пожаротушения
9. углекислотные огнетушители
10. жидкие и пенные огнетушители
11. разделение горючих жидкостей на категории
12. классификация опасных зон
13. Правила взрывобезопасности.

**Тема 11. Маркировка сосудов, работающих под давлением.**

**Идентификация сосудов, работающих под давлением, по маркированным знакам.**

**Цель:** идентификация сосудов, работающих под давлением, по маркированным признакам

**Задачи обучения:**

**студент должен знать:**

- Технический регламент " О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» ;
- расчет взрывной концентрации;

**студент должен уметь:** маркировать сосуды, работающие под давлением

Для безопасного обращения сосудов под давлением на единой таможенной территории Евразийского экономического союза 2 июля 2013 года решением Совета Евразийской экономической комиссии № 41 принят технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под давлением» (ТР ТС 032/2013). Настоящий технический регламент устанавливает единые требования, обязательные для применения и выполнения требований безопасности к оборудованию, работающему под избыточным давлением, обеспечивающему свободное перемещение оборудования на таможенной территории Евразийского экономического союза, впервые выпускаемому в обращение и предназначенному для применения на таможенной территории Евразийского экономического союза (далее - оборудование).

Если другие технические регламенты Евразийского экономического союза приняты в отношении оборудования, устанавливающего требования к нему, то такое оборудование должно соответствовать требованиям настоящих технических регламентов Евразийского экономического союза.

Настоящий технический регламент устанавливает требования к разработке (изготовлению), производству (изготовлению) оборудования, а также маркировке оборудования для защиты

жизни, здоровья, имущества человека и предотвращения действий, вводящих в заблуждение потребителей.

Оборудование выпускается в обращение на рынке при соответствии настоящему техническому регламенту и другим техническим регламентам Евразийского экономического союза, применимым к данному оборудованию, и при прохождении оценки (подтверждения) соответствия в соответствии с настоящим техническим регламентом и другими техническими регламентами Евразийского экономического союза, действие которых распространяется на него.

Оборудование, не подтвержденное на соответствие требованиям настоящего Технического регламента, не подлежит маркировке единым знаком оборота продукции на рынке государств-членов Евразийского экономического союза и не допускается к выпуску в оборот.

Оборудование, соответствующее требованиям настоящего Технического регламента и прошедшее процедуру подтверждения соответствия, маркируется единым знаком оборота продукции на рынке государств-членов Евразийского экономического союза.

Маркировка единым знаком оборота продукции на рынке государств-членов Евразийского экономического союза осуществляется перед выпуском оборудования в оборот на этом рынке.

Единый знак товарооборота на рынке государств-членов Евразийского экономического союза наносится на каждую единицу оборудования любым способом, обеспечивающим четкое и четкое изображение в течение всего срока службы оборудования, а также приводится в прилагаемых к нему эксплуатационных документах.

Кроме того, решением Коллегии Евразийской экономической комиссии от 22 января 2019 года № 12 утвержден перечень продукции, подача таможенной декларации которого сопровождается представлением документа подтверждения соответствия (сведений о документе подтверждения соответствия) требованиям Технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением».

**Маркировка**

Тара должна иметь табличку, соответствующую требованиям ГОСТ 12971-67. Допускается не устанавливать табличку в сосудах с наружным диаметром не более 325 мм, в этом случае необходимые данные помещают в корпус сосуда.

Табличка размещается на видном месте.

Пластина прикрепляется к сваренному листу подкладки, сваренному кронштейну, сварным пластинам или сваренному кронштейну.

**К плитке:**

- наименование или товарный знак предприятия-производителя;
- наименование или обозначение тары (шифр заказа);
- порядковый номер тары по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- расчетное давление, МПа;
- рабочее или условное давление, МПа;
- испытательное давление, МПа;
- допустимая рабочая температура стены, °С;
- вес сосуда, кг;
- год изготовления;
- маркировка технического контроля.

Посуду, прошедшую сертификацию, следует маркировать знаком соответствия в соответствии с ГОСТ Р 50460-92.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA          АКАДЕМИАСЫ</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Инженерные дисциплины»	76-11 Стр. 1 из 58	
Методические указания к практическому занятию дисциплине «Охрана труда и техника безопасности»		

На наружную поверхность стенки сосуда должна быть нанесена маркировка:

- наименование или товарный знак предприятия-производителя;
- порядковый номер предприятия-производителя по системе нумерации;
- год изготовления;
- маркировка технического контроля.

Сосуды с толщиной стенки корпуса не менее 4 мм маркируются маркировкой или гравировкой, а сосуды с толщиной стенки не менее 4 мм-гравировкой или несмываемой краской. Маркировка выполнена атмосферостойкой краской, нанесена на защищенную раму бесцветным лаком (тонкий слой смазки). Глубина разметки маркировкой или гравировкой должна быть 0,2 - 0,3 мм.

Цвет маркировки и качества должен соответствовать требованиям ГОСТ 26828-86. Маркировочный шрифт по ГОСТ 26.020-80 для плоской печати и по ГОСТ 26.008-85 для ударного способа.

помимо базовой маркировки:

- а) выполнение двух контрольных отметок под углом 90° в верхней и нижней части борта на неизолированных вертикальных емкостях, не имеющих специальных устройств для проверки вертикальности в фундаменте;
  - б) для проверки его проектного состояния на фундаменте на плане должны быть нанесены монтажные знаки (угрозы), фиксирующие главные оси тары;
  - в) не допускается нанесение разграничительной краски на запорные устройства несмываемой краской;
  - г) крепление (или заливка) направляющей, указывающей направление вращения механизмов, при этом направляющую необходимо красить в красный цвет несмываемой краской;
  - д) нанесение монтажной разметки (для негабаритных емкостей, перевозимых частями);
  - е) проставлять на бортах сосудов отметки, указывающие расположение центра масс, при этом знаки следует размещать с двух противоположных сторон сосуда;
  - ж) указание диаметра отверстий для регулировочных болтов несмываемой краской вблизи одного из отверстий (при наличии регулировочных болтов в несущей конструкции сосуда).
- Примечание. Обозначения тары выполняются по ГОСТ 14192-96. При совпадении координат центра тяжести изделия и груза, отправляемого в неупакованную тару, знак, определяющий координаты центра масс, применяется один раз с обеих сторон, а при несоответствии-дважды с обеих сторон. В дополнение к знаку, определяющему координаты центра сосудов, используются буквы "ЦМ".

Маркировка мест погрузки по ГОСТ 14192-96.

В перевозимых частях негабаритной тары должны быть указаны:

- обозначение судна;
- порядковый номер предприятия-производителя по системе нумерации;
- разметка переносной части.

В каждой таре, блоке подачи, негабаритных частях тары необходимо указать места крепления петель, положение центра тяжести. Предприятие-изготовитель должно предусматривать и поставлять устройства, обеспечивающие установку тары в проектном состоянии в собранном виде или в блоке поставки в соответствии с технической документацией.

Посуду, прошедшую сертификацию, следует маркировать знаком соответствия в соответствии с ГОСТ Р 50460-92.

На наружную поверхность стенки сосуда должна быть нанесена маркировка:

- наименование или товарный знак предприятия-производителя;

- порядковый номер предприятия-производителя по системе нумерации;
- год изготовления;
- маркировка технического контроля.

Сосуды с толщиной стенки корпуса не менее 4 мм маркируются маркировкой или гравировкой, а сосуды с толщиной стенки не менее 4 мм-гравировкой или несмываемой краской. Маркировка выполнена атмосферостойкой краской, нанесена на защищенную раму бесцветным лаком (тонкий слой смазки). Глубина разметки маркировкой или гравировкой должна быть 0,2 - 0,3 мм.

Цвет маркировки и качества должен соответствовать требованиям ГОСТ 26828-86. Маркировочный шрифт по ГОСТ 26.020-80 для плоской печати и по ГОСТ 26.008-85 для ударного способа.

помимо базовой маркировки:

а) выполнение двух контрольных отметок под углом 90° в верхней и нижней части борта на неизолированных вертикальных емкостях, не имеющих специальных устройств для проверки вертикальности в фундаменте;

б) для проверки его проектного состояния на фундаменте на плане должны быть нанесены монтажные знаки (угрозы), фиксирующие главные оси тары;

в) не допускается нанесение разграничительной краски на запорные устройства несмываемой краской;

г) крепление (или заливка) направляющей, указывающей направление вращения механизмов, при этом направляющую необходимо красить в красный цвет несмываемой краской;

д) нанесение монтажной разметки (для негабаритных емкостей, перевозимых частями);

е) проставлять на бортах сосудов отметки, указывающие расположение центра масс, при этом знаки следует размещать с двух противоположных сторон сосуда;

ж) указание диаметра отверстий для регулировочных болтов несмываемой краской вблизи одного из отверстий (при наличии регулировочных болтов в несущей конструкции сосуда). Примечание. Обозначения тары выполняются по ГОСТ 14192-96. При совпадении координат центра тяжести изделия и груза, отправляемого в неупакованную тару, знак, определяющий координаты центра масс, применяется один раз с обеих сторон, а при несоответствии-дважды с обеих сторон. В дополнение к знаку, определяющему координаты центра сосудов, используются буквы "ЦМ".

Маркировка мест погрузки по ГОСТ 14192-96.

В перевозимых частях негабаритной тары должны быть указаны:

- обозначение судна;
- порядковый номер предприятия-производителя по системе нумерации;
- разметка переносной части.

В каждой таре, блоке подачи, негабаритных частях тары необходимо указать места крепления петель, положение центра тяжести. Предприятие-изготовитель должно предусматривать и поставлять устройства, обеспечивающие установку тары в проектном состоянии в собранном виде или в блоке поставки в соответствии с технической документацией.

Вариант наименование сосуда, работающего под давлением

- 1 приемник
- 2 баллона со сжатым газом (пропаном)
- 3 кислородных баллона
- 4 Компрессор
- 5 цистерна со сжатым газом

- 6 бочка для транспортировки сжатого воздуха
- 7 паровой котел
- 8 водонагревательный котел
- 9 Газгольдер
- Баллон с метаном 10
- 11 баллон с ацетиленом
- 12 Барокамера
- 13 Автоклав
- 14 Газгольдер
- 15 Цистерна (с растворенным газом)

**Контрольные (вопросы, тесты, отчеты и т. д.)**

1. как наносится маркировка на наружную поверхность стенки сосуда?
2. в соответствии с какими требованиями маркируется посуда, прошедшая сертификацию?
3. что должно быть указано в перевозимых частях негабаритной тары?
4. основные требования к безопасной эксплуатации производственных зданий и сооружений.
5. требования безопасности к технологическому оборудованию и механизмам.
6. меры, направленные на безопасную работу паровых и водогрейных котлов.
7. требования к безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.
8. виды сосудов, работающих под давлением, применяемых на фармацевтических заводах.
9. идентификационные цвета сосудов, работающих под давлением.
10. основные виды сосудов и аппаратов, работающих под давлением.
11. в каких случаях осуществляется аварийная (оперативная) остановка котельной.
12. обязанности администрации предприятия, эксплуатирующего котельные
13. Общие требования безопасности к технологическому оборудованию, машинам, механизмам.
14. что проверяют ответственные лица в ходе текущей проверки и в порядке системного контроля
15. сосуда, работающие под давлением.
16. это основное требование к сосудам под давлением.
17. для определения вида веществ, транспортируемых по трубам, они должны быть окрашены в соответствующие цвета (идентификационный цвет)

**Тема 12. Определение места падения груза. Расчет радиуса окружности падения груза и прочности канатов**

Безопасность при эксплуатации подъемно-транспортного оборудования и машин (МТК) обеспечивается следующими методами:

- Определение размеров опасной зоны МТК;
- Применение средств защиты от механических травм механизмами МТК;
- расчет прочности канатов и грузозахватных устройств (СИЗ) ;
- использование специальных устройств безопасности;
- Регистрация, техническое освидетельствование и испытания МТК.

Размер опасной зоны МТК зависит от высоты подъема груза и длины пути следования МТК с грузом. Радиус окружности, на которую может упасть груз, определяется по формуле 12.1 и схеме, показанной на рисунке 12.1:

$$R=r_C+ 0, 5l_Г+0,3 H, \tag{12.1}$$

где:  $r_c$ -выход стрелы крана от оси его поворота (для мостовых и тележечных кранов = 0), м;  
 $r$  - наибольший линейный размер груза (при вертикальном подъеме длинномерных грузов их смещение связано с уменьшением всей длины), м;  
 $H$ -высота подъема груза, м.  
 а-определение радиуса окружности, на которую может упасть груз; б-определение опасной зоны при движении МТК

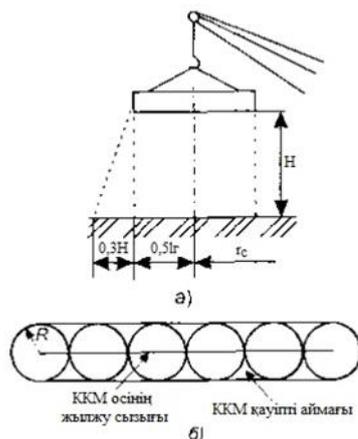


Рисунок 12.1-схема определения опасной зоны в грузоподъемном механизме

Определив радиус  $R$  и зная длину  $L$  пути движения ККМ (крана), можно определить опасную зону возможного падения груза, которое может произойти при обрыве каната и СИЗ и плохой фиксации груза. Опасная зона определяется с помощью кругов радиусом  $R$  с центрами на линии движения оси ККМ.

Для защиты человека от травм механизмами приводов ККМ (шестерни, цепи, винтовые передачи, валы механизмов ККМ, соединительные муфты, барабаны, ходовые колеса и др.) применяются средства, аналогичные средствам защиты, применяемым для технологического оборудования.

Прочность веревки рассчитывается по формуле 12.2:

$$K > P / S, \tag{12.2}$$

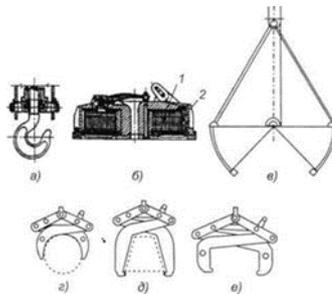
где:  $k$ -коэффициент запаса прочности при разрывной силе каната;

$P$  - допустимая сила разрыва каната, определяемая по сертификату на канат,  $H$  (кгс);

$S$ -максимальное напряжение каната (без учета динамических нагрузок),  $H$  (кгс).

Величина  $K$  определяется правилами госнадзора и зависит от вида каната и ККМ, условий работы каната. Так, в зависимости от условий работы каната для промышленных кранов  $K = 3,5 \dots 6$ . для несопровождаемых грузовых лифтов-8... 13.для грузовых лифтов с проводниками и пассажирами 9... 15.

Грузозахватные устройства (крючки, электромагнитные шайбы, грейферы, тостеры и держатели, рис. 12.2) подготавливаются к форме перевозимых грузов, являющихся наиболее ответственными частями крана. Периодический контроль за состоянием их рабочих поверхностей (износ, отсутствие трещин и дефектов) обеспечивает безопасность при эксплуатации транспортных устройств.



1-электромагнит; 2 — каркас; а-крюк; б-электромагнитная шайба; в-грейфер; г, д, е — зажимные зажимы для валов, отливок и обмоток  
Рисунок 12.1-грузозахватные устройства

Задание:

Көрсеткіштер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Жүктің ең үлкен сызықтың өлшемі, /г, мм	250	270	300	330	360	400	420	450	480	500	525	550	575	600	630
Жүкті көтеру биіктігі, Н, м	3,2	3,6	4,2	4,5	4,8	5,4	6,0	3,2	3,6	4,2	4,5	4,8	5,4	6,0	3,6
Арқанның рұқсат етілген үзілу күші, Р, Н	470	106	188	294	424	752	176	235	529	941	147	212	376	588	612

### Тема 13. Расчет излучения оценка количественного воздействия $\gamma$ -излучения и рентгеновского излучения в сухом воздухе

Определите толщину свинцового экрана для защиты от рентгеновских лучей, излучаемых клистроном, как описано в задаче.

Расчетная величина мощности экспозиционной дозы неэкранированного клистрона  $W_{\text{эксп.}}$   
 $W_{\text{эксп.}} = 263 \cdot \text{мкР} / \text{с}$

Решение: поскольку мощность экспозиционной дозы вблизи защитного экрана не должна превышать  $W_{\text{доп}} = 0,08 \text{ мкР/с}$ , частоту ослабления излучения определяем по формуле:

$$k = \frac{W_{\text{эксп.}}}{W_{\text{доп}}} = \frac{263}{0,08} = 3287,5, \quad (1)$$

Из приложения 02 мы знаем, что толщина свинцового экрана для  $k = 5000$  и  $U = 100 \text{ кВ}$  составляет 3,2 мм.

Для ослабления рентгеновского излучения высоковольтных электронных устройств. толщина защитного слоя свинца, мм,

Өлсіреу жиілігі, к	Электронды аспаптың анодындағы кернеу, кВ						
	30	40	50	60	70	80	100
2	—	—	—	—	—	0,2	0,2
5	—	—	—	0,1	0,1	0,4	0,4
10	—	—	0,1	0,2	0,2	0,5	0,6

20	—	0,1	0,2	0,2	0,3	0,6	0,8
50	—	0,1	0,2	0,3	0,4	0,8	1,1
100	—	0,2	0,2	0,4	0,5	1,0	1,3
200	—	0,2	0,3	0,5	0,6	1,2	1,5
500	—	0,2	0,4	0,6	0,8	1,4	1,7
1000	0,1	0,3	0,4	0,7	1,0	1,6	1,9
2000	0,2	0,3	0,5	0,8	1,1	1,7	2,1
5000	0,2	0,3	0,6	0,9	1,3	1,8	2,4
10000	0,2	0,4	0,6	1,1	1,5	2,1	2,7
20000	0,2	0,4	0,7	1,2	1,6	2,3	2,9
50000	0,2	0,4	0,7	1,3	1,8	2,5	3,2
100000	0,2	0,5	0,8	1,4	2,0	2,7	3,5
200000	0,3	0,5	0,9	1,5	2,1	2,8	3,7
500000	0,3	0,5	0,9	1,6	2,3	3,0	4,0
1000000	0,3	0,6	1,0	1,7	2,5	3,2	4,3
2000000	0,3	0,6	1,0	1,8	2,6	3,4	4,6
5000000	0,3	0,6	1,1	2,0	2,8	3,6	4,9

варианты	$W_{\text{эксп.}}$	$W_{\text{доп. МКР/с,}}$
1	270	0,08
2	275	0,08
3	276	0,08
4	264	0,08
5	265	0,08
6	266	0,08
7	267	0,08
8	268	0,08
9	269	0,08
10	271	0,08
11	272	0,08
12	273	0,08
13	274	0,08

### Контрольные вопросы

- Меры радиационной защиты населения.
- Основной характер ионизирующего излучения.
- Оценка радиационной обстановки в очаге поражения
- Доза облучения
- Что такое защита от радиоактивного потока
- Применение ионизирующего излучения
- Проведение мер по ограничению воздействия радиоактивного потока
- Использование средств индивидуальной защиты
- Использование специальных экранов

### Тема 14. Расчет воздействия электромагнитного излучения на человека. Расчет времени пребывания в поле и под воздействием излучения

Время, в течение которого людям разрешено находиться в зоне электромагнитного поля (или расчет предельно допустимого значения плотности потока энергии за определенное время):

$$T_{\text{пд}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{пд}}}{P}, \text{ пд} \leq 10 \text{ Вт / м}^2, (14.1)$$

$$P_{\text{пд}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{пд}}}{T}, \text{ Ппд} \leq 10 \text{ Вт/м}^2, (14.2)$$

где:  $T_{\text{пд}}$ -предельно допустимое пребывание людей в зоне электромагнитного поля, ч;  
 $\mathcal{E}_{\text{пд}}$ -нормативное значение энергетической нагрузки в рабочий день, Вт.саг ч / м<sup>2</sup>;  
 $P$ -значение плотности потока энергии в зоне, где находятся люди, Вт / м<sup>2</sup>;  
 $P_{\text{пд}}$ -предельно допустимая плотность потока энергии, Вт / м<sup>2</sup>;  
 $T$ -время нахождения в зоне облучения в рабочую смену, ч.

Энергетическая нагрузка  $\mathcal{E}$ -суммарный поток энергии  $P$ , проходящий через единичную поверхность излучения во время  $T$  воздействия, который определяется по выражению:

$$\mathcal{E} = P * T (14.3)$$

Варианты заданий:

Варианты	ЭМӨ сәулелендіру кезі
	Антенна
	СВЧ аппарат
	Электрокара
	Смартфон
	Фен
	Микротолқынды пеш
	Компьютер
	Генератор
	Телевизор
	Индукциялық пеш
	Электрток сымы
	Электрқозғалтқыш
	Үтік
	Электр радиаторы
	Электр қалқан (электрощит)

### Контрольные вопросы.

- Вид указательных знаков безопасности
- Что такое управление охраной труда
- Непрерывный контроль безопасности труда на предприятии кто занимается организацией и координацией работы по охране труда
- По какому показателю нормируется шум
- Частотный диапазон слышимого звука
- Мероприятия по предупреждению пожаров

### Тема 15. Напряженность трудового процесса. Оценка напряженности труда

**Цель:** оценить пожарную опасность горючих и быстро воспламеняющихся жидкостей и присвоить категорию пожарной опасности на производствах.

**Цель обучения:**

**Студент должен знать:**

- уметь решать конкретные инженерные задачи по предупреждению производственного травматизма, аварий, пожаров, раненых и других чрезвычайных ситуаций; применять способы и средства защиты от опасных и вредных факторов производства при ликвидации последствий аварий; предвидеть и своевременно предупредить о возможных опасностях и вредностях на производстве с целью предупреждения травматизма и профессиональных заболеваний

**Студент должен уметь:**

- в вопросах анализа состояния системы управления охраной труда на промышленных предприятиях; применения промышленных способов и технических средств защиты работающих от воздействия опасных и вредных производственных факторов; анализа производственного травматизма и профессиональных заболеваний на предприятии; оценки социальных и социально-экономических результатов состояния охраны труда и пожарной безопасности на предприятии

**Основные вопросы темы:**

1. категории пожароопасности производства.
2. классы опасности возгорания производства.
3. способы предотвращения возгорания горючих костей.
4. классы горения конструкций и материалов сооружения.

**Методы образования и обучения:**

Работа с литературой и электронной базой для освоения студентами темы.

Применение горючих косточек в промышленности требует внедрения мер по предупреждению пожарной опасности. Методы противопожарного страхования должны соответствовать степени пожарной опасности и экономической целесообразности.

Пожароопасность производства определяет свойства материалов, применяемых в данном производстве, и специфику технологических процессов.

Пожарная опасность относится к возникновению пожара или возможности пожара. Пожароопасность производства подразделяется по союзным нормам технологических процессов ОНТП-24-86 на 5 категорий: А, Б, В, Г, Д. Деление производства на категории показано в таблице 1 с постепенным различием от верхнего а до нижнего Д.

Таблица 1

А-

взрывоопасные, пожароопасные (температура задымления до 280С) горючие газы с температурой задымления не более 280С и быстро воспламеняющиеся костры образуют определенное количество взрывоопасных газовых, паровых, воздушных смесей и при их воспламенении могут вызвать взрыв, если давление в помещении превышает 5 кПа.

Вещества и материалы, способные взрываться и гореть при расчетном давлении при взрыве в помещении более 5кпа, при смешивании с водой с кислородом или друг с другом.

Б-

пожаро -, взрывоопасные (задымление до 28-610С) волокна с горючей пылью, быстросохнувшие кости при температуре задымления до 280С размеры горючей кости при взрывоопасной пыли воздуха или паровоздушных смесей при пожаре расчетное давление в помещении более 5 кПа.

В

опасность возгорания (температура дымления выше 610С) горючие трудногорючие вещества и материалы (в т. ч. пыль и волокна), горючие вещества и материалы только в помещениях, не относящихся к категориям А и Б, при смешивании с водой и, в топке и или между собой.

ONTUSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Инженерные дисциплины»	76-11	
Методические указания к практическому занятию дисциплине «Охрана труда и техника безопасности»	Стр. 1 из 58	

Г негорючие вещества и материалы в нагретых и расплавленных состояниях, при которых в процессах обработки выделяется лучистое тепло, тройник и пламя.

Д негорючие вещества и материалы в холодном состоянии.

Опасность возгорания зданий определяется степенью огнестойкости их основных конструктивных элементов и назначается по строительным нормам и правилам (СНиП 2.01.02-85). Строительные материалы и конструкции в зависимости от горения подразделяются на 3 группы: негорючие, трудногорючие и горючие.

К негорючим относятся материалы, которые не воспламеняются, не тлеют и не обугливаются под воздействием огня или высокой температуры. К ним относятся плиты из минеральных волокон, натуральные и искусственные неорганические вещества.

К трудногорючим относятся материалы, которые под воздействием огня или высокой температуры тлеют и обугливаются, но не загораются, горят и тлеют только при наличии источника огня. Это асфальтобетон, минеральные плиты на основе битума, глиняный раствор и оштукатуренный войлок, антиперен и обработанная древесина.

К горючим относятся материалы, которые воспламеняются под воздействием огня или высокой температуры, или горят, или горят даже после удаления источника огня. К горючим материалам относятся все органические материалы, кроме конструкций из горючих материалов, не защищенных от воздействия огня и воздействия высоких температур.

Воспламенение горючих смесей на производственных предприятиях происходит из-за тройки, возникающей при включении и отключении различных источников тепла в электрическую цепь, тройки статической электризации, тройки, возникающей при трении при ударе. Быстрое сгорание и задымление горючей смеси, при которой сжатый газ не выделяется, вызывает возгорание горючих смесей.

Температура воспламенения (в случае специальных испытаний) относится к самой низкой температуре горючих веществ. В этот момент на поверхности предметов скопились пары и газы, которые могут дымиться от источника огня в воздухе, но скорость их накопления будет недостаточной для дальнейшего горения.

Температура воспламенения относится к температуре горючих веществ. В этот момент скорость выделения газа и пара, полученного от источника огня, обеспечивает горение. Другими словами, самая низкая температура веществ (материала, смеси), при которой внезапно усиливается экзотермическая реакция, которая заканчивается горением пламени. Температура дымления известных жидкостей будет ниже температуры воспламенения. По этой причине пожароопасность костей характеризуется температурой воспламенения и. Пожарная опасность определяется прибором типа ПВНЭ.

Температура дымления рассчитывается по Формуле 1:

$$T_T = T \pm \Delta T; 0C / 1/$$

Мунда:  $T_T$ -расчетная температура воспламенения кости;

$T$ -температура дымообразования;

$\Delta T$ -поправочный коэффициент к давлению барометра.

Определяем поправочный коэффициент на давление барометра по формуле 2:

$$\Delta T = 0,345 * (760 - B); /2/$$

$B$ -барометрическое давление, мм.рт.ст.

Температуру воспламенения также можно рассчитать по эмпирической формуле и температуре кипения кости ://

$T_t=0,736 \cdot t_d$ ;

$T_c$  - температура кипения кости, / берется из определения/.

Все горючие и огнеупорные кости подразделяются на быстро воспламеняющиеся и горючие по ГОСТ 12.1.004-85:

1.под Быстроразгораемым поцелуем понимается поцелуй, который после удаления источника огня самовозгорается и температура вспышки которого не превышает  $610^{\circ}\text{C}$  в закрытом тигле, а не более  $660^{\circ}\text{C}$  в открытом тигле.

2.горючий вещества-это поцелуй, который самовозгорается после удаления источника огня и имеет температуру воспламенения выше  $610^{\circ}\text{C}$  в закрытом тигле и выше  $660^{\circ}\text{C}$  в открытом тигле.

Предварительные условия предотвращения горения: поддержание температуры кости ниже температуры воспламенения, заполнение объема, свободного от кости внутри сосуда негорючим газом или паром /например: азотом, углекислотой и т.д./, Использование взрывозащищенного оборудования; снижение электризации кости и другие меры.

При возникновении пожара выделяется оборудование для его тушения. При небольшой площади пожара используют первые средства его тушения-войлок, песок, одеяло, одеял. А если площадь возгорания больше, то определяется в зависимости от класса пожара Таблица 2.

Классы пожара и вещества, переданные на его тушение.\

Клас пожара	Характер горящего вещества	Характер горящего вещества Огнетушитель
А	Твердые горючие материалы (древесина, уголь, бумага, резина, т.п.).	Все средства пожаротушения, самая главная вода.
В	Горючие жидкости и материалы нагревательные (мазут, бензин, лак, масла, спирты, стеарин, каучук, синтетические вещества).	Питьевая вода, все виды пены.
С	Горючие газы (водород, ацетилен, углеводороды и т.п.)	азовые составы: каблукочная сұйытқыштары/ $\text{CO}_2$ , галлоидные водоросли, порошки.
Д	Металлы и их смеси (калий, натрий, алюминий, магний и др.)	Порошки (при удобной подаче на горящую поверхность).
І	Электроустановки с напряжением. Галлоид, углеводороды углерода, косточки углерода, порошки)	Галлоид, углеводороды углерода, косточки углерода, порошки)
Е	Металлы и их смеси (калий, натрий, алюминий, магний и др.) Порошки (при удобной подаче на горящую поверхность).	Металлы и их смеси (калий, натрий, алюминий, магний и др.) Порошки (при удобной подаче на горящую поверхность).

OÑTÜSTIK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Инженерные дисциплины»	76-11 Стр. 1 из 58	
Методические указания к практическому занятию дисциплине «Охрана труда и техника безопасности »		

Температура воспламенения горючих костей в пределах от 200 до 2500 определяется стандартным методом с помощью ПВНЭ Мартенс-Пенского прибора.

Устройство инструмента: латунный тигль, в который вливается целик; на крышке тигля-арлатер; тутовник /фитиль/; заслонка, закрывающая крышку фитиля, открывающая ее; рычаг, закрывающий термометр в Тиль. Сам тигль засунут внутрь электровозов. Прибор подключается к трансформатору /или реостату/, тем самым регулируя скорость осу температуры при нагревании кости.

### **Литература**

#### **основные:**

1. Технология лекционных форм: Учебник в 2 томах. Том 2. Под ред. Ивановой Л. А. М.: Медицина, 1991. – 544 с.
2. Охрана труда в химической промышленности. Под редакцией д-ра техн. наук Г. В. Макарова. Москва. "Химия".
3. Бесчастнов М. В. Взрывоопасность и противоаварийная защита химико-технологических процессов. М.: Химия. 1983.
4. Основные процессы и аппарат химической технологии. Посещение по проектированию. Под ред. Дытнеровского Ю. И. М.: Химия, 1983.-272с.
5. Баратов А. Н., Иванов Е. Н. Пожаротушение на предприятиях химической промышленности. М.: Химия. 1979.

#### **Приложение:**

1. Альбом химического оборудования, изготовленного заводами УССР. Киев, 1965.
2. Смирнов И. И. реактор в химической промышленности. М.: Высшая школа, 1980. - 72 С.
3. Берестовой А. М., Белоглазов И. П. жидкие экстракты: (Инженерные методы расчета). Л.: Химия, Лен. отд., 1982. - 207 С.
4. Гандин Л. М. Экстракционные процессы и их применение. М.: Наука, 1984. - 144 С.

#### **Контрольные (вопросы, тесты, отчеты и т. д.)**

1. Какова температура воспламенения легковоспламеняющихся костей?
2. Что такое температура воспламенения?
3. Категории пожароопасности производства.
4. Классы опасности возгорания производства.
5. способы предотвращения возгорания горючих костей.
6. классы горения конструкций и материалов сооружения