

*Приложение 2.27.1 к ОПОП по специальности  
15.02.17 Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт промышленного  
оборудования (по отраслям)*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.07 ОХРАНА ТРУДА И БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

**для обучающихся специальности**

**15.02.17 Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт промышленного  
оборудования (по отраслям)**

## Содержание

1 ВВЕДЕНИЕ .....	3
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ .....	4
Практическое занятие № 1. ....	4
Практическое занятие № 2. ....	5
Практическое занятие № 3. ....	6
Практическое занятие № 4. ....	8
Практическое занятие № 5. ....	12
Практическое занятие № 6. ....	23
Практическое занятие № 7. ....	26
Практическое занятие № 8. ....	27
Практическое занятие № 9. ....	28
Практическое занятие № 10. ....	11
Практическое занятие № 11. ....	15
Практическое занятие № 12. ....	1
Практическое занятие № 13. ....	5
Практическое занятие № 14. ....	7
Практическое занятие № 15. ....	9
Практическое занятие № 16. ....	13
Практическое занятие № 17. ....	15
Практическое занятие № 18. ....	19
Практическое занятие № 19. ....	22
Практическое занятие № 20. ....	2
Практическое занятие № 21. ....	5
Практическое занятие № 22. ....	73
Практическое занятие № 23. ....	86

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют практические занятия.

Состав и содержание практических занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности).

В соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Охрана труда и бережливое производство» предусмотрено проведение практических занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

**уметь:**

- Уд 1 проводить производственный инструктаж подчиненных;
- Уд 2 обеспечивать безопасные условия труда при ремонте промышленного оборудования;
- Уд 3 в рамках должностных полномочий организовывать рабочие места согласно требованиям охраны труда и отраслевым стандартам;
- Уд 4 применять средства индивидуальной и коллективной защиты;
- Уд 5 применять инструменты бережливого производства;
- Уд 6 контролировать соблюдение подчиненным персоналом требований охраны труда, принципов бережливого производства, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности.

Содержание практических занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального модуля программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

ПК 3.3. Организовать работу персонала по ремонту промышленного (технологического) оборудования.

ПК 4.4. Применять инструменты бережливого производства по управлению ресурсным обеспечением монтажа, технического обслуживания и ремонта промышленного оборудования.

**А также формированию общих компетенций:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Выполнение обучающихся практических работ по учебной дисциплине «Охрана труда и бережливое производство» направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических и др.;
- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические занятия проводятся в рамках соответствующей темы, после освоения дидактических единиц, которые обеспечивают наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

### Тема 1.1 Организация и обеспечение безопасных условий труда на предприятии

#### Практическое занятие № 1.

##### Изучение законодательства об охране труда

**Цель:** формирование умения поиска и анализа актуальной нормативно-правовой документации по охране труда и технике безопасности (ТК РФ, Федеральный закон, правила, ГОСТы, СНиПы).

##### Выполнив работу, вы будете уметь:

- Уд 2 обеспечивать безопасные условия труда при ремонте промышленного оборудования;
- Уд 6 контролировать соблюдение подчиненным персоналом требований охраны труда, принципов бережливого производства, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности.

##### Выполнение практической работы способствует формированию:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 3.3. Организовать работу персонала по ремонту промышленного (технологического) оборудования.

**Материальное обеспечение:** ПК, СПС Консультант Плюс.

##### Задание:

1. Изучить теоретический материал, заполнить схему 1. «Основные положения законодательства Российской Федерации в области охраны труда»;

Схема 1. «Основные положения законодательства Российской Федерации в области охраны труда».



2. Выпишите основные направления государственной политики в области охраны труда;
3. Выпишите нормативно-правовые акты, содержащие государственные нормативные требования охраны труда;

##### Контрольные вопросы:

1. В чем цель охраны труда на предприятии?
2. Какие документы регламентируют охрану труда на предприятии?

3. Какие главы в Трудовом кодексе Российской Федерации связаны с вопросами охраны труда?
4. Перечислите обязанности администрации предприятия по обеспечению безопасных условий труда.

**Порядок выполнения работы:**

- 1 Изучить теоретический материал;
- 2 Ответить на вопросы письменно;
- 3 Ответить на контрольные вопросы;
4. Оформить отчет в тетради для практических занятий
5. Сделать вывод о проделанной работе.
6. Предоставить отчет о выполнении работы преподавателю.

**Форма представления результата:**

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Выполненные задания.
4. Выводы.

**Критерии оценки:**

«5» (отлично): выставляется студенту, если задания выполнены в полном объеме, оформлены с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

**Тема 1.1 Организация и обеспечение безопасных условий труда на предприятии**

**Практическое занятие № 2.**

**Изучение прав и обязанностей работника и работодателя в области охраны труда**

**Цель:** формирование умения поиска и анализа актуальной нормативно-правовой документации по охране труда и технике безопасности (ТК РФ).

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

- Уд 2 обеспечивать безопасные условия труда при ремонте промышленного оборудования;
- Уд 3 в рамках должностных полномочий организовывать рабочие места согласно требованиям охраны труда и отраслевым стандартам;
- Уд 6 контролировать соблюдение подчиненным персоналом требований охраны труда, принципов бережливого производства, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности.

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 3.3. Организовать работу персонала по ремонту промышленного (технологического) оборудования.

**Материальное обеспечение:** ПК, СПС Консультант Плюс.

**Задание:**

1. Изучить права и обязанности работника и работодателя в области охраны труда
2. Заполнить таблицу 1. «Обязанности работника и работодателя», сделать вывод
3. Ответить на контрольные вопросы.

Таблица 1. «Обязанности работника и работодателя»

<b>Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда</b>	<b>Обязанности работника в области охраны труда</b>
Работодатель обязан обеспечить:	Работник обязан:

**Контрольные вопросы:**

1. Расскажите какие нормативные документы регламентирует права и обязанности работника и работодателя в области охраны труда?
2. Сформулируйте обязанности работодателя в области охраны труда?
3. Сформулируйте обязанности работника в области охраны труда?

**Вывод:****Порядок выполнения работы:**

- 1 Изучить ст. 214 ТК РФ;
- 2 Заполнить таблицу 1. «Обязанности работника и работодателя»;
- 3 Ответить на контрольные вопросы;
4. Сделать вывод о проделанной работе;
5. Оформить отчет в тетради для практических занятий.
6. Предоставить отчет о выполнении работы преподавателю.

**Форма представления результата:**

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Выполненные задания.
4. Выводы.

**Критерии оценки:**

«5» (отлично): выставляется студенту, если задания выполнены в полном объеме, оформлены с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

**Тема 1.1 Организация и обеспечение безопасных условий труда на предприятии****Практическое занятие № 3.****Определение вредных и опасных производственных факторов**

**Цель:** формирование умения поиска и анализа актуальной нормативно-правовой документации по охране труда и технике безопасности (ГОСТ 12.12.0.003-74, ГОСТ 12.1.007-76).

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

- Уд 2 обеспечивать безопасные условия труда при ремонте промышленного оборудования;
- Уд 4 применять средства индивидуальной и коллективной защиты;
- Уд 6 контролировать соблюдение подчиненным персоналом требований охраны труда, принципов бережливого производства, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности.

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 3.3. Организовать работу персонала по ремонту промышленного (технологического) оборудования.

**Материальное обеспечение:** ПК, СПС Консультант Плюс.

**Задание:**

1. Выписать основные термины;
2. В соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 заполнить таблицу 1 «Классификация опасных и вредных производственных факторов».

Таблица 1. «Классификация опасных и вредных производственных факторов».

<b>Вредные производственные факторы</b>	<b>Опасные производственные факторы</b>	<b>Источники возникновения причины, место действия факторов)</b>
<b>Физические</b>		
<b>Химические</b>		
<b>Биологические</b>		
<b>Психофизические</b>		

3. Согласно профилю специальности обучающего и используя таблицу 1 выявить перечень опасных и вредных производственных факторов. Результаты оформить в таблице 2. «Перечень опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте»

Таблица 2. «Перечень опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте».

<b>Наименование рабочего места (цеха, участка)</b>	<b>Вредные факторы</b>	<b>Опасные факторы</b>	<b>Источники возникновения</b>


**Вывод:**

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить теоретический материал (ГОСТ 12.12.0.003-74, ГОСТ 12.1.007-76).
2. Записать основные параметры, характеризующие микроклимат в производственных помещениях.
3. Выбрать вариант задания:

**Форма представления результата:**

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Выполненные задания.
4. Выводы.

**Критерии оценки:**

«5» (отлично): выставляется студенту, если задания выполнены в полном объеме, оформлены с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

**Тема 1.1 Организация и обеспечение безопасных условий труда на предприятии**

**Практическое занятие № 4.**

**Определение параметров микроклимата рабочих мест**

**Цель:** формирование умения определять параметры микроклимата рабочих мест.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

- Уд 2 обеспечивать безопасные условия труда при ремонте промышленного оборудования;
- Уд 4 применять средства индивидуальной и коллективной защиты;
- Уд 6 контролировать соблюдение подчиненным персоналом требований охраны труда, принципов бережливого производства, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности.

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 3.3. Организовать работу персонала по ремонту промышленного (технологического) оборудования.

**Материальное обеспечение:** ПК, СПС Консультант Плюс.

**Краткие теоретические сведения:**

Измерение параметров микроклимата на рабочем месте обязательно выполняется в следующих случаях:

- 1) проведение спецоценки условий труда (СОУТ). По результатам этой процедуры рабочим местам присваиваются классы негативного влияния на здоровье. Работодатель должен найти способ минимизировать воздействие опасных факторов;
- 2) разработка системы производственного контроля. Она направлена на защиту здоровья персонала от негативного воздействия внешней среды на рабочих местах;
- 3) получение лицензии на работу в определенных сферах. Например, поддержание определенного микроклимата, соответствующего нормативам, обязательно для медицинских центров и образовательных учреждений;
- 4) жалобы со стороны персонала на некомфортный микроклимат в помещениях.

Определение параметров микроклимата на рабочем месте дает возможность выявить нарушения и найти способы их устранить.

Измерение показателей микроклимата на рабочих местах проводится в соответствии со следующими документами:

- 1) СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах». Это основной документ, устанавливающий общий перечень нормативов. Раздел 2.3 посвящен именно измерению микроклимата;
- 2) МУК 4.3.2756-10 «Методические указания по измерению и оценке микроклимата производственных помещений». Документ включает в себя конкретные рекомендации по выполнению замеров для получения максимально точного результата;
- 3) ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»;
- 4) СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха».

Микроклимат – это не один, а несколько физических факторов, каждый из которых требует отдельного проведения измерений. Комфортность рабочих мест оценивается по следующим показателям:

- 1) температура воздуха. Нормативные значения зависят от назначения помещения. Например, в офисе комфортной будет считаться температура в диапазоне 21...23 °С, а в производственном помещении она может достигать 30 °С;
- 2) относительная влажность воздуха. Это важный параметр, от которого зависит самочувствие сотрудников, находящихся в рабочей зоне. Избыточная влажность или слишком сухой воздух могут провоцировать различные заболевания, поэтому ее необходимо довести до оптимального значения в пределах 40–60 %. Для производственных объектов верхний показатель может быть увеличен до 75 %, если этого требует работа оборудования;
- 3) скорость движения воздуха, то есть интенсивность вентиляции. Оптимальная скорость воздухообмена в офисных помещениях составляет до 0,1 м/с, это позволяет не допустить ощущения сквозняка. В производственных помещениях скорость движения потока воздуха может увеличиваться до 0,4 м/с, так как от этого зависит быстрота очистки воздуха от загрязнений;
- 4) интенсивность инфракрасного теплового излучения, если его источники присутствуют в производственном помещении;
- 5) температура поверхностей. Она не должна быть выше установленных СанПиНом значений, так как раскаленные предметы создают риск травм, повышают температуру воздуха.

Контроль параметров микроклимата на рабочих местах позволяет вовремя выявить отклонения от нормативов и принять меры. Периодичность измерений составляет не реже одного раза в год, обычно замеры проводят два раза в год – в теплый и холодный сезон. Исследования выполняют непосредственно на рабочих местах, данные собираются во время работы оборудования для максимальной точности результатов.

Измерение микроклиматических условий – обязательная часть производственного контроля. Если работодатель допускает нарушения температурного режима и отклонения от других норм, ему грозят следующие меры ответственности:

- для должностных лиц предусмотрен штраф в размере от 1 до 5 тыс. рублей;

- для организаций – от 30 до 50 тыс. рублей, кроме того, возможна приостановка деятельности на 90 суток.

На основании п. 4.1 ГОСТа 30494-2011, уточнено, что в помещениях жилых и общественных зданий следует обеспечивать оптимальные или допустимые параметры микроклимата в обслуживаемой зоне.

В соответствии с п. 2.1 ГОСТа 30494-2011, **допустимые параметры микроклимата** — это сочетания значений показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека могут вызвать общее и локальное ощущение дискомфорта, ухудшение самочувствия и понижение работоспособности при усиленном напряжении механизмов терморегуляции и не вызывают повреждений или ухудшения состояния здоровья.

Согласно п. 2.6 ГОСТа 30494-2011, **оптимальные параметры микроклимата** — это сочетание значений показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают нормальное тепловое состояние организма при минимальном напряжении механизмов терморегуляции и ощущение комфорта не менее чем у 80% людей, находящихся в помещении.

Если параметры микроклимата на рабочем месте далеки от оптимальных, то эффективность труда падает. А работа в неблагоприятных условиях (слишком высокая или низкая температура, сухой или чрезмерно влажный воздух, сквозняки и т.д.) приводит к физическим и нервным перегрузкам, хронической усталости и снижению иммунитета, тем самым повышая риск развития заболеваний, в том числе — профессиональных.

Контроль параметров микроклимата должен осуществляться **не реже 1 раза в год**.

**Результирующая температура помещения** — это комплексный показатель радиационной температуры помещения и температуры воздуха помещения.

Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ по уровню	Температура воздуха,	Температура поверхность	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Ia(до139)	22-24	21-25	60-40	0,1
	Iб(140-174)	21-23	20-24	60-40	0,1
	IIa (175-232)	19-21	18-22	60-40	0,2
	IIб (233-290)	17-19	16-20	60-40	0,2
Теплый	Ia(до139)	23-25	22-26	60-40	0,1
	Iб(140-174)	22-24	21-25	60-40	0,1
	IIa (175-232)	20-22	19-23	60-40	0,2
	IIб (233-290)	19-21	18-22	60-40	0,2
	III (более 290)	18-20	17-21	60-40	0,3

Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах в производственных помещениях

Период года	Категория работ по уровню энерготрат,	Температура воздуха, °С	Температура поверхности, °С	Относительная влажность	Скорость движения воздуха, м/с

	Вт	диапазон ниже оп- тимальны х величин	диапазон выше оп- тимальных величин		воздуха, %	для диапа- зона тем- перату ра воздух а ниже оп- тималь ных ве- личин,	для диапа- зона тем- пература воздуха выше оп- тималь- ных ве- личин, не более
Холод- ный	Ia(до139)	20,0-21,9	24,1-25,0	19,0-26,0	15-75	0,1	0,1
	Iб(140-174)	19,0-20,9	23,1-24,0	18,0-25,0	15-75	0,1	0,2
	IIa (175- 232) б (233-	17,0-18,9	21,1-23,0	16,0-24,0	15-75	0,1	0,3
		15,0-16,9	19,1-22,0	14,0-23,0	15-75	0,2	0,4
Теп- лый	Ia(до139)	21,0-22,9	25,1-28,0	20,0-29,0	15-75	0,1	0,2
	Iб(140-174)	20,0-21,9	24,1-28,0	19,0-29,0	15-75	0,1	0,3
	IIa (175- 232) IIб	18,0-19,9	22,1-27,0	17,0-28,0	15-75	0,1	0,4
	(233-290)	16,0-18,9	21,1-27,0	15,0-28,0	15-75	0,2	0,5
	III (более 290)	15,0-17,9	20,1-26,0	14,0-27,0	15-75	0,2	0,5

**Задание:** оцените параметры микроклимата на рабочем месте и перечислите мероприятия по их нормализации с учетом категории работ.

Монтаж техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям):

А) Участок тестирования оборудования в холодное время года

$T = 15^{\circ}\text{C}$

$W = 80 \%$

$V = 0,8 \text{ м/с}$

Б) Склад материалов, запасных частей и других комплектующих теплый период года

$T = 32^{\circ}\text{C}$

$W = 40 \%$

$V = 0,1 \text{ м/с}$

В) Помещения демонтажа и монтажа двигателей в холодный период года

$T = 17^{\circ}\text{C}$

$W = 75 \%$

$V = 0,3 \text{ м/с}$

Г) Помещение для размещения средств вычислительной техники в теплый период года

$T = 28^{\circ}\text{C}$

$W = 80 \%$

$V = 0,8 \text{ м/с}$

**Вывод:** влияние оптимальных параметров микроклимата на безопасность труда.

### Контрольные вопросы:

1. Какие показатели характеризуют микроклимат в производственных помещениях?
2. От каких факторов зависят оптимальные и допустимые значения показателей микроклимата?
3. На какие периоды делится год при нормировании показателей микроклимата?
4. Какой параметр является критерием в определении периода года?
5. Какие приборы используются для измерения параметров микроклимата?

### Порядок выполнения работы:

1. Изучить теоретический материал.
2. Записать основные параметры, характеризующие микроклимат в производственных помещениях.
3. Выбрать вариант задания:
  - Определить категорию труда;
  - Сравнить данные параметры микроклимата с оптимальными значениями (см таб.);
  - Перечислите мероприятия по их нормализации с учетом категории работ.

4. Записать основные мероприятия по нормализации климатических условий.

**Форма представления результата:**

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Выполненные задания.
4. Выводы.

**Критерии оценки:**

«5» (отлично): выставляется студенту, если задания выполнены в полном объеме, оформлены с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

**Тема 1.1 Организация и обеспечение безопасных условий труда на предприятии**

**Практическое занятие № 5.**

**Расчет освещенности рабочих мест в помещении.**

**Цель:** формирование умения рассчитывать освещение производственного помещения.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

- Уд 2 обеспечивать безопасные условия труда при ремонте промышленного оборудования;
- Уд 4 применять средства индивидуальной и коллективной защиты;
- Уд 6 контролировать соблюдение подчиненным персоналом требований охраны труда, принципов бережливого производства, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности.

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 3.3. Организовать работу персонала по ремонту промышленного (технологического) оборудования.

**Материальное обеспечение:** ПК, СПС Консультант Плюс.

**Краткие теоретические сведения:**

Производственное освещение – это система устройств и мер, исключая вредное или опасное влияние на человека в процессе труда. Требования к производственному освещению:

1. Освещенность на рабочих местах должна соответствовать характеру и длительности работы.
2. Должно быть обеспечено равномерное распределение яркости.
3. Отсутствие резких теней на рабочих поверхностях.
4. Постоянная освещенность.
5. Обеспечение пожаро – , взрыво – и электробезопасности.
6. Экономичность.

Основными характеристиками освещения являются:

1. Сила света ( $\xi$ ) - это световой поток, распространяющийся внутри телесного угла, равного

одному стерадиану. Единица силы света – Кандела (Кд).

2. Световой поток ( $\Phi$ ) – это мощность лучистой энергии, оценивается по произведенному ею зрительному ощущению. Измеряется в Люменах (Лн).

3. Освещенность ( $E$ ) – представляет собой распределение светового потока  $P$  на поверхности площади  $S$ . Измеряется в Люксах (Лк).

$$E = \Phi / S$$

4. Яркость ( $\beta$ ) – отношение силы света, излучаемого в обратном направлении к площади освещенной поверхности. Измеряется в Нитах (нт).

$$\beta = \xi (S \cdot \cos \alpha); \text{ Кд/м}^2$$

### **Методика расчета освещённости:**

По конструктивному исполнению искусственное освещение может быть двух систем: *общее* – осуществляемое расположением светильников на потолке помещения; *комбинированное* – совокупность общего освещения и местных светильников, расположенных непосредственно на рабочих местах. Применение одного местного освещения внутри зданий не допускается.

В качестве источников света в настоящее время применяются электрические лампы накаливания и газоразрядные лампы.

*Лампы накаливания* (рис. 2) относятся к источникам света теплового излучения. Они удобны в эксплуатации, легко монтируются, дешевы, работают в широком диапазоне температур окружающей среды, но обладают низкой световой отдачей  $10-20 \text{ лм/Вт}$  (при идеальных условиях  $1 \text{ Вт}$  соответствует  $683 \text{ лм}$ ), сравнительно небольшим сроком службы до  $2500 \text{ ч}$ ; их спектральный состав сильно отличается от естественного света, нарушается правильная светопередача.

*Газоразрядные лампы* (рис. 2) – это приборы, в которых излучение света возникает в результате электрического разряда в атмосфере паров металлов (ртуть, натрий), галогенов (йод, фтор) и инертных газов, а также явления люминесценции. Наиболее широкое применение для целей освещения помещений и открытых площадок получили люминесцентные; ксеноновые лампы в форме светящихся трубок, а также лампы ДРЛ (дуговые, ртутные, люминесцентные) и натриевые, по форме напоминающие вытянутые лампы накаливания.

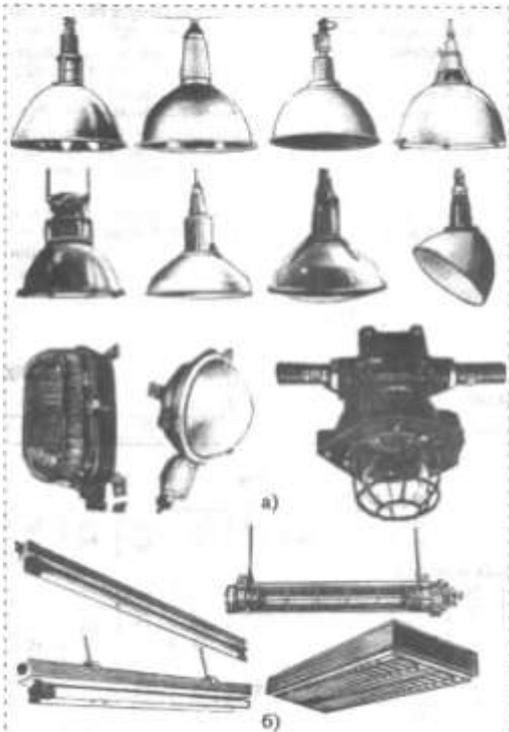
Основные преимущества газоразрядных ламп: высокая светоотдача (ДРЛ – до  $65 \text{ лм/Вт}$ , люминесцентные – до  $90 \text{ лм/Вт}$ , ксеноновые и натриевые – до  $110 - 200 \text{ лм/Вт}$ ); большой срок службы  $5000 - 20\,000 \text{ ч}$ , близкий к естественному, солнечному спектру вид излучения. К недостаткам газоразрядных ламп следует отнести наличие вредных для биосферы и человека паров ртути и натрия при их разгерметизации, радиопомехи; сложную и дорогостоящую пускорегулирующую аппаратуру, включающую в некоторых случаях стартер, дроссели, конденсаторы; длительный период выхода отдельных типов ламп на номинальный режим (для ламп ДРЛ  $3 - 5$  минут), невозможность быстрого вторичного включения лампы при кратковременном отключении питающего напряжения.

Основным существенным недостатком всех газоразрядных ламп является пульсация светового потока, т.е. непостоянство во времени, излучение света, вызванное переменным током в питающей сети и малой инерционностью процессов, сопровождающих работу этих ламп.

Электропромышленность изготавливает ЛЛ, отличающиеся цветностью излучения светового потока: белого света (ЛБ), холодно-белого света (ЛХБ), тепло-белого света (ЛТБ), дневного света (ЛД). Для высококачественной цветопередачи выпускают лампы с маркировкой Ц: ЛДЦ, ЛТБЦ, ЛХБЦ или ЛЕЦ. Их применяют тогда, когда при искусственном освещении требуется точное различение цветов и оттенков.

Для зажигания ЛЛ и нормальной работы требуется стартер (зажигатель), дроссель, конденсаторы:

– стартер служит для автоматического включения и выключения предварительного накала электродов и представляет собой тепловое реле;



– дроссель облегчает зажигание лампы, ограничивает ток и обеспечивает ее устойчивую работу.

– для повышения коэффициента мощности в схеме ЛЛ предусматривается конденсатор.

*Рис. 2. Некоторые типы светильников: а — лампы накаливания; б — люминесцентные лампы.*

Для оценки искусственного освещения в соответствии с действующими строительными нормами и правилами (СНиП) предусмотрены светотехнические параметры количественного и качественного характера.

К количественным параметрам относится освещенность  $E$  в люксах (лк) на рабочем месте, которая легко рассчитывается или измеряется с помощью люксметра.

К качественным параметрам относится коэффициент пульсации  $KП$  в %, измеряемый с помощью прибора пульсометра. Эти параметры для действующих осветительных установок должны соответствовать значениям, указанным в нормах.

Принято раздельное нормирование параметров освещения в зависимости от применяемых источников света и системы освещения. Величина параметров устанавливается согласно характеру зрительной работы, который зависит от размеров объектов различения, характеристики фона и контраста объекта с фоном.

*Объект различения* в мм – размер наименьшего элемента, который необходимо увидеть в процессе работы (точка на экране ПЭВМ, самая тонкая линия на чертеже или приборной шкале и т.п.).

*Фон* – поверхность, на которой рассматривается объект различения, характеризуется коэффициентом отражения  $\rho$ . При  $\rho$  менее 0,2 фон считается темным, от 0,2 до 0,4 – средним и более 0,4 – светлым.

*Контраст объекта с фоном* – характеризует соотношение яркости рассматриваемого объекта и фона. При слабом различении объекта на фоне контраст считается малым, объект заметен на фоне – средним; четко различается на фоне – большим.

При выборе нормируемой освещенности размер объекта различения регламентирует выбор зрительного разряда от 1 до 7 в таблице норм (в данной практической работе применяем разряды от 1 до 3), которая содержит минимально допустимые значения освещенности на рабочих местах при использовании газоразрядных ламп.

При проектировании осветительных установок стремятся обеспечить требования норм при минимальных затратах электроэнергии с сохранением равномерного распределения яркостей в поле зрения, исключая слепящее действие самих ламп. Для этого применяют

светильники с рассеивающими экранами, матовыми стеклами, что приводит к частичной потере световой энергии (на 10 – 15%).

По конструкции различают светильники прямого света, концентрирующие световой поток в нижнюю полусферу с помощью белого или зеркального отражателя; рассеянного света (при равномерном распределении света в пространстве) и отраженного света (световой поток на- правлен в верхнюю полусферу).

Светлая окраска потолка, стен, мебели, оборудования способствует увеличению освещенности на рабочих местах за счет лучшего отражения и созданию более равномерного распределения яркостей в поле зрения.

Задачей светотехнического расчета является определение светотехнических параметров осветительной установки, необходимых для обеспечения нормируемых характеристик освещения. Обеспечение нормируемой освещенности осуществляется путем выбора количества источников света (кол-во светильников), необходимых для создания требуемого уровня освещенности.

Существуют три метода расчета освещенности: метод коэффициента использования, метод расчета по удельной мощности и точечный метод.

*Метод коэффициента использования  $K_u$*  применяют при равномерном размещении светильников по потолку при большой плотности технологического оборудования и равномерном его расположении по площади цеха;

*Точечный метод* следует использовать при системе освещения при малой плотности техно- логического оборудования, при наличии высокого технологического оборудования или его концентрации в центре помещения. Этот метод позволяет определить освещенность в выбранных точках помещения.

*Метод расчета по удельной мощности* применим для приблизительной оценки правильности произведенного светотехнического расчета.

### 1. МЕТОДИКА РАСЧЕТА

Учитывая заданные по варианту характеристики зрительной работы (наименьший размер объекта различения, характеристика фона и контраст объекта различения с фоном), с помощью табл. 6.1. определяют разряд и подразряд зрительной работы, а также нормируемый уровень минимальности освещенности на рабочем месте.

Таблица 5.1. Нормы проектирования искусственного освещения

Характеристика зрительной работы	Наименьший размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Контраст объекта с фоном	Характеристика фона	Освещенность	
						Комбинированное освещение	Общее освещение
Наивысшей точности	Менее 0,15	I	A	Малый	Темный	5000	1500
			B	«	Средний	4000	1250
				средний	Темный	2500	750
			V	малый	Светлый		
			Г	средний	Темный	1500	400
				большой			
				средний	Светлый		
				большой			

				«	« средний		
Очень высокой точности	0,15 –0,3	II	А	Малый	Темный	4000	1250
			Б	« средни й	Средний Темный	3000	750
			В	малый средн ий	Светлый средний Темный	2000	500
			Г	больш ой средни й	Темный	1000	300
Высокой точности	0,3 –0,5	III	А	Малый	Темный	2000	500
			Б	« средни й	Средний Темный	1000	300
			В	малый средн ий	Светлый средний Темный	750	300
			Г	больш ой средни й	Темный	400	200
				большо й «	Светлый « средний		

Распределяют светильники и определяют их число.

Равномерное освещение горизонтальной рабочей поверхности достигается при определённых отношениях расстояния между центрами светильников  $L$ , м ( $L = 1,75 \cdot H$ ) к высоте их подвеса над рабочей поверхностью  $H_p$ , м.

Число светильников с люминесцентными лампами (ЛЛ), которые приняты во всех вариантах в качестве источника света,

$$N = S / LM, \quad (1)$$

где  $S$  – площадь помещения,  $m^2$ ;

$M$  – расстояние между параллельными рядами, м.

В соответствии с рекомендациями

$$M \geq 0,6 H_p \quad (2)$$

Оптимальное значение  $M = 2 \dots 3$  м.

Для достижения равномерной горизонтальной освещённости светильники с ЛЛ рекомендуется располагать сплошными рядами, параллельными стенам с окнами или длинным сторонам помещения.

Для расчёта общего равномерного освещения горизонтальной рабочей поверхности используют метод светового потока, учитывающий световой поток, отражённый от потолка и стен.

Расчётный световой поток, лм, группы светильников с ЛЛ.

$$\Phi_{л. расч.} = E_n \cdot S \cdot Z \cdot K / N \cdot \eta, \quad (3)$$

где  $E_n$  – нормированная минимальная освещённость, лк;

$Z$  – коэффициент минимальной освещённости;  $Z = E_{ср} / E_{мин}$ , для ЛЛ  $Z = 1,1$ ;

$K$  – коэффициент запаса;

$\eta$  – коэффициент использования светового потока ламп.

Показатель помещения

$$i = A \cdot B / H_p \cdot (A+B), \quad (4)$$

где  $A$  и  $B$  – длина и ширина помещения, м.

Значения коэффициента запаса зависят от характеристики помещения: для помещений с большим выделением тепла  $K = 2$ , со средним  $K = 1,8$ , с малым  $K = 1,5$ .

Значения коэффициента использования светового потока приведены в табл. 6.2.

Таблица 6.2. Значения коэффициента использования светового потока

Показатель помещения	1	2	3	4	5
Коэффициент использования светового потока $\eta$	0,28...0,46	0,34...0,57	0,37...0,62	0,39...0,65	0,40...0,66

По полученному значению светового потока с помощью табл. 5.3. подбирают лампы, учитывая, что в светильнике с ЛЛ может быть больше одной лампы, т. е.  $n$  может быть равно 2 или 4. В этом случае световой поток группы ЛЛ необходимо уменьшить в 2 или 4 раза.

Таблица 5.3. Характеристика люминесцентных ламп

Тип лампы	Мощность, Вт	Номинальный световой поток, лм
ЛБ 20	20	1200
ЛХБ 20	20	935
ЛТБ 20	20	975
ЛД 20	20	920
ЛДЦ 20	20	820
ЛЕЦ 20	20	865
ЛБ 30	30	2100
ЛХБ 30	30	1720
ЛТБ 30	30	1720
ЛД 30	30	1640
ЛДЦ 30	30	1450
ЛЕЦ 30	30	1400
ЛБ 40	40	3200
ЛБ 36	36	3050
ЛХБ 40	40	2600
ЛТБ 40	40	2580
ЛД 40	40	2340
ЛДЦ 40	40	2200
ЛДЦ 36	36	2200

ЛЕЦ 40	40	2190
ЛЕЦ 36	36	2150
ЛБ 65	65	4800
ЛХБ 65	65	3820
ЛТБ 65	65	3980
ЛД 65	65	3570
ЛДЦ 65	65	3050
ЛЕЦ 65	65	3400
ЛБ 80	80	5220
ЛХБ 80	80	440
ЛТБ 80	80	4440
ЛД 80	80	4070
ЛДЦ 80	80	3560

Световой поток выбранной лампы должен соответствовать соотношению

$$\Phi_{л.расч.} = (0,9...1,2) \cdot \Phi_{л.табл.}$$

где  $\Phi_{л.расч.}$  – расчётный световой поток, лм.;

$\Phi_{л.табл.}$  – световой поток, определённый по табл. 6.3., лм.

Потребляемая мощность, Вт, осветительной установки

$$P = p \cdot N \cdot n,$$

где  $p$  – мощность лампы, Вт;  $N$  – число светильников, шт;  $n$  – число ламп в светильнике, для ЛЛ  $n = 2, 4$ .

### ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Исходные данные:

Вариант	Производственное помещение	Габаритные размеры по помещению, м:			Наименьший объект различения, мм	Контраст объекта с фоном	Характеристика фона	Характеристика помещения по условиям среды
		Длина А (3)	Ширина В (4)					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
№ -	Вычислительный центр, машинный зал	40	20	4	0,28	средний	светлый	Небольшая запылённость

1. Цель работы: рассчитать количество светильников и ламп в светильниках в заданном помещении, необходимых для создания определенной освещенности на рабочих местах, определить потребляемую мощность осветительной установки.

2. Ход работы:

1. Определяем разряд и подразряд зрительной работы, нормы освещённости на рабочем месте по табл. 6.1.:

Характеристика зрительной работы – очень высокой точности Разряд - 2

Подразряд –  $z$

Комбинированное освещение – 1000 лк

Общее освещение –  $E_n = 300$  лк

2. Рассчитываем число светильников  $N$  по формуле

$$N = S / (L \cdot M),$$

где  $S$  – площадь помещения,  $a = 90$  м;  $b = 24$  м.

$$S = a \cdot b = 40 \cdot 20 = 800 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Рассчитаем  $L$  – расстояние между центрами светильников:

$$L = 1,75 \cdot H,$$

$$L = 4 \cdot 1,75 = 7 \text{ (м)}.$$

Рассчитаем расстояние между параллельными рядами -  $M$  по формуле:

$$M \geq 0,6 \cdot H_p, \text{ где } H_p = H$$

$$M \geq 0,6 \cdot 4 = 2,4 \text{ м. Принимаем } M=3 \text{ м}$$

В данном случае:

$$N = 800 / (7 \cdot 3) = 38,09, \text{ т.е. принимаем } N = 40 \text{ (шт)}.$$

3. Расчётный световой поток определим по формуле (3):

$$\Phi_{\text{Л.}} = \frac{E_n}{\frac{SZK}{N\eta}}$$

где  $Z = 1,1$ ;  $K = 1,5$ ;  $E_n = 300$

Показатель помещения определим по формуле (4):

$$i = \frac{AB}{H_p(A+B)}$$

$$i = (40 \cdot 20) / [4(40 + 20)]$$

$$i = 3,3$$

По таблице 5.2. принимаем коэффициент использования светового потока ламп  $\eta = 0,4$ .

Формула (5.3.) принимает вид:

$$\Phi_{л.расч.} = (300 \cdot 800 \cdot 1,1 \cdot 1,5) / (40 \cdot 0,4) = 24750 \text{ (лм)}$$

Для создания освещенности в 300 лк необходимо, чтобы световой поток одного светильника был равен 24750 лм. По табл. 5.3. выбираем лампу ЛБ-80 со световым потоком 5220 лм.

Для создания потока в 24 750 лм в одном светильнике должны быть 4 лампы ЛБ-80 (5220 лм).

Проверим правильность решения по соотношению (6.5.):

$$\Phi_{л. расч.} = (0,9 \dots 1,2) \cdot \Phi_{л.табл.},$$

где  $\Phi_{л.расч.}$  – расчётный световой поток, лм.;  $\Phi_{л.табл.}$  – световой поток, определённый по табл.

6.3., лм.

Преобразуем формулу (5.5.):

$$\Phi_{л. расч} / \Phi_{л.табл} = (0,9 \dots 1,2)$$

В данном случае:

$$\Phi_{л. расч} / \Phi_{л.табл} = 24751 / (5220 \cdot 4) = 1.18, \text{ что удовлетворяет условию.}$$

4. Потребляемая мощность, Вт, осветительной установки определим по формуле

$$(5.6.): P = p \cdot N \cdot n,$$

где  $p$  – мощность лампы, Вт;  $N$  – число светильников, шт;  $n$  – число ламп в светильнике.,

В данном случае:

$$P = 80 \cdot 40 \cdot 4 = 12800 \text{ Вт}$$

Вывод: для данного помещения вычислительного центра требуется 40 светильников, в каждом по 4 лампы. Тип и мощность лампы: ЛБ-80. Общая потребляемая мощность  $P = 12\ 800$  Вт (12,8 кВт).

**Задание:** изучить методы расчета освещенности в помещении, произвести расчет общего освещения по одному из вариантов задания (см. таблицу 1).

Таблица 1. Варианты заданий «Расчёт общего освещения»

Вариант	Производственное помещение	Габаритные размеры помещения, м:			Наименьший объект различения	Контраст объекта с фоном	Характеристика фона	Характеристика помещения по условиям среды
		Длина А (3)	Ширина В (4)	Высота Н (5)				
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.

Вариант	Производственное помещение	Габаритные размеры помещения, м:			Наименьший объект различения	Контраст объекта с фоном	Характеристика фона	Характеристика помещения по условиям среды
		Длина А (3)	Ширина В (4)	Высота Н (5)				
01	Вычислительный центр, машинный зал	60	30	5	0,4	малый	светлый	Небольшая запылённость
02	Вычислительный центр, машинный зал	40	20	5	0,45	средний	средний	Небольшая запылённость
03	Дисплейный зал	35	20	5	0,35	малый	средний	Небольшая запылённость
04	Дисплейный зал	20	15	5	0,32	большой	тёмный	Небольшая запылённость
05	Архив хранения носителей информации	25	10	5	0,5	средний	светлый	Небольшая запылённость
06	Лаборатория технического обслуживания ЭВМ	25	12	5	0,31	средний	средний	Небольшая запылённость
07	Аналитическая лаборатория	20	10	5	0,48	средний	средний	Небольшая запылённость
08	Оптическое производство; участок подготовки шихты	36	12	5	0,49	большой	средний	Большая запылённость
09	Участок варки стекла	60	24	8	0,5	средний	светлый	Небольшая запылённость
10	Механизированный участок получения заготовок	46	24	8	0,5	средний	светлый	Небольшая запылённость

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал.
2. Ознакомиться с методикой расчёта.
3. Определить разряд и подразряд зрительной работы, нормы освещённости на рабочем месте, используя данные варианта (таблица 1) и нормы освещённости.
4. Рассчитать число светильников.
5. Распределить светильники общего освещения с ЛЛ по площади производственного помещения.
6. Определить световой поток группы ламп в системе общего освещения, используя данные варианта и формулу.
7. Подобрать лампу и проверить выполнение условия соответствия  $\Phi_{л. расч.}$  и  $\Phi_{л. табл.}$
8. Определить мощность, потребляемую осветительной установкой.
9. Оформить отчет.

**Форма представления результата:**

1. Название работы.

2. Цель работы.
3. Выполненные задания.
4. Выводы.

#### **Критерии оценки:**

«5» (отлично): выставляется студенту, если задания выполнены в полном объеме, оформлены с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Тема 1.1 Организация и обеспечение безопасных условий труда на предприятии Практическое занятие № 6.**

#### **Порядок обеспечения работников средствами индивидуальной и коллективной защиты**

**Цель:** формирование умения поиска и анализа актуальной нормативно-правовой документации по охране труда и технике безопасности (ГОСТ 12.4.011-89).

#### **Выполнив работу, вы будете уметь:**

- Уд 2 обеспечивать безопасные условия труда при ремонте промышленного оборудования;
- Уд 4 применять средства индивидуальной и коллективной защиты;
- Уд 6 контролировать соблюдение подчиненным персоналом требований охраны труда, принципов бережливого производства, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности.

#### **Выполнение практической работы способствует формированию:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 3.3. Организовать работу персонала по ремонту промышленного (технологического) оборудования.

**Материальное обеспечение:** ПК, СПС Консультант Плюс.

#### **Задание:**

1. Изучить теоретический материал;
2. Ответить на контрольные вопросы;
3. Изучить виды и характеристики СКЗ и СИЗ, заполнить таблицы;
4. Сделать вывод о проделанной работе.

#### **Контрольные вопросы**

1. Как классифицируются средства защиты работающих?
2. Назначение средств защиты работающих.
3. Принцип выбора средств коллективной защиты работающих.
4. Допускается ли, вынос СИЗ за пределы предприятия?

Таблица 1. «Классификация средств индивидуальной защиты»

№ п/п	СИЗ	Характеристика
1	Костюмы изолирующие	
2	Средства защиты органов дыхания	
3	Одежда специальная защитная	
4	Средства защиты ног	
5	Средства защиты рук	
6	Средства защиты головы	
7	Средства защиты лица	
8	Средства защиты глаз	
9	Средства защиты органа слуха	
10	Средства защиты от падения с высоты и другие предохранительные средства	
11	Средства дерматологические защитные	
12	Средства защиты комплексные	

Таблица 2. «Классификация средств коллективной защиты»

п/п	СКЗ	Наименование
1	Средства нормализации воздушной среды производственных помещений и рабочих мест:	
2	Средствам нормализации освещения производственных помещений и рабочих мест:	
3	Средствам защиты от повышенного уровня ионизирующих излучений относятся:	
4	Средства защиты от повышенного уровня инфракрасных излучений относятся устройства:	
5	Средства защиты от повышенного или пониженного уровня ультрафиолетовых излучений относятся устройства:	
6	Средства защиты от повышенного уровня электромагнитных излучений относятся:	
7	Средства защиты от повышенной напряженности магнитных и электрических полей относятся:	
8	Средства защиты от повышенного уровня лазерного излучения относятся:	
9	Средства защиты от повышенного уровня шума относятся устройства:	

10	Средства защиты от повышенного уровня вибрации относятся устройства:	
11	Средства защиты от повышенного уровня ультразвука относятся устройства:	
12	Средства защиты от повышенного уровня инфразвуковых колебаний относятся:	
13	Средства защиты от поражения электрическим током относятся:	
14	Средства защиты от повышенного уровня статического электричества относятся:	
15	Средства защиты от пониженных или повышенных температур поверхностей оборудования, материалов и заготовок относятся устройства:	
16	Средства защиты от падения с высоты относятся:	
17	Средства защиты от повышенных или пониженных температур воздуха и температурных перепадов относятся устройства:	
18	Средства защиты от воздействия механических факторов относятся устройства:	
19	Средства защиты от воздействия химических факторов относятся устройства:	
20	Средства защиты от воздействия биологических факторов относятся:	

### **Порядок выполнения работы:**

Изучить теоретический материал.

Ответить на контрольные вопросы.

Заполнить таблицу 1 «Классификация средств индивидуальной защиты» и таблицу 2 «Классификация средств коллективной защиты».

### **Форма представления результата:**

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Выполненные задания.
4. Выводы.

### **Критерии оценки:**

«5» (отлично): выставляется студенту, если задания выполнены в полном объеме, оформлены с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Тема 1.1 Организация и обеспечение безопасных условий труда на предприятии**

## Практическое занятие № 7.

### Составление инструкций по охране труда

**Цель:** формирование умения поиска и анализа актуальной нормативно-правовой документации по охране труда и технике безопасности (методические указания Минтруда РФ об утверждении основных требований к порядку разработки и содержанию правил и инструкций по охране труда, разрабатываемых работодателем).

#### Выполнив работу, вы будете уметь:

- Уд 2 обеспечивать безопасные условия труда при ремонте промышленного оборудования;
- Уд 3 в рамках должностных полномочий организовывать рабочие места согласно требованиям охраны труда и отраслевым стандартам;
- Уд 6 контролировать соблюдение подчиненным персоналом требований охраны труда, принципов бережливого производства, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности.

#### Выполнение практической работы способствует формированию:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 3.3. Организовать работу персонала по ремонту промышленного (технологического) оборудования.

**Материальное обеспечение:** ПК, СПС Консультант Плюс.

**Задание:** составить инструкцию по охране труда для работника (по рабочей профессии), с учетом видов выполняемых работ и использования оборудования, инструментов и приборов. Инструкция выполняется в предоставленном шаблоне.

#### Контрольные вопросы:

1. В чем цель охраны труда на предприятии?
2. Какие документы регламентируют охрану труда на предприятии?
3. Какие главы в Трудовом кодексе Российской Федерации связаны с вопросами охраны труда?
4. Перечислите обязанности администрации предприятия по обеспечению безопасных условий труда.

#### Порядок выполнения работы:

1. Изучить теоретический материал;
2. Ответить на контрольные вопросы;
3. Разработать инструкцию по охране труда для слесаря-ремонтника;

#### Форма представления результата:

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Выполненные задания.
4. Выводы.

#### Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если задания выполнены в полном объеме, оформлены с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно

владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;  
«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, оформлено без соблюдения установленных правил ;  
«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Тема 1.1 Организация и обеспечение безопасных условий труда на предприятии**

### **Практическое занятие № 8.**

#### **Организация обучения, инструктаж и проверка знаний работников по охране труда**

**Цель:** формирование умения поиска и анализа актуальной нормативно-правовой документации по охране труда и технике безопасности (Постановления Правительства РФ).

#### **Выполнив работу, вы будете уметь:**

- Уд 1 проводить производственный инструктаж подчиненных;
- Уд 2 обеспечивать безопасные условия труда при ремонте промышленного оборудования;
- Уд 3 в рамках должностных полномочий организовывать рабочие места согласно требованиям охраны труда и отраслевым стандартам;
- Уд 6 контролировать соблюдение подчиненным персоналом требований охраны труда, принципов бережливого производства, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности.

#### **Выполнение практической работы способствует формированию:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 3.3. Организовать работу персонала по ремонту промышленного (технологического) оборудования.

**Материальное обеспечение:** ПК, СПС Консультант Плюс.

#### **Задание:**

1. Ответить на контрольные вопросы;
2. Заполнить таблицу 1 «Виды инструктажей» и таблицу 2.
3. Сделать вывод о проделанной работе.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какие нормативные документы определяют организацию обучения, инструктажа и проверки знаний работников по вопросам ОТ?
2. Кто несет ответственность за организацию обучения, инструктажа и проверки знаний работников по вопросам ОТ на предприятии?
3. Как часто должны проходить проверку знаний по вопросам ОТ руководители и специалисты?
4. Какие виды инструктажей по ОТ существуют?
5. Каков порядок проведения и регистрации инструктажей?

Таблица 1. «Виды инструктажей»

<b>Название инструктажа</b>	<b>Характеристика</b>
Вводный	
Первичный на рабочем месте	
Повторный	
Внеплановый	

Целевой	
---------	--

Таблица 2. «Виды инструктажей»

При приеме на работу	В процессе работы

#### Порядок выполнения работы:

1. Изучить теоретический материал;
2. Изучить виды инструктажей по охране труда, знать их цели, назначение, время проведения и порядок оформления;
3. Ответить на контрольные вопросы;
4. Заполнить таблицу 1 «Виды инструктажей» и таблицу 2.
5. Сделать вывод о проделанной работе.

#### Форма представления результата:

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Выполненные задания.
4. Выводы.

#### Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если задания выполнены в полном объеме, оформлены с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

### Тема 1.1 Организация и обеспечение безопасных условий труда на предприятии

#### Практическое занятие № 9.

##### Организация работы службы охраны труда

**Цель:** формирование умения поиска и анализа актуальной нормативно-правовой документации по охране труда и технике безопасности (Приказ Минтруда РФ «Об утверждении Рекомендаций по структуре службы охраны труда в организации и по численности работников службы охраны труда).

#### Выполнив работу, вы будете уметь:

- Уд 2 обеспечивать безопасные условия труда при ремонте промышленного оборудования;
- Уд 3 в рамках должностных полномочий организовывать рабочие места согласно требованиям охраны труда и отраслевым стандартам;
- Уд 6 контролировать соблюдение подчиненным персоналом требований охраны труда, принципов бережливого производства, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности.

### **Выполнение практической работы способствует формированию:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 3.3. Организовать работу персонала по ремонту промышленного (технологического) оборудования.

**Материальное обеспечение:** ПК, СПС Консультант Плюс.

### **Теоретическая часть**

Работа по охране труда на предприятии должна быть направлена на достижение главной цели, сформулированной в Трудовом кодексе РФ (ст. 209, 210) – создание условий труда, отвечающих требованиям сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

Управление охраной труда – постоянная, планомерная и целенаправленная деятельность организации и должностных лиц по обеспечению здоровых, безопасных и комфортных условий труда и урегулированию трудовых отношений на производстве

В целях обеспечения соблюдения требований охраны труда, осуществления контроля за их выполнением у каждого работодателя, осуществляющего производственную деятельность, численность работников которого превышает 50 человек, создается служба охраны труда или вводится должность специалиста по охране труда, имеющего соответствующую подготовку или опыт работы в этой области.

Работодатель, численность работников которого не превышает 50 человек, принимает решение о создании службы охраны труда или введении должности специалиста по охране труда с учетом специфики своей производственной деятельности.

Служба охраны труда организации подчиняется непосредственно руководителю организации или по его поручению одному из его заместителей.

Службу рекомендуется организовывать в форме самостоятельного структурного подразделения организации, состоящего из штата специалистов по охране труда во главе с руководителем (начальником) Службы.

Служба осуществляет свою деятельность во взаимодействии с другими подразделениями организации, комитетом (комиссией) по охране труда, уполномоченными (доверенными) лицами по охране труда профессиональных союзов или иных уполномоченных работниками представительных органов, службой охраны труда вышестоящей организации (при ее наличии), а также с федеральными органами исполнительной власти и органом исполнительной власти соответствующего субъекта Российской Федерации в области охраны труда, органами государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда и органами общественного контроля.

Основными задачами Службы являются:

1. Организация работы по обеспечению выполнения работниками требований охраны труда.
2. Контроль за соблюдением работниками законов и иных нормативных правовых актов об охране труда, коллективного договора, соглашения по охране труда, других локальных нормативных правовых актов организации.
3. Организация профилактической работы по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и заболеваний, обусловленных производственными факторами, а также работы по улучшению условий труда.
4. Информирование и консультирование работников организации, в том числе ее руководителя, по вопросам охраны труда.

5. Изучение и распространение передового опыта по охране труда, пропаганда вопросов охраны труда.

6. Для выполнения поставленных задач на Службу возлагаются следующие функции:

7. управление охраной труда;

8. организация работы по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний;

9. организация работы по проведению аттестации рабочих мест на соответствие их требованиям условий и охраны труда;

10. организация пропаганды по охране труда;

11. проведение вводного инструктажа;

12. организация проведения инструктажей, обучения, проверки знаний требований охраны труда работников;

13. планирование мероприятий по охране труда, составление статистической отчетности по установленным формам, ведение документации по охране труда;

14. оперативный контроль за состоянием охраны труда в организации и ее структурных подразделениях;

15. контроль за соблюдением законов и иных нормативных правовых актов по охране труда;

16. расследование и учет несчастных случаев.

**Права работников службы охраны труда:**

1. В любое время суток беспрепятственно посещать и осматривать производственные, служебные и бытовые помещения организации, знакомиться в пределах своей компетенции с документами по вопросам охраны труда.

2. Предъявлять руководителям подразделений, другим должностным лицам организации обязательные для исполнения предписания (рекомендуемая форма - приложение к настоящим Рекомендациям) об устранении выявленных при проверках нарушений требований охраны труда и контролировать их выполнение.

3. Требовать от руководителей подразделений отстранения от работы лиц, не имеющих допуска к выполнению данного вида работ, не прошедших в установленном порядке предварительных и периодических медицинских осмотров, инструктажа по охране труда, не использующих в своей работе предоставленных средств индивидуальной защиты, а также нарушающих требования законодательства об охране труда.

4. Направлять руководителю организации предложения о привлечении к ответственности должностных лиц, нарушающих требования охраны труда.

5. Запрашивать и получать от руководителей подразделений необходимые сведения, информацию, документы по вопросам охраны труда, требовать письменные объяснения от лиц, допустивших нарушения законодательства об охране труда.

6. Привлекать по согласованию с руководителем организации и руководителями подразделений соответствующих специалистов организации к проверкам состояния условий и охраны труда.

7. Представлять руководителю организации предложения о поощрении отдельных работников за активную работу по улучшению условий и охраны труда.

8. Представительствовать по поручению руководителя организации в государственных и общественных организациях при обсуждении вопросов охраны труда.

**Задание:** изучить основные задачи и функции службы охраны труда.

**Вывод:** отразить основную цель организации службы охраны на предприятиях.

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить теоретический материал.

2. Законспектировать в тетради для практических занятий: назначение, основные задачи и функции службы охраны труда.
3. Сделать вывод по выполненной работе.
4. Оформить отчет в тетради для практических занятий.
5. Предоставить отчет о выполнении работы преподавателю.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какую роль выполняет служба охраны труда на предприятии?
2. Какие задачи возлагаются на службу охраны труда?
3. Какие функции выполняет служба охраны труда?
4. Какими правами обладают представители службы охраны труда?

#### **Форма представления результата:**

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Выполненные задания.
4. Выводы.

#### **Критерии оценки:**

«5» (отлично): выставляется студенту, если задания выполнены в полном объеме, оформлены с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Тема 1.1 Организация и обеспечение безопасных условий труда на предприятии**

### **Практическое занятие № 10.**

#### **Порядок проведения аттестации рабочих мест по условиям труда**

**Цель:** формирование умения поиска и анализа актуальной нормативно-правовой документации по охране труда и технике безопасности (ТК РФ).

#### **Выполнив работу, вы будете уметь:**

- Уд 2 обеспечивать безопасные условия труда при ремонте промышленного оборудования;
- Уд 3 в рамках должностных полномочий организовывать рабочие места согласно требованиям охраны труда и отраслевым стандартам;
- Уд 6 контролировать соблюдение подчиненным персоналом требований охраны труда, принципов бережливого производства, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности.

#### **Выполнение практической работы способствует формированию:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 3.3. Организовать работу персонала по ремонту промышленного (технологического) оборудования.

**Материальное обеспечение:** ПК, СПС Консультант Плюс.

### **Краткие теоретические сведения:**

Аттестация рабочих мест по условиям труда – система учета, анализа и комплексной оценки на рабочих местах всех факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса, воздействующих на работоспособность и здоровье работника в процессе трудовой деятельности.

#### **Принципы классификации условий труда**

Условия труда, исходя из гигиенических нормативов, подразделяются на 4 класса:

– *оптимальные условия труда* (1 класс) характеризуются такими производственными факторами, при которых сохраняется здоровье работников и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности. Оптимальные условия труда устанавливаются только для параметров микроклимата и факторов трудового процесса;

– *допустимые условия труда* (2 класс) характеризуются такими производственными факторами, уровни которых не выходят за пределы гигиенических нормативов, а возможные изменения функционального состояния организма, возникающие под их воздействием, восстанавливаются во время регламентированных перерывов или к началу следующей смены и не оказывают неблагоприятного действия в ближайшем и отдаленном периодах состояния здоровья работников и их потомство;

– *вредные условия труда* (3 класс) характеризуются такими производственными факторами, уровни которых выходят за пределы гигиенических нормативов и оказывают неблагоприятное действие на организм работника и (или) его потомство;

*опасные условия труда* (4 класс) характеризуются такими производственными факторами, уровни которых значительно выходят за пределы гигиенических нормативов и воздействие которых в течение рабочей смены (или ее части) может создать угрозу для жизни работника, высокий риск развития острых профессиональных заболеваний, в том числе и тяжелых форм. При этом работа должна проводиться в соответствующих СИЗ и при строгом соблюдении режимов, регламентированных для такого вида работ и обеспечивающих безопасность для здоровья работников.

Вредные условия труда по степени отклонения параметров производственных факторов от гигиенических нормативов и выраженности изменений в организме работников подразделяются на 4 степени вредности:

1 степень 3 класса (класс 3.1) – характеризуются такими производственными факторами, уровни которых имеют отклонения от гигиенических нормативов и воздействие которых вызывает функциональные изменения в организме, восстанавливающиеся, как правило, при более длительном (чем к началу следующей смены) прерывании контакта с вредными факторами и увеличивают риск повреждения здоровья;

2 степень 3 класса (класс 3.2) – характеризуются такими производственными факторами, уровни которых имеют отклонения от гигиенических нормативов и вызывают стойкие функциональные изменения в организме, приводящими в большинстве случаев к увеличению производственно обусловленной заболеваемости (что проявляется повышением уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности и, в первую очередь, теми заболеваниями, которые отражают состояние наиболее уязвимых органов и систем для данных вредных факторов), появлению начальных признаков или легких (без потери профессиональной трудоспособности) форм профессиональных заболеваний, возникающих после продолжительной экспозиции (часто после 15 и более лет);

3 степень 3 класса (класс 3.3) – характеризуются такими производственными факторами, уровни которых имеют отклонения от гигиенических нормативов и приводят к развитию, как правило, профессиональных заболеваний легкой и средней степеней тяжести (с утратой

профессиональной трудоспособности) в периоде трудовой деятельности, росту хронических (производственно обусловленных) заболеваний, включая повышенные уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности;

степень 3 класса (класс 3.4) – характеризуются такими производственными факторами, уровни которых имеют отклонения от гигиенических нормативов и при которых могут возникать тяжелые формы профессиональных заболеваний (с утратой общей трудоспособности), отмечается значительный рост числа хронических заболеваний и высокие уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

На основе комплексной гигиенической оценки условий труда определяется категория профессионального риска.

#### Классы условий труда и категории профессионального риска

Класс условий труда	Категория профессионального риска
Оптимальный – 1	Риск отсутствует
Допустимый – 2	Пренебрежимо малый (переносимый) риск
Вредный – 3.1	Малый (умеренный) риск
Вредный – 3.2	Средний (существенный) риск
Вредный – 3.3	Высокий (труднопереносимый) риск
Вредный – 3.4	Очень высокий (непереносимый) риск
Опасный – 4	Сверхвысокий риск для жизни

Анализ профессионального риска проводится по результатам оценки условий труда и состояния здоровья работников в целях прогнозирования развития и своевременного выявления у работников производственно обусловленных заболеваний, снижения тяжести хронической патологии, обоснования профилактических мер.

Оценка условий труда при аттестации рабочих мест по условиям труда:

При проведении аттестации рабочих мест проводится оценка условий труда по следующим факторам:

- химическому;
- биологическому;
- в зависимости от содержания в воздухе рабочей зоны пыли и аэрозолей;
- виброакустическому;
- электромагнитным полям и неионизирующим излучениям;
- работам с источниками ионизирующего излучения;
- микроклиматическим условиям;
- параметрам освещения рабочих мест;
- воздействию аэроионизации;
- тяжести трудового процесса;
- напряженности трудового процесса.

Общая оценка условий труда по классу (степени) проводится на основании оценок по всем факторам производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса.

Общая оценка условий труда на рабочем месте устанавливается по наиболее высокому классу и степени вредности.

При наличии трех и более факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса, относящихся к классу 3.1, общая оценка условий труда соответствует классу 3.2.

При наличии двух и более факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса, относящихся к классам 3.2, 3.3 и 3.4, условия труда оцениваются соответственно на одну степень выше.

Оценка факторов производственной среды проводится с учетом времени их воздействия в течение рабочего времени. Если влияние вредного и (или) опасного фактора производственной среды на работника составляет менее 50 % и до 10 % (включительно) от продолжительности рабочего времени, класс условий труда по данному фактору снижается на одну степень; при продолжительности воздействия фактора производственной среды на работника менее 10 % от продолжительности рабочего времени производится снижение класса условий труда на две степени.

#### Определение прав работников по результатам аттестации

По результатам аттестации с учетом оценки условий труда работникам предоставляются следующие виды компенсаций:

- пенсия по возрасту за работу с особыми условиями труда;
- дополнительный отпуск за работу с вредными и (или) опасными условиями труда;
- сокращенная продолжительность рабочего времени за работу с вредными и (или) опасными условиями труда;
- оплата труда в повышенном размере путем установления доплат за работу с вредными и (или) опасными условиями труда.

При оценке условий труда, соответствующих 3 классу третьей степени вредности (3.3) и выше, подтверждаются особые условия труда на рабочих местах работников, профессии, должности, показатели работ которых предусмотрены списком производств, работ, профессий, должностей и показателей на подземных работах,

– на работах с особо вредными и особо тяжелыми условиями труда, занятость в которых дает право на пенсию по возрасту за работу с особыми условиями труда.

– При оценке условий труда, соответствующих 3 классу второй степени вредности (3.2) и выше, подтверждаются особые условия труда на рабочих местах работников, профессии, должности, показатели работ которых предусмотрены списком производств, работ, профессий, должностей и показателей на работах с вредными и тяжелыми условиями труда, занятость в которых дает право на пенсию по возрасту за работу с особыми условиями труда.

– При оценке условий труда, соответствующих 3, 4 классам, на рабочих местах работников, профессии, должности которых предусмотрены списком производств, цехов, профессий и должностей с вредными и (или) опасными условиями труда, работа в которых дает право на сокращенную продолжительность рабочего времени.

– Работники, занятые полный рабочий день на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, подтвержденными результатами аттестации рабочих мест по условиям труда, имеют право на компенсацию в виде оплаты труда в повышенном размере путем установления доплат. При этом указанная компенсация предоставляется работникам за дни занятости выполнением этих работ в течение не менее 80 % ежедневной продолжительности работы (смены), установленной в соответствии с законодательством.

– Размер доплат за работу с вредными и (или) опасными условиями труда определяется в зависимости от класса и степени вредности этих условий труда.

– Работникам, которым в соответствии с актами законодательства установлена повышенная оплата труда за особый характер работ,

#### Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Какие нормативные документы определяют порядок аттестации рабочих мест по условиям труда?
2. Кто несет ответственность за своевременное и качественное проведение аттестации рабочих мест по условиям труда на предприятии (в организации)?
3. Кто входит в состав аттестационной комиссии предприятия (организации)?

4. Опишите порядок проведения аттестации рабочих мест по условиям труда.
5. В каких случаях проводится внеочередная аттестация рабочих мест по условиям труда?
6. По каким факторам проводится оценка условий труда при проведении аттестации рабочих мест?
7. Каков порядок оформления результатов аттестации рабочих мест по условиям труда?
8. Какие виды компенсаций предоставляются работникам по результатам аттестации рабочих мест по условиям труда?
9. Какие документы прилагаются к карте аттестации рабочего места по условиям труда?
10. Как устанавливается размер доплат за работу с вредными и (или) опасными условиями труда?

**Форма представления результата:**

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Выполненные задания.
4. Выводы.

**Критерии оценки:**

«5» (отлично): выставляется студенту, если задания выполнены в полном объеме, оформлены с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

**Тема 1.1 Организация и обеспечение безопасных условий труда на предприятии**

**Практическое занятие № 11.**

**Применение первичных средств пожаротушения**

**Цель:** Формирование умения поиска и анализа актуальной нормативно-правовой документации по охране труда и технике безопасности (Федеральный закон "О пожарной безопасности").

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

- Уд 2 обеспечивать безопасные условия труда при ремонте промышленного оборудования;
- Уд 6 контролировать соблюдение подчиненным персоналом требований охраны труда, принципов бережливого производства, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности.

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 3.3. Организовать работу персонала по ремонту промышленного (технологического) оборудования.

**Материальное обеспечение:** ПК, СПС Консультант Плюс.

### Краткие теоретические сведения:

В целях настоящего Федерального закона «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 02.07.2013) применяются следующие понятия:

**пожарная безопасность** - состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров;

**пожар** - неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства;

**требования пожарной безопасности** - специальные условия социального и (или) технического характера, установленные в целях обеспечения пожарной безопасности законодательством Российской Федерации, нормативными документами или уполномоченным государственным органом;

**нарушение требований пожарной безопасности** - невыполнение или ненадлежащее выполнение требований пожарной безопасности;

**противопожарный режим** - требования пожарной безопасности, устанавливающие правила поведения людей, порядок организации производства (или) содержания территорий, зданий, сооружений, помещений организаций и других объектов в целях обеспечения пожарной безопасности;

**меры пожарной безопасности** - действия по обеспечению пожарной безопасности, в том числе по выполнению требований пожарной безопасности;

**профилактика пожаров** - совокупность превентивных мер, направленных на исключение возможности возникновения пожаров и ограничение их последствий;

**первичные меры пожарной безопасности** - реализация принятых в установленном порядке норм и правил по предотвращению пожаров, спасению людей и имущества от пожаров;

**организация тушения пожаров** - совокупность оперативно-тактических и инженерно-технических мероприятий (за исключением мероприятий по обеспечению первичных мер пожарной безопасности), направленных на спасение людей и имущества от опасных факторов пожара, ликвидацию пожаров и проведение аварийно-спасательных работ;

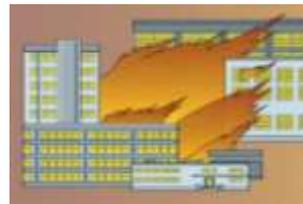
**локализация пожара** - действия, направленные на предотвращение возможности дальнейшего распространения горения и создание условий для его ликвидации имеющимися силами и средствами.

### Задание 1. Изучение основных способов пожаротушения и различных видов огнегасящих веществ

Пожары, возникающие по тем или иным причинам на различных объектах экономики, наносят огромный материальный ущерб и нередко сопровождаются травмами и гибелью значительного числа людей. Поэтому исключительно важным мероприятием для уменьшения указанных негативных последствий при данных чрезвычайных ситуациях является четко организованное и эффективное тушение пожаров и загораний.

Выбор способов и средств пожаротушения зависит от объекта, характеристики горящих материалов и класса пожара. Тушение пожара должно быть направлено на устранение причин его возникновения и создание условий, при которых горение будет невозможным. Для подавления и ликвидации процесса горения необходимо прекратить подачу в зону горения либо горючего, либо окислителя или уменьшить подвод теплового потока в зону реакции. Это достигается применением следующих основных способов:

- сильным охлаждением очага горения или горящего материала с помощью веществ, обладающих большой теплоемкостью (например, воды);



и



- изоляцией очага горения от атмосферного воздуха или снижением концентрации кислорода в воздухе путем подачи в зону горения инертных компонентов;
- применением специальных химических средств, тормозящих скорость реакции окислителя;
- механическим срывом пламени сильной струей газа или воды;
- созданием условий огнепреграждения, при которых пламя распространяется через узкие каналы, сечение которых меньше тушащего диаметра.

Для достижения вышеуказанных эффектов в настоящее время используют различные огнегасящие вещества.

Наиболее простым, дешевым и доступным является **вода**, которая подается в зону горения в виде компактных сплошных струй или в распыленном виде. Вода, обладая высокой теплоемкостью и скоростью испарения, оказывает на очаг горения сильное охлаждающее действие. Кроме того, в процессе испарения воды образуется большое количество пара, который будет оказывать изолирующее действие на очаг пожара.

К недостаткам воды следует отнести плохую смачиваемость и проникающую способность по отношению к ряду материалов. Для улучшения тушащих свойств к ней можно добавлять поверхностно-активные вещества. Воду нельзя применять для тушения ряда металлов, их гидридов, карбидов, а также электрических установок.

**Землю** применяют для тушения небольших очагов горения, например: костра, травы и т.д. Землей забрасывают очаг горения, что затрудняет доступ кислорода и прекращает распространение огня.

**Асбестовое полотно** предназначается для изолирования очага горения от доступа воздуха (рисунок 1). Асбестовое полотно войлок (кошма) размером не менее 1 х 1 м. В местах ЛВЖ И ГЖ может быть увеличено до 2 х 1,5 м или 2 х 2 м. Один раз в 3 месяца просушивать и очищать от пыли. Хранить в водонепроницаемом футляре (чехле). Этот метод очень перспективен, но применяется лишь на небольшом очаге горения. Горящий предмет следует быстро накрыть кошмой асбестовым полотном или любой плотной тканью, стремясь лучше изолировать его от доступа воздуха и защитить от огня близко расположенные от очага горения электроустановки, электрооборудование и т.д., на которые огонь может перейти.



Рисунок 1 – Асбестовое полотно

Широко распространенным, эффективным и удобным средством тушения пожаров считаются **пены**. По способу образования пены можно подразделить на *химическую*, газовая фаза которой получается в результате химической реакции, и *газомеханическую (воздушно-механическую)*, газовая фаза которой образуется за счет эжекции или принудительной подачи воздуха либо иного газа. Химическая пена, образующаяся при взаимодействии растворов кислот и щелочей в присутствии пенообразователей, используется в настоящее время только в отдельных видах огнетушителей.

В последнее время для тушения пожаров все более широко применяют огнетушащие **порошки**. Они могут использоваться для тушения твердых веществ, различных горючих жидкостей, газов, металлов, а также установок, находящихся под напряжением. Порошки рекомендуется применять в начальной стадии пожара.

**Инертные разбавители** применяются для объемного тушения. Оказывая разбавляющее действие, эти вещества уменьшают концентрацию кислорода ниже нижнего концентрационного предела горения. К наиболее широко используемым инертным разбавителям относят азот, углекислый газ и различные галогеноуглеводороды. Инертные разбавители служат для тушения электрооборудования (рисунок 2).



Рисунок 2 – Инертные разбавители

Для пожаротушения в помещениях применяют **автоматические огнегасительные установки**. В зависимости от используемых огнетушащих веществ автоматические стационарные установки подразделяют на *водяные, пенные, газовые и порошковые*. Наиболее широкое распространение получили установки водяного и пенного тушения двух типов: *спринклерные и дренчерные*.

**Спринклер (спринклерный ороситель)** - составляющая системы пожаротушения, оросительная головка, вмонтированная в спринклерную установку (сеть водопроводных труб, в которых постоянно находится вода или воздух под давлением) (рисунок 3). Отверстие спринклера закрыто тепловым замком, рассчитанным на температуру 79, 93, 141 или 182 °С. При достижении в помещении температуры определенной величины замок спринклера расплавляется, и вода начинает орошать защищаемую зону.



Рисунок 3 – Спринклер (спринклерный ороситель)

Спринклерная установка пожаротушения предназначена для тушения объектов, в которых температура не опускается ниже 0 °С (рисунок 4). Принцип действия основан на падении давления в системе. Во время пожара температура в помещении повышается до тех пор, пока термочувствительный элемент в спринклере не разрушится. Термочувствительные элементы в зависимости от температуры разрушения имеют внутри спиртовую жидкость разного цвета. После того как произошло разрушение термочувствительного элемента, вода или водный раствор (раствор пенообразователя в воде) начинает вырываться наружу, давление в системе падает, срабатывает узел управления жидкости, а также запускается насос в насосной станции. Насосные станции - это помещения, в которых расположены насосы и питающий водопровод. Недостатком этой системы является сравнительно большая инерционность - головки вскрываются примерно через 2 - 3 мин после повышения температуры. Время срабатывания оросителя не должно превышать 300 с для низкотемпературных спринклеров (57 и 68 °С) и 600 с для самых высокотемпературных спринклеров.



Рисунок 4 - Спринклерная установка пожаротушения

Спринклерные головки приводят в действие открыванием клапана группового действия, который в обычное время закрыт. Он открывается автоматически или вручную (при этом дается сигнал тревоги). Каждая спринклерная головка орошает 9 - 12 м<sup>2</sup> площади пола.

**Дренчерный ороситель** - это составляющая системы пожаротушения, распылитель с открытым выходным отверстием (рисунок 5). В оросителях дренчерных установок отсутствуют тепловые замки, поэтому такие системы срабатывают при поступлении сигнала от внешних устройств обнаружения очага возгорания - датчиков технологического оборудования, пожарных извещателей, а также от побудительных систем - трубопроводов, заполненных огнетушащим веществом, или тросов с тепловыми замками, предназначенных для автоматического и дистанционного включения дренчерных установок.



Рисунок 5 - Дренчерный ороситель

Дренчерная система пожаротушения - это система труб, заполненная водой и оборудованная распылительными головками - дренчерами. В них в отличие от спринклерных головок выходные отверстия для воды (диаметром 8, 10 и 12,7 мм) постоянно открыты. Поэтому при включении дренчерной установки пожаротушения орошается вся площадь помещения. Эти установки предназначены для защиты помещений, в которых возможно очень быстрое распространение пожара. Включение дренчерной системы в действие производится вручную или автоматически по сигналу автоматического извещателя.

В начальной стадии развития пожара можно использовать первичные (портативные) средства пожаротушения - огнетушители, ведра, емкости с водой, ящики с песком, ломы, топоры, лопаты и т.д.

**Пожарные щиты первичных средств пожаротушения** предназначены для концентрации и размещения в определенном месте ручных огнетушителей, немеханизированного пожарного инвентаря и инструмента, применяемого при ликвидации загораний в одноэтажных зданиях, где не предусмотрено противопожарное водоснабжение. Пожарный щит имеет порядковый номер, располагается в доступном месте и окрашивается в красный сигнальный цвет. Допускается установка пожарных щитов в виде навесных шкафов с закрывающимися дверцами, которые позволяют визуально определить вид хранящихся средств пожаротушения и инвентаря. Дверцы должны быть опломбированы и открываться без ключа и больших усилий. Необходимо, чтобы крепление средств пожаротушения и инвентаря обеспечивало быстрое их снятие без специальных приспособлений или инструмента. Количество пожарных щитов на объекте не регламентируется и определяется только спецификой местных условий, а также удобством их пользования и надзора за их содержанием. Пожарный щит должен содержаться в чистоте.

Пожарные щиты содержат следующий инвентарь: лопату, топор, лом, багор, ведро (рисунок 6). При помощи этих инструментов можно открыть запертую дверь в комнату, где произошло возгорание, засыпать небольшой очаг песком или залить водой. Этими инструментами

можно отделить горящую часть строения или мебели, предотвратив распространение огня на другие предметы. Пожарный инвентарь должен использоваться только в случае пожара и всегда находиться в хорошем состоянии и строго на своих местах.



Рисунок 6 - Пожарный щит первичных средств пожаротушения

**Багры** применяют для разборки при тушении пожара кровли, перегородок, стен, других элементов конструкций зданий и сооружений. Кроме того баграми растаскивают горящие предметы, материалы и т.п. Багор представляет собой цельнометаллический стержень, на одном конце которого приварен крюк, а на другом – кольцевая ручка. Багор должен иметь длину 2 000 мм, массу 5 кг.

**Лом** применяют для расчистки места пожара, вскрытия кровли, обрешетки, а также отбивания льда колодцев гидрантов и открывания их люков. Диаметр лома должен составлять 25 мм, длина – 1 100 мм, масса – 4,5 кг.

Багры и ломы проверяют внешним осмотром, при этом обращают внимание на то, чтобы поверхность инструмента была гладкой, без трещин, заусенцев, глубоких раковин, окалин.

**Вёдра** предназначены для доставки воды и песка к месту пожара. Вместимость пожарных вёдер конусного типа должна быть не менее 0,008 м.куб.

**Лопатка копальная остроконечная (штыковая)** предназначена для копания грунта и забрасывания очага возгорания песком или другим сыпучим негорящими материалами.

**Топор пожарный** предназначен для вскрытия конструкций, расчистки проходов от серьёзных препятствий. Топор, у которого вместо обуха заостренный коней, может быть цельнометаллическим, а также иметь деревянное топориче. Металлические части топоров должны быть надежно насажены на топориче.

Внизу, под пожарным щитом, располагается ящик с песком. Песок применяют для тушения небольших количеств разлитых по полу или земле горящих жидкостей. Он должен быть сухим. Регулярно песок осматривается и при комковании просушивается и просеивается. Специальный металлический ящик для песка окрашивается в красный цвет. Ящик плотно закрывают для предохранения песка от загрязнения и увлажнения. На ящике делают надпись «Песок на случай пожара».

**Пожарный рукав** (рисунок 7) является одним из обязательных средств тушения пожара и противопожарного оборудования, которым должны оснащаться любые общественные здания. Он представляет собой специальный гибкий трубопровод, предназначенный для транспортировки воды или других огнетушащих составов под высоким давлением к месту пожара или очагу возгорания. Пожарные рукава имеют свою классификацию, основанную на месте применения этих средств пожаротушения.



Рисунок 7 - Пожарный рукав

Пожарный рукав прост в обращении и очень эффективен в борьбе с огнем. В настоящее время выпускается достаточно большое разнообразие пожарных рукавов. В основном они изготавливаются из брезента или синтетической ткани и пропитываются специальным составом.

**Пожарный кран** - это комплект, состоящий из клапана, установленного на пожарном трубопроводе и оборудованного пожарной соединительной головкой, пожарного рукава (шланга) с ручным стволом, с помощью которого струя воды направляется точно в очаг пожара. Расположение пожарных кранов в помещении образовательных учреждений (и в других организациях) и длина рукавов рассчитываются таким образом, чтобы можно было потушить очаг возгорания в любом помещении. Все элементы комплекта должны находиться в соединенном состоянии.

При подготовке комплекта лучше действовать вдвоем. Необходимо открыть дверцу пожарного комплекта, взять ствол и растянуть рукав на всю длину, избегая закручивания и резких перегибов. По готовности комплекта к тушению второй человек полностью открывает кран.

### **Контрольные вопросы:**

- 1) Назовите основные способы пожаротушения.
- 2) Какими свойствами обладает вода в качестве способа пожаротушения?
- 3) В каких случаях воду использовать нельзя?
- 4) Как различают пены по способу их образования?
- 5) Что относится к первичным средствам пожаротушения?
- 6) Что представляет собой спринклерная система пожаротушения?
- 7) Что такое дренчерная система пожаротушения?
- 8) Что такое пожарные щиты? Как определяется необходимое для организации количество пожарных щитов?
- 9) Какой инвентарь находится на пожарном щите?
- 10) Что такое пожарный рукав?

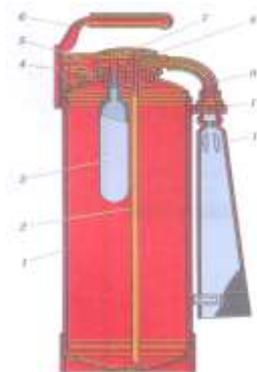
### **Задание 2. Изучение назначения, устройства и принципа действия первичных средств тушения пожаров**

Пожары в начальной стадии тушат из огнетушителей. По виду огнегасящих средств, применяющихся для их зарядки, огнетушители подразделяются на воздушно-пенные, химические пенные, углекислотные, аэрозольные и порошковые.

**Воздушно-пенные огнетушители** в качестве заряда содержат 6 % -ный водный раствор пенообразователя ОП-1. Раствор из корпуса огнетушителя выталкивается диоксидом углерода, находящимся в специальном баллоне, в насадку, где раствор перемешивается с воздухом и образуется воздушно-механическая пена.

Воздушно-пенные огнетушители предназначены для тушения твердых и жидких веществ и материалов.

Промышленность выпускает ручные воздушно-пенные огнетушители типов ОВП-5 и ОВП-10 (рисунок 8).



- 1 - корпус; 2 - сифонная трубка; 3 - баллон с диоксидом углерода (углекислотой);  
4 - горловина; 5 - рычаг; 6 - рукоятка; 7 - шток; 8 - защитный колпак; 9 - трубка;  
10 - центробежный распылитель; 11 - раструб

Рисунок 8 - Огнетушитель воздушно-пенный ОВП-10

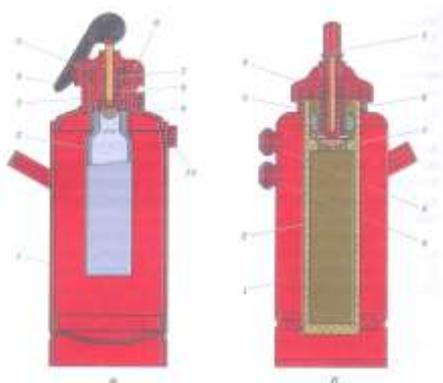
Заряжают огнетушители ОВП-5 и ОВП-10 в следующем порядке. Готовят раствор пенообразователя при температуре воды 15 - 20 °С, через воронку заливают его в корпус огнетушителя, устанавливают баллон с диоксидом углерода и пломбируют рычаг.

Для приведения огнетушителя в действие срывают пломбу и нажимают на пусковой рычаг, игла прокалывает мембрану баллона, и газ по сифонной трубке устремляется в корпус.

Зимой огнетушители обычно хранят в теплых помещениях. Проверку и зарядку баллонов с диоксидом углерода выполняют на специальных зарядных станциях.

**Химические пенные огнетушители** предназначены для тушения твердых и жидких веществ и материалов (рисунок 9).

Химические пенные огнетушители просты по устройству, при правильном содержании надежны в эксплуатации. Область применения их почти безгранична, за исключением тех случаев, когда огнетушащее средство способствует развитию процесса горения или проводит электрический ток. Механизм образования в огнетушителе химической пены следующий. Заряд огнетушителя двухкомпозиционный: щелочной и кислотный. Щелочная часть представляет собой водный раствор двууглекислой соды (бикарбоната натрия  $\text{NaHCO}_3$ ). В щелочной раствор добавляют небольшое количество вспенивателя. Кислотная часть представляет собой смесь серной кислоты с сульфатом оксидного железа или сульфата алюминия. Ее хранят в специальном полиэтиленовом стакане. Щелочной раствор заливают непосредственно в корпус огнетушителя. При соединении щелочной и кислотной частей происходят реакции; образующийся при этом диоксид углерода интенсивно вспенивает щелочной раствор и выталкивает его через распылитель наружу. Вспениватель и образующийся гидроксид железа повышают стойкость пены.



- а) химический пенный огнетушитель ОХП-10:  
 1 - корпус; 2 - кислотный стакан; 3 - горловина; 4 - рукоятка; 5 - крышка;  
 6 - прокладка; 7 - шток; 8 - пружина; 9 - клапан; 10 - спрыск;
- б) химический пенный огнетушитель ОП-М: 1 - корпус; 2 - кислотный стакан; 3 - горловина; 4 - крышка; 5 - шток; 6 - пружина; 7 - клапан;  
 8 - спрыск; 9 - предохранительная мембрана

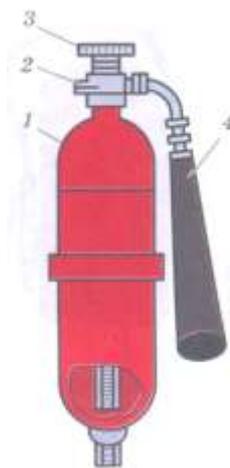
Рисунок 9 – Химические и пенные огнетушители ОХП-10 (а) и ОП-М (б)

Для приведения огнетушителя в действие поворачивают ручку запорного устройства на 180°, опрокидывают корпус вверх дном и направляют струю пены в очаг горения.

**Углекислотные огнетушители** предназначены для тушения небольших очагов горения, в том числе электроустановок, за исключением веществ, которые горят без доступа кислорода (рисунок 10).

В качестве огнегасящего средства используют диоксид углерода - бесцветный газ с едва ощутимым запахом, который не горит и не поддерживает горения, обладает диэлектрическими свойствами, примерно в 1,5 раза тяжелее воздуха и при давлении 6 МПа (60 кгс/см<sup>2</sup>) и нормальной температуре переходит в жидкое состояние. При испарении 1 килограмма углекислоты образуется около 500 литров газа.

Диоксид углерода в жидком газообразном состоянии, попадая в зону горения, понижает концентрацию (содержание) кислорода, охлаждает горящие предметы, и в результате горение прекращается. С помощью диоксида углерода приостанавливают горение, как на поверхности, так и в замкнутом объеме. Достаточно 12 - 15 % содержания диоксида углерода в окружающей среде, чтобы горение прекратилось.



1 - баллон; 2 - вентиль; 3 - маховичок; 4 - раструб

Рисунок 10 - Углекислотный огнетушитель

Ручные углекислотные огнетушители различаются только своими размерами.

При приведении огнетушителя в действие раструб направляют на горящий предмет и открывают вентиль. Благодаря мгновенному расширению и резкому понижению температуры до минус 55 °С жидкая углекислота выбрасывается в виде углекислого снега. Среднее время действия углекислотных огнетушителей - 25 - 60 секунд, дальность действия - 1,5 - 3,5 метра.

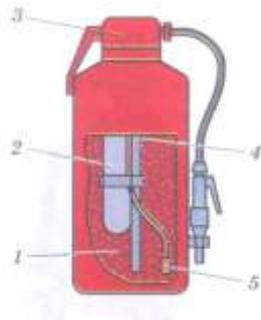
При эксплуатации углекислотных огнетушителей тщательно наблюдают за утечкой газа. При обнаружении утечки газа из огнетушителей они сдаются в ремонт в специализированные мастерские.

В **аэрозольных огнетушителях закачного типа** нагнетается либо только огнегасящее средство, либо еще и дополнительный (рабочий) газ (например, азот).

Огнетушители аэрозольного типа просты по устройству и при правильном содержании надежны в эксплуатации. Они предназначены для тушения небольших очагов горения, в том числе

электроустановок, за исключением веществ, которые горят без доступа кислорода. Малогабаритные огнетушители аэрозольного типа находят широкое применение для технического оснащения легкового автотранспорта. Промышленность выпускает ручные аэрозольные огнетушители на следующие рабочие объемы заряда: 0,25; 0,5; 1,0 литра.

**Ручной порошковый огнетушитель ОП-5** предназначен для тушения небольших загораний на мотоциклах, легковых и грузовых автомобилях и других машинах (рисунок 11). Огнетушитель эффективно работает при температуре от минус 50 до плюс 50 °С.



1 - запорно-пусковое устройство; 2 - баллон с рабочим газом, или газогенератор; 3 - заряд (порошок); 4 - сифонная трубка; 5 - трубка для подвода рабочего газа

Рисунок 11 - Порошковый огнетушитель со встроенным газовым источником давления ОП-5

Принцип действия огнетушителя ОП-5 заключается в следующем. При срабатывании запорно-пускового устройства прокалывается заглушка баллона с рабочим газом (азот, углекислый газ). Газ по трубке подвода поступает в нижнюю часть корпуса и создает избыточное давление. Порошок вытесняется по сифонной трубке в шланг к стволу. Нажимая на курок ствола, можно подавать порошок порциями. Порошок, попадая на горящее вещество, изолирует его от кислорода воздуха.

Чтобы привести огнетушитель в действие, необходимо сорвать пломбу и выдернуть чеку. Затем следует поднять рычаг до отказа, направить ствол-насадку на очаг пожара и нажать на курок.

Контрольное задание:

Используя техническую характеристику ручных огнетушителей, приведенную в таблицу 1, заполните учебную таблицу по следующей форме:

№ п/п	Марка	Технические характеристики	Огнегасящие свойства	Хранение
1	ОХП-10			
2	ОУ-2			
3	ОП-5			

Таблица 1– Технические характеристики ручных огнетушителей

Марка огнетушителя	Продолжительность действия, с	Дальность струи, м	Огнегасящая способность, м <sup>2</sup>	Область применения	Хранение
ОХП-10	50 - 60	4 - 5	1,07	Для тушения твердых веществ и материалов, легковоспламеняющихся жидкостей, кроме щелочных металлов и веществ, горение которых происходит без доступа воздуха, спиртов, электрооборудования, находящегося под напряжением.	Зимой убирать в помещение
ОВП-10	40	3	1,73	Для тушения твердых веществ и материалов, легковоспламеняющихся жидкостей, кроме щелочных металлов и веществ, горение которых происходит без доступа воздуха, спиртов, электрооборудования, находящегося под напряжением.	Зимой убирать в помещение
ОУ-2	8	3	0,41	Для тушения различных веществ и материалов, электроустановок, находящихся под напряжением, двигателей внутреннего сгорания, горючих жидкостей. <i>Запрещается тушить материалы, горение которых происходит без доступа воздуха.</i>	Хранить в отдалении от нагревательных приборов
ОП-5	10	5	2,81	Для тушения нефтепродуктов, легковоспламеняющихся жидкостей, горючих жидкостей, растворителей твердых веществ, а также электроустановок под напряжением.	Хранить в сухом помещении

### **Форма представления результата:**

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Выполненные задания.
4. Выводы.

### **Критерии оценки:**

«5» (отлично): выставляется студенту, если задания выполнены в полном объеме, оформлены с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Тема 1.1 Организация и обеспечение безопасных условий труда на предприятии**

### **Практическое занятие № 12.**

#### **Оказание доврачебной помощи пострадавшим при несчастных случаях на производстве**

**Цель:** формирование умения оказать первую помощь при несчастном случае.

#### **Выполнив работу, вы будете уметь:**

- Уд 2 обеспечивать безопасные условия труда при ремонте промышленного оборудования;
- Уд 6 контролировать соблюдение подчиненным персоналом требований охраны труда, принципов бережливого производства, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности.

#### **Выполнение практической работы способствует формированию:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ПК 3.3. Организовать работу персонала по ремонту промышленного (технологического) оборудования.

**Материальное обеспечение:** аптечка первой помощи.

#### **Задание:**

1. Изучить теоретические сведения
2. Ответить на контрольные вопросы.

#### **Краткие теоретические сведения:**

Принципы оказания первой помощи:

1. Не навреди.
2. Сохрани свою жизнь.
3. Мысли мгновенно и на пять шагов вперед.
4. Постоянно учись и нарабатывай практические навыки.

Обучение приёмам оказания первой помощи.

1. Для всех поступающих на работу работников рабочих профессий организуется обучение приёмам оказания первой помощи в течении первого месяца.

2. Эти же работники проходят периодическое, ежегодное обучение приёмам оказания первой помощи пострадавшим.

Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь.

1. Отсутствие сознания.
2. Остановка дыхания и кровообращения.
3. Наружные кровотечения.
4. Инородные тела в верхних дыхательных путях.
5. Травмы различных областей тела.
6. Ожоги.
7. Отморожения.
8. Отравления.

Перечень мероприятий по оказанию первой помощи пострадавшим.

1. Мероприятия по оценке обстановки.
  - 1.1. Определение угрозы для собственной жизни.
  - 1.2. Определение угрозы для жизни пострадавшего.
  - 1.3. Устранение угрожающих факторов.
  - 1.4. Прекращение действия угрожающих факторов на пострадавшего.
  - 1.5. Оценка количества пострадавших.
  - 1.6. Извлечение пострадавшего из труднодоступных мест.
  - 1.7. Перемещение пострадавшего.
2. Вызов скорой помощи и других служб.
3. Определение наличия сознания у пострадавшего.
4. Мероприятия по восстановлению проходимости верхних дыхательных путей и определению признаков жизни.
  - 4.1. Запрокидывание головы с подъемом подбородка.
  - 4.2. Выдвижение нижней челюсти.
  - 4.3. Определение наличия дыхания.
  - 4.4. Определение наличия кровообращения, проверка пульса.
5. Мероприятия по проведению сердечно-легочной реанимации.
  - 5.1. Давление руками на грудину пострадавшего.
  - 5.2. Искусственное дыхание «Рот ко рту».
  - 5.3. Искусственное дыхание «Рот к носу».
  - 5.4. Искусственное дыхание с помощью устройств для искусственного дыхания.
6. Мероприятия по поддержанию проходимости дыхательных путей.
  - 6.1. Придание устойчивого бокового положения.
  - 6.2. Запрокидывание головы с подъёмом подбородка.
  - 6.3. Выдвижение нижней челюсти.
7. Мероприятия по обзорному осмотру пострадавшего и временной остановке наружного кровотечения.
  - 7.1. Обзорный осмотр пострадавшего на наличие кровотечения.
  - 7.2. Пальцевое прижатие артерии.
  - 7.3. Наложение жгута.
  - 7.4. Максимальное сгибание конечности в суставе.
  - 7.5. Прямое давление на рану.
  - 7.6. Наложение давящей повязки на рану.
8. Наложение повязок.
9. Проведение иммобилизации.

10. Фиксация шейного отдела позвоночника.
11. Прерывание воздействия опасных химических веществ.
12. Местное охлаждение при ожогах и других воздействиях высоких температур.
13. Термоизоляция при отморожениях.
14. Придание телу пострадавшего оптимального положения.
15. Контроль состояния пострадавшего.
16. Передача пострадавшего бригаде скорой медицинской помощи

В соответствии с приказом МЗ РФ от 5 марта 2011 г. № 169 н на всех объектах должны быть в наличии аптечки для оказания первой помощи работникам. Аптечки должны быть укомплектованы согласно приказа, работники должны уметь пользоваться аптечкой, а работодатель обязан организовать контроль за аптечками.

Методические рекомендации. «Оказание первой помощи»

Сердечно-легочная реанимация у взрослых.

1. Отступите 3-4 см. выше мечевидного отростка грудины.
2. Повернув голову на бок, освободите дыхательные пути.
3. Выполните 2 вдоха ч/з специальное устройство.
4. Внимание:

- вызовите экстренные службы по № 112 до оказания помощи;
- освободите грудную клетку от одежды;
- чередуйте 30 компрессий и 2 вдоха;
- перед проведением вдохов зажмите нос пострадавшего и разогните голову.
- сжимайте грудную клетку на 4-5 см.;
- контролируйте пульс и дыхание;
- продолжайте реанимацию до прибытия медиков.

Способ остановки артериального кровотечения.

1. Артериальное кровотечение сопровождается пульсирующим излитием крови.
2. Прижмите через салфетку пальцами место кровотечения.
3. Затяните жгут выше места кровотечения на конечностях до прекращения кровотечения.
4. Наложите стерильную повязку на рану.

Внимание:

- накладывайте жгут только при артериальном кровотечении;
- накладывайте жгут выше раны на 8-10 см.;
- подложите под жгут марлевую салфетку или ткань;
- отметьте время наложения жгута;
- время пребывания жгута на конечности не более 1 часа;
- при неправильном наложении жгута кровотечение продолжается, а конечность синее;

Способ остановки венозного кровотечения.

1. При венозном кровотечении кровь стекает с краёв раны.
2. Закройте рану стерильными салфетками и туго забинтуйте.

Внимание:

- не накладывайте жгут при венозном кровотечении;
- не промывайте рану водой или другими растворами;
- придайте конечности возвышенное положение и приложите холод к ране.

Иммобилизация переломов.

Для проведения иммобилизации примените подручные средства (картон, журнал, ветки деревьев, спортивный инвентарь, пластиковая бутылка, валик из одежды), возможна фиксация повреждённой конечности к туловищу или к здоровой конечности.

#### Внимание:

- при иммобилизации переломов конечностей фиксируйте смежные суставы;
- не производите грубых и резких движений повреждённой конечностью;
- при иммобилизации шеи добейтесь неподвижности головы пострадавшего.

#### Первая помощь при ожогах.

1. При ожогах без нарушения целостности ожоговых пузырей – охладить прохладной водой и наложить стерильную повязку.
2. При ожогах с нарушением целостности пузырей – наложить стерильную повязку.

#### Внимание:

- не обрабатывайте ожоги маслом, кремом, жиром.
- не растирайте ожоговые поверхности снегом, не прикладывайте лёд;
- не пытайтесь удалить пригоревшую одежду.

#### Правила обесточивания пострадавшего.

1. Надеть диэлектрические перчатки, резиновые боты.
2. Взять изолирующую штангу и сбросить провод с пострадавшего, оттащить его за одежду на расстояние не менее 8 метров от провода.

#### Внимание:

- нельзя приступать к оказанию помощи, не освободив пострадавшего от действия электрического тока;
- нельзя отрывать подошвы от поверхности земли, делать широкие шаги, бежать(передвигайтесь гусиным шагом).

#### Первая помощь при отравлениях.

1. Препараты мышьяка. Пути проникновения: кожа, желудок, дыхательные пути. Симптомы: боли в животе, рвота, повышенная температура, падение артериального давления. Первая помощь: промыть желудок, вызвать скорую помощь.

2. Хлорорганические и фосфорорганические препараты: пути проникновения: желудочно-кишечный тракт, кожа, дыхательные пути. Симптомы: тошнота, рвота, боли в животе, головные боли, гиперсаливация, нервные расстройства, обморок, потеря сознания. Первая помощь: вызов скорой помощи, промывание желудка, активированный уголь, слабительное.

3. Ртутно-органические соединения. Пути проникновения: дыхательные пути, желудок, кожа. Симптомы: рвота, раздражение кожи, поражение печени и почек. Первая помощь: искусственная рвота, промывание желудка, скорая помощь.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Назовите принципы оказания первой помощи;
2. Перечислите состояния, при которых требуется оказание первой помощи;
3. Мероприятия по восстановлению проходимости верхних дыхательных путей и определению признаков жизни;
4. Мероприятия по проведению сердечно-легочной реанимации;
5. Мероприятия по поддержанию проходимости дыхательных путей;
6. Мероприятия по обзорному осмотру пострадавшего и временной остановке наружного кровотечения;
7. Сердечно-легочная реанимация у взрослых;
8. Способ остановки артериального кровотечения;
9. Способ остановки венозного кровотечения;
10. Иммобилизация переломов;
11. Первая помощь при ожогах;
12. Правила обесточивания пострадавшего;
13. Первая помощь при отравлениях.

### **Форма представления результата:**

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Выполненные задания.
4. Выводы.

### **Критерии оценки:**

«5» (отлично): выставляется студенту, если задания выполнены в полном объеме, оформлены с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Тема 1.1 Организация и обеспечение безопасных условий труда на предприятии**

### **Практическое занятие № 13.**

#### **Порядок расследования и учет несчастных случаев. Оформление акта по форме Н-1**

**Цель:** формирование умения поиска и анализа актуальной нормативно-правовой документации по охране труда и технике безопасности (ТК РФ).

#### **Выполнив работу, вы будете уметь:**

- Уд 2 обеспечивать безопасные условия труда при ремонте промышленного оборудования;
- Уд 6 контролировать соблюдение подчиненным персоналом требований охраны труда, принципов бережливого производства, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности.

#### **Выполнение практической работы способствует формированию:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 3.3. Организовать работу персонала по ремонту промышленного (технологического) оборудования.

#### **Материальное обеспечение:** ПК, СПС Консультант Плюс.

**Задание:** изучить положение о порядке расследования и учета несчастных случаев на производстве. Описать несчастные случаи, которые подлежат расследованию и учету. Изучить порядок заполнения акта по несчастным случаям на производстве. Заполнить акт формы Н-1

#### **Варианты несчастных случаев:**

1. В приступе эпилепсии слесарь-ремонтник ушиб голову при падении на бетонный пол.
2. Слесарь-ремонтник споткнулся о контейнер с мусором, оставленный в проходе, получил сильный ушиб ноги.
3. В результате падения тяжелого молота со стола работник повредил ногу.
4. Стропальщик много лет занимался подъемом тяжестей. Однажды, при очередном подъеме он почувствовал резкую боль в спине и не смог разогнуться из-за травмы позвоночника.

5. Несчастный случай, происшедший с лицом, случайно оказавшимся на территории организации.

6. В выходной день работник предприятия, собиравший грибы в лесу, помогал водителю забуксовавшего автомобиля, принадлежащего этому предприятию, и при обрыве троса получил травму ноги.

7. Несчастный случай, происшедший с работником, когда он находился на предприятии в выходной или праздничный день без надобности, в каких-либо личных целях, например, чтобы заточить лопату.

8. Несчастный случай произошел с работником, пришедшим на предприятие в свободный от работы день или смену, например, для получения заработной платы или за путевкой в профилакторий и т.п.

9. Несчастный случай, происшедший с работником во время обеденного перерыва, например, при игре в волейбол.

10. Смерть, наступившая вследствие общего заболевания или самоубийства, подтвержденная в установленном порядке учреждением здравоохранения и следственными органами;

11. Похищая провода воздушной линии, электромонтер упал с опоры, сломал ногу.

12. В выходной день работник турфирмы, собиравший грибы в лесу, получил травму ноги, споткнувшись о нефтяной коллектор.

**Вывод:** основные цели проведения расследования несчастного случая на производстве.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Записать, какие несчастные случаи на производстве подлежат расследованию и учету, сроки проведения расследования.

2. Записать обязанности комиссии, расследующей несчастный случай на производстве.

3. Провести необходимые расследования несчастного случая на производстве, оформить акт по форме Н-1, выполнить необходимые действия.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Перечислите несчастные случаи, подлежащие расследованию и учету.

2. Перечислите обязанности работодателя при несчастном случае.

3. Перечислите порядок извещения о несчастных случаях.

4. Укажите порядок формирования комиссий и порядок оформления материалов расследования несчастных случаев.

#### **Форма представления результата:**

1. Название работы.

2. Цель работы.

3. Заполненный акт формы Н-1

4. Вывод.

#### **Критерии оценки:**

«5» (отлично): выставляется студенту, если задания выполнены в полном объеме, оформлены с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Тема 1.1 Организация и обеспечение безопасных условий труда на предприятии**

### **Практическое занятие № 14.**

**Анализ производственных ситуаций по охране труда и технике безопасности.**

**Цель:** формирование умения анализа производственных ситуаций по охране труда и технике безопасности.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

- Уд 2 обеспечивать безопасные условия труда при ремонте промышленного оборудования;
- Уд 4 применять средства индивидуальной и коллективной защиты;
- Уд 6 контролировать соблюдение подчиненным персоналом требований охраны труда, принципов бережливого производства, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности.

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 3.3. Организовать работу персонала по ремонту промышленного (технологического) оборудования.

**Материальное обеспечение:** ПК, СПС Консультант Плюс.

**Задание:**

- 1) Изучить производственную ситуацию и ответить на вопросы
- 2) Определить, какие требования по охране труда не были соблюдены.

**Производственная ситуация № 1.**

Вы оказались свидетелем несчастного случая, который произошел на рабочем месте с вашим коллегой по работе.

Составьте алгоритм ваших действий.

**Производственная ситуация № 2.**

Во время выполнения производственного задания слесарь-ремонтник получил рваную рану. Как правильно обработать рану, полученную рабочим при выполнении задания на токарном станке.

Составьте алгоритм ваших действий.

**Производственная ситуация № 3.**

В результате ДТП агент по снабжению Б., находящаяся на пассажирском месте автомобиля «Камаз», была травмирована деформированными конструкциями кабины автомобиля. Пострадавшая получила сотрясение головного мозга, перелом головки левой малой берцовой кости, ушибленную рану верхней трети правой голени.

Составить алгоритм действий со стороны руководителя.

**Производственная ситуация № 4.**

Электромонтер Р. В ходе осмотра привода барабана непроизвольно переместил правую ногу к неподвижному упору ручья №5. Торцом движущейся заготовки правая нога Р. Была прижата к неподвижному упору с причинением комбинированной травмы ноги. Произошел тяжелый несчастный случай.

Вы оказались свидетелем данной ситуации. Составьте алгоритм действий.

**Производственная ситуация № 5.**

При подъеме электродвигателя при помощи кран-балки с косым натяжением стропов электродвигатель накренился. Слесарь-ремонтник Рокотов пытался удержать его руками, в

результате левую руку рабочего прижало корпусом электродвигателя к раме конвейера, причинив перелом кости левой руки.

Вы оказались свидетелем данной ситуации. Составьте алгоритм действий.

#### **Производственная ситуация № 6.**

Слесарь ремонтник Говоров встал на парапет ремонтной ямы и подавая команды машинисту мостового крана стал устанавливать лист недоката вертикально, с упором на «козел», придерживая и направляя его руками. После опускания лист металла развернулся и удерживающий его Говоров потерял равновесие и упал в незакрытый проем между ковшом и стенкой ремонтной ямы. В результате рабочий получил сотрясение головного мозга, перелом головки малой берцовой кости, ушибленную рану верхней трети правой голени.

Вы оказались свидетелем данной ситуации. Составьте алгоритм действий

#### **Производственная ситуация № 7.**

Александр работает на заводе токарем. В сентябре перед пуском завода он получил инструктаж по технике безопасности. За рабочую смену Александр не успел выточить необходимое количество изделий. Мастер попросил его задержаться на некоторое время, чтобы изготовить требуемые детали. Александр сказал, что очень устал за рабочий день. Да и станок постоянно дет сбой в работе. Однако мастеру удалось уговорить Александра остаться на сверхурочную работу. Через 4 часа работы станок вдруг заклинило, Александр попытался устранить неполадку и забыл отключить станок от питания электричеством. Внезапно станок заработал, когда рука Александра находилась в опасной зоне и ему оторвало кисть правой руки. В результате такой травмы Александр лишился трудоспособности.

1. Кто виноват в возникновении несчастного случая?

2. Предложите мероприятия по предотвращению производственного травматизма.

#### **Производственная ситуация № 8.**

Ковшевой 3. контролировал постановку ковшей на пути шлаковой стороны доменной печи №7. В результате удара при сцепке состава ковшей жидкого шлака с ковшом, переполненном скрапом и твердыми кусками шлака, один из них, неустойчиво лежащий на ковше, упал в зону, где находился в тот момент ковшевой 3., с причинением ему травмы пальцев левой ноги.

Вы оказались свидетелем данной ситуации. Составьте алгоритм действий.

#### **Производственная ситуация № 9.**

7 марта мастер отпустил работниц с ночной смены в 9 часов утра. По графику, смена должна была закончиться в 12 часов утра, но мастер, в виду приближающегося праздника, решил сделать подарок работницам – самостоятельно сократив для них рабочий день.

Работницы вышли на улицу. Служебный автобус уже был наготове. Водитель, не удостоверившись – все ли работницы вошли в автобус, дёрнулся с места. В результате – был совершён наезд на одну из работниц (пострадала нога). Были вызваны полиция и скорая помощь.

На следующий день, руководитель предприятия распорядился уволить мастера. Причина увольнения – самовольное принятие решения о сокращении рабочего дня. Пострадавшей была присвоена инвалидность II группы. Через 3 месяца – руководитель распорядился уволить пострадавшую работницу. Причина увольнения работницы – невозможность справляться с трудовыми обязанностями.

Вопросы:

1. Правомерны ли действия руководителя?

2. Что следует предпринять работнице для защиты собственных интересов?

#### **Производственная ситуация № 10.**

Работник лаборатории металлургического предприятия Николаев стал замечать на коже постоянные высыпания, обратился к врачу. Диагноз, который поставил врач – контактный дерматит. Причина – воздействие щелочей, кислот и органических соединений.

Руководитель отказался выплачивать компенсацию за нанесение вреда здоровью.

Вопросы:

1. Что такое профессиональное заболевание?

2. Можно ли диагноз врача отнести к профессиональному заболеванию?

3. Какие действия должен предпринять работник для защиты собственных интересов?

#### **Производственная ситуация № 11.**

В 2021 году сотрудница предприятия – Татьяна Петровна упала на работе и получила травму коленного сустава. Мастер смены скрыл факт производственной травмы, травма была оформлена как бытовая. На сегодняшний день, Татьяна Петровна перенесла семь операций. Все операции оплачивала она сама.

Сейчас Татьяна Петровна решила сообщить в Трудовую инспекцию о произошедшем случае и взыскать с руководителя потраченную на операции сумму.

Вопросы:

1. Укажите виды взысканий и санкций, которые грозят руководителю данного предприятия?
2. Какие ошибки допустила сама пострадавшая?

#### **Производственная ситуация № 12.**

Придя на работу, слесарь-ремонтник обнаружил отсутствие своей спецодежды. Он обратился к руководителю с просьбой предоставить ему новую спецодежду. На что руководитель заявил, что это проблема работника и если спецодежда пропала – то работник должен приобрести себе новую за свой счёт. Работник отказался работать и ушёл домой. Руководитель распорядился составить акт о прогуле.

Вопросы:

1. Правомерны ли требования работника?
2. Прав ли руководитель?

Форма представления результата: выполненная работа

#### **Критерии оценки:**

«5» (отлично): выставляется студенту, если задания выполнены в полном объеме, оформлены с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Тема 2.1 Принципы бережливого производства**

#### **Практическое занятие № 15.**

##### **Изучение документации стандартизированной работы и инструкции по выполнению заданий**

**Цель:** формирование понимания о видах и последовательности заполнения бланков стандартизированной работы в процессе выполнения задания по сборке/разборке изделия.

##### **Выполнив работу, вы будете уметь:**

- Уд 5 применять инструменты бережливого производства;
- Уд 6 контролировать соблюдение подчиненным персоналом требований охраны труда, принципов бережливого производства, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности.

##### **Выполнение практической работы способствует формированию:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 3.3. Организовать работу персонала по ремонту промышленного (технологического) оборудования.

ПК 4.4. Применять инструменты бережливого производства по управлению ресурсным обеспечением монтажа, технического обслуживания и ремонта промышленного оборудования.

**Материальное обеспечение:** бланки стандартизированной работы, хронометр.

**Задание:**

- 1) Изучить теоретический материал;
- 2) Изучить инструкцию по выполнению практических работ по теме 2.1 Принципы бережливого производства
- 3) Ответить на контрольные вопросы.

**Краткие теоретические сведения:**

Эффективность производственных процессов во многом зависит от их стандартизации, которая обеспечивает постоянство производственных параметров за счет единообразных критериев и практик.

**Стандартизация** — процесс разработки, следования и улучшения стандартов.

Результатом стандартизации являются нормативные документы - стандарты.

**Стандарт** — это правило или образец, формулирующий четкое представление о чем-либо

Цели стандартизации:

- 1) Обеспечение постоянства производственных параметров
- 2) Обеспечение эффективности производственных процессов
- 3) Сохранение достигнутого уровня эффективности
- 4) Поддержание динамики улучшений

**Стандартизированная работа** — набор определенных процедур, устанавливающих применение оптимальных методов работы и последовательность операций для каждого процесса и каждого рабочего, гарантирующих безопасность и качество выпускаемой продукции

Стандартизированная работа является средством диагностики эффективности производства, которое позволяет выявить проблемы и внедрить дальнейшие улучшения. Применение стандартизированной работы помогает стандартизировать выполнение процессов и устранить из них потери.

Какие задачи решает стандартизированная работа:

- 1) Обеспечение целевой равномерной загрузки персонала и необходимых объемов производства
- 2) Выявление проблем (отклонений от стандарта)  
Обучение персонала
- 3) Повышение эффективности процесса за счет сокращения потерь
- 4) Обеспечение безопасного выполнения работ
- 5) Обеспечение необходимого объема выпускаемой продукции требуемого качества

Стандартизованная работа - это метод работы, ориентированный на точечное выявление потерь и непрерывное совершенствование процессов. Детальное изучение процесса производства в масштабе действий сотрудника позволяет постепенно улучшать его, устранять потери.

**Условия реализации метода стандартизированной работы:**

**Работа по времени такта** – величина времени такта должна быть рассчитана и являться постоянной величиной в работе (не меняться в течение определённого времени)

**Стандартная последовательность выполнения операций** – повторяемая последовательность действий оператора. Перед применением стандартизированной работы необходимо убедиться в том, что стандартизируемые операции имеют периодически повторяемую

последовательность действий, что действия не выполняются хаотично, и что на их последовательное выполнение не влияют непредсказуемые внешние факторы

**Стандартные запасы** – несвоевременная поставка дестабилизирует стандартизованную работу, нарушая первые два условия. Поэтому необходимо убедиться в наличии минимального запаса и стабильности его пополнения

Усовершенствование движений означает изменение движений. Хронометраж показывает изменения движений во времени. Важно правильно производить измерения

**Хронометраж** — метод изучения затрат рабочего времени с помощью фиксации и замеров продолжительности выполняемых действий на рабочем месте

Объект хронометража – производственная операция, выполняемая рабочим или группой рабочих на определенном рабочем месте.

В процессе хронометража выявляются все задержки при выполнении работ для их последующего анализа.

Анализ результатов хронометража – это определение наименьшего и наибольшего повторяющегося времени выполнения элементов операции. Времени, затрачиваемого на элементы, не создающие ценность (ожидание, переходы) Колебаний времени выполнения элементов

$$\text{Колебания времени} = t_{\max} - t_{\min}$$

**Колебания** – это величина разброса измерений внутри исследуемого процесса. Показывают уровень стабильности выполнения операции и сигнализируют о проблемах в работе оператора. Цель усовершенствований состоит в том, чтобы приблизиться к лучшему показателю времени.

**Документы стандартизированной работы:**

Для правильной оценки существующей ситуации и внедрения дальнейших изменений при проведении стандартизированной работы необходимо двигаться в определенной последовательности, заполняя соответствующие документы:

№п/п	Действие	Документ для заполнения
1	Рассчитать время такта	Лист расчета времени такта
2	Определить общее время цикла, разбить операции на элементы, выявить лишние перемещения	Подготовительный лист наблюдения Карта стандартизированной работы
3	Выполнить хронометраж каждого элемента операции, определить наилучшее время выполнения каждого элемента и колебания времени его выполнения	<i>Лист наблюдения ручной работы</i> Лист наблюдения периодической работы
4	<i>Составить объединенную карту стандартизированной работы</i>	<i>Объединенная карта стандартизированной работы</i>
5	<i>Составить таблицу сбалансированной работы, рассчитать необходимое количество работников</i>	Таблица сбалансированной работы
6	<i>Определить текущий уровень загрузки оборудования, рассчитать необходимое количество оборудования</i>	Лист производственной способности

7	Разработать и внедрить улучшения, убедиться в эффективности изменений	Отчет о внедрении улучшения <i>Результаты усовершенствований</i>
8	Разработать стандарт работы, описывающий наиболее оптимальную последовательность выполнения операции	<i>Стандарт операционной процедуры</i>

#### **Контрольные вопросы:**

1. Определение стандартизация.
2. Определение стандарт и цели стандартизации.
3. Определение стандартизированной работа и ее назначение.
4. Условия реализации стандартизированной работы.
5. Предмет и объект хронометража.
6. Определение колебания времени и цель расчёта колебаний.
7. Перечислите документы стандартизированной работы.

#### **Инструкция по выполнению практических работ по теме 2.1 Принципы бережливого производства**

1. Ознакомьтесь с технологическим процессом сборки изделия, эталонным образцом изделия и рабочим местом оператора.
2. Ознакомьтесь с предоставленными комплектами входящих деталей, инструмента, оргтехоснастки.
3. Определите необходимые требования и последовательность сборки изделия. Произведите расчет времени.
4. Проведите хронометраж времени выполнения работ оператора. Используйте хронометр.
5. Определите виды потерь, присутствующие в работе оператора.
6. Определите, к каким рискам могут привести выявленные потери.
7. Предложите пути исключения (сокращения) выявленных потерь.
8. Определите, какое количество операторов требуется для изготовления задания. Проведите необходимые расчеты.
9. Определите целевое время цикла операторов. Рассчитайте средневзвешенное время цикла, который и будет показателем уровня загрузки оператора в целом.
10. Организуйте процесс сборки изделия, для этого используйте предоставленные элементы оргтехоснастки, инструмент. При необходимости разработайте и внедрите улучшения («кайзены»).
11. Организуйте рабочее место согласно системе 5 «S».
12. Постройте целевое состояние технологического процесса. Разработайте рабочий стандарт на рабочее место.
13. Определите на рабочем месте необходимое количество незавершенного производства.
14. Проведите оценку эффективности внедренных усовершенствований в формате «было – стало».

#### **Порядок выполнения работы:**

- 1) Изучить теоретический материал;
- 2) Ответить на контрольные вопросы;
- 3) Изучить инструкцию по выполнению практических работ;
- 4) Выполненную работу представить преподавателю на проверку.

**Форма представления результата:** выполненная работа.

### **Критерии оценки:**

«5» (отлично): выставляется студенту, если задания выполнены в полном объеме, оформлены с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Тема 2.1 Принципы бережливого производства**

### **Практическое занятие № 16.**

#### **Расчёт и заполнение листа времени такта**

**Цель:** формирование умения делать расчёт темпа работы и заполнять бланк листа времени такта.

#### **Выполнив работу, вы будете уметь:**

- Уд 5 применять инструменты бережливого производства;
- Уд 6 контролировать соблюдение подчиненным персоналом требований охраны труда, принципов бережливого производства, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности.

#### **Выполнение практической работы способствует формированию:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 3.3. Организовать работу персонала по ремонту промышленного (технологического) оборудования.

ПК 4.4. Применять инструменты бережливого производства по управлению ресурсным обеспечением монтажа, технического обслуживания и ремонта промышленного оборудования.

**Материальное обеспечение:** бланк листа времени такта.

#### **Задание:**

- 1) Рассчитать темп работы;
- 2) Заполнить лист расчёта времени такта.

#### **Порядок выполнения работы:**

##### **I. Выполнить расчёты по алгоритму:**

1. Внести количество смен (А)
2. Указать количество секунд в 1 смене (В)
3. Рассчитать количество секунд, которое уходит на перерывы (С)  
Перерыв на обед
4. Перерывы на личные надобности, регламентированные перерывы
5. Перерывы, связанные с особыми условиями работы (например, при повышенной температуре воздуха в рабочей зоне)
6. Рассчитать количество рабочих секунд в смену ( $B - C = D$ )

7. Рассчитать количество рабочих секунд в день/сутки ( $A * D = E$ )
8. Указать объем ежедневного/суточного заказа (F)
9. Рассчитать время такта ( $E / F$ )

**Пример заполнения листа и расчета времени такта:**

<b>1. Сколько смен (A)?</b>	<u>1 смена</u>
<b>2. Сколько секунд в смене (B)?</b>	<u><math>480' \times 60 = 28800''</math></u>
<b>3. Сколько секунд в смену уходит на перерывы (C)?</b>	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;"> <span style="color: green;">Обед</span>  <span style="border: 1px solid green; border-radius: 50%; padding: 2px;">40'</span> </div> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;">+</div> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;"> <span style="color: green;">перерывы</span>  <span style="border: 1px solid green; border-radius: 50%; padding: 2px;">5' x 5</span> </div> <div style="text-align: center;"> <span style="color: green;">= 3900''</span> </div> </div>
<b>4. Сколько рабочих секунд в смене (B-C=D)?</b>	<u><math>28800'' - 3900'' = 24900''</math></u>
<b>5. Сколько рабочих секунд в день (<math>A * D = E</math>)?</b>	<u><math>1 \times 24900'' = 24900''</math></u>
<b>6. Какой объем ежедневного заказа (F)?</b>	<u>346 шт.</u>
<b>7. Какое время такта (E/F)?</b>	<u><math>24900'' / 346 = 71''84</math></u>

1. 1 рабочая смена
2. Длительность смены 8 часов или 28 800 сек
3. В течение смены предусмотрены 5 перерывов по 5 минут и обед 40 минут. Это составит 65 минут или 3 900 сек

4. В этом случае рабочее время производства будет равно длительности смены минус длительность перерывов =  $28\ 800 - 3\ 900 = 24\ 900$  секунд
5. Так как у нас 1 смена, то количество рабочих секунд в сутки составит 24 900 секунд
6. Объем ежедневного заказа 380 штук изделий
7. Делим рабочее время производства на необходимое количество штук в течение суток и получаем время такта  $24\ 900 / 380 = 65''\ 53$  секунды

Вывод: каждые  $65''\ 53$  секунд одна единица продукции должна переходить на следующую стадию производства. Или что каждые 66 секунд должны отгружать клиентам одну единицу продукции.

II. Заполнить бланк листа вычисления времени такта.

## Лист Вычисления Времени Такта

- Сколько смен (A)? \_\_\_\_\_
  - Сколько секунд в смене (B)? \_\_\_\_\_
  - Сколько секунд в смену уходит на перерывы (C)? \_\_\_\_\_
  - Сколько рабочих секунд в смене (B-C=D)? \_\_\_\_\_
  - Сколько рабочих секунд в день (A\*D=E)? \_\_\_\_\_
  - Какой объем ежедневного заказа (F)? \_\_\_\_\_
  - Какое время такта (E/F)? \_\_\_\_\_
1. Этот инструмент нужен для того, чтобы установить тот темп, который необходим для удовлетворения требования заказчика
  2. Синхронизировать и выровнять производственные потоки

Бланк стандартизированной работы

**Форма представления результата:** заполненный лист вычисления времени такта.

**Критерии оценки:**

«5» (отлично): выставляется студенту, если задания выполнены в полном объеме, оформлены с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

### Тема 2.1 Принципы бережливого производства

#### Практическое занятие № 17.

#### Расчёт и заполнение подготовительного листа наблюдений

**Цель:** формирование умений проводить хронометраж в процессе выполнения производственного задания по сборке/разборке изделия и заполнять подготовительный лист наблюдений.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

- Уд 5 применять инструменты бережливого производства;
- Уд 6 контролировать соблюдение подчиненным персоналом требований охраны труда, принципов бережливого производства, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности.

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 3.3. Организовать работу персонала по ремонту промышленного (технологического) оборудования.

ПК 4.4. Применять инструменты бережливого производства по управлению ресурсным обеспечением монтажа, технического обслуживания и ремонта промышленного оборудования.

**Материальное обеспечение:** хронометр, изделие для сборки/разборки (редуктор, кран шаровый и др.), бланк подготовительного листа наблюдений.

**Задание:**

- 1) Провести хронометраж сборки/разборки изделия;
- 2) Оценить общее время цикла и уровня колебаний цикла;
- 3) Определить минимальное время цикла;
- 4) Определить уровень стабильности операции;
- 5) Заполнить бланк подготовительного листа наблюдений.

**Порядок выполнения работы:**

- Определить начало и окончание операции. Заполнить верхнюю часть бланка («от» - начало операции, «до» - конец операции)
- Указать номер замера. Рекомендовано 10 измерений
- Измерить с помощью хронометра и указать общее время цикла операции. Наименьшее время цикла (далее «Т») подчеркнуть
- Наибольшее время цикла обвести овалом
- В колонке «Причина колебаний» записать причины колебаний общего времени цикла
- Записать разницу между максимальным и минимальным значением времени цикла (левый нижний угол – «Колебания»)
- В правой колонке «Зарисовка рабочих элементов» записать последовательно рабочие элементы, а если в цикле есть переходы, то указать между какими элементами.

**Заполнение Подготовительного листа наблюдения.**

Анализ затрат рабочего времени с помощью хронометража начинается с изучения производственной операции, выполняемой рабочим или группой рабочих на определенном рабочем месте, определения начала и окончания процесса, определения уровня стабильности процесса.

Для заполнения Подготовительного листа наблюдения необходимо выбрать место с хорошим обзором всего рабочего процесса.

В шапке бланка записать название участка, ФИО оператора, дата и время составления.

В правой части бланка перечислить и пронумеровать рабочие элементы производственной операции (Зарисовка рабочих элементов).

Перемещения между элементами – переходы записать, но не нумеровать (например, после элемента № 4 – переход к станку с ЧПУ).

В колонку «Причина колебаний» внести комментарии в случае внештатных ситуаций.

Пример заполнения подготовительного листа наблюдений.

<b>Состав.</b>		<b>От: Взять заготовку</b>	<b>Участок: 4 отделение</b>	<b>Подготовлено: Павлов С.Н.</b>	
<b>1</b>	<b>До: Положить готовую деталь</b>	<b>Время такта: 71"84</b>	<b>Оператор: Мазур Николай</b>	<b>Дата: 26.04.2019</b>	
№	Общее время цикла	Причина колебаний	Зарисовка рабочих элементов		
1	55"95		1. взять заготовку		
2	56"67		- переход		
3	56"73		2. установить заготовку и закрепить		
4	56"77		3. подрезать торец детали 4. снять деталь		
5	58"85	Намоталась	- переход к станку с ЧПУ		
6	55"56		5. снять готовую деталь, установить заготовку		
7	60"34	Проверка доп.	6. протереть деталь		
8	<u>55"08</u>		7. провести контроль размеров детали		
9	60"46	Проверка доп.	8. протереть деталь 9. положить готовую деталь		
10	4 63"57	Длительный			
<b>Колебания</b>		<b>8"49</b>	<b>Условные знаки:</b>		
= max - min		6	○ Обвести max время; — Подчеркнуть min время.		

Значения колебаний общего времени цикла показывают уровень стабильности операции, не давая представления о том, где эти колебания происходят.

Цель усовершенствований состоит в том, чтобы приблизиться к лучшему показателю времени цикла.

### Подготовительный Лист Наблюдений

Составные части		От: _____ <small>(первый элемент)</small>	Участок: _____	Дата: _____
До: _____ <small>(последний элемент)</small>		Время такта: _____		Подготовил: _____
№	Время цикла, сек. доли	Причины колебаний	Предварительная последовательность элементов	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Наименьшее время цикла T <sub>min</sub>		Условные обозначения X – зачеркнуть ошибку O – обвести наибольшее время — — подчеркнуть наименьшее время		

**Форма представления результата:** заполненный подготовительный лист наблюдений.

**Критерии оценки:**

«5» (отлично): выставляется студенту, если задания выполнены в полном объеме, оформлены с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

### Тема 2.1 Принципы бережливого производства

## Практическое занятие № 18.

### Заполнение карты стандартизированной работы

**Цель:** формирование умений оценивать схему движений при выполнении производственного задания и выявлять лишние передвижения (потери).

#### Выполнив работу, вы будете уметь:

- Уд 5 применять инструменты бережливого производства;
- Уд 6 контролировать соблюдение подчиненным персоналом требований охраны труда, принципов бережливого производства, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности.

#### Выполнение практической работы способствует формированию:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 3.3. Организовать работу персонала по ремонту промышленного (технологического) оборудования.

ПК 4.4. Применять инструменты бережливого производства по управлению ресурсным обеспечением монтажа, технического обслуживания и ремонта промышленного оборудования.

**Материальное обеспечение:** хронометр, изделие для сборки/разборки (редуктор, кран шаровый и др.), бланк стандартизированной работы.

#### Задание:

- 1) Выявить лишние перемещения;
- 2) Оценить схему движения при выполнении работы;
- 3) Обозначить ключевые моменты с точки зрения безопасности и качества;
- 4) Получить предварительные стандарты выполнения операции;
- 5) Заполнить бланк стандартизированной работы.

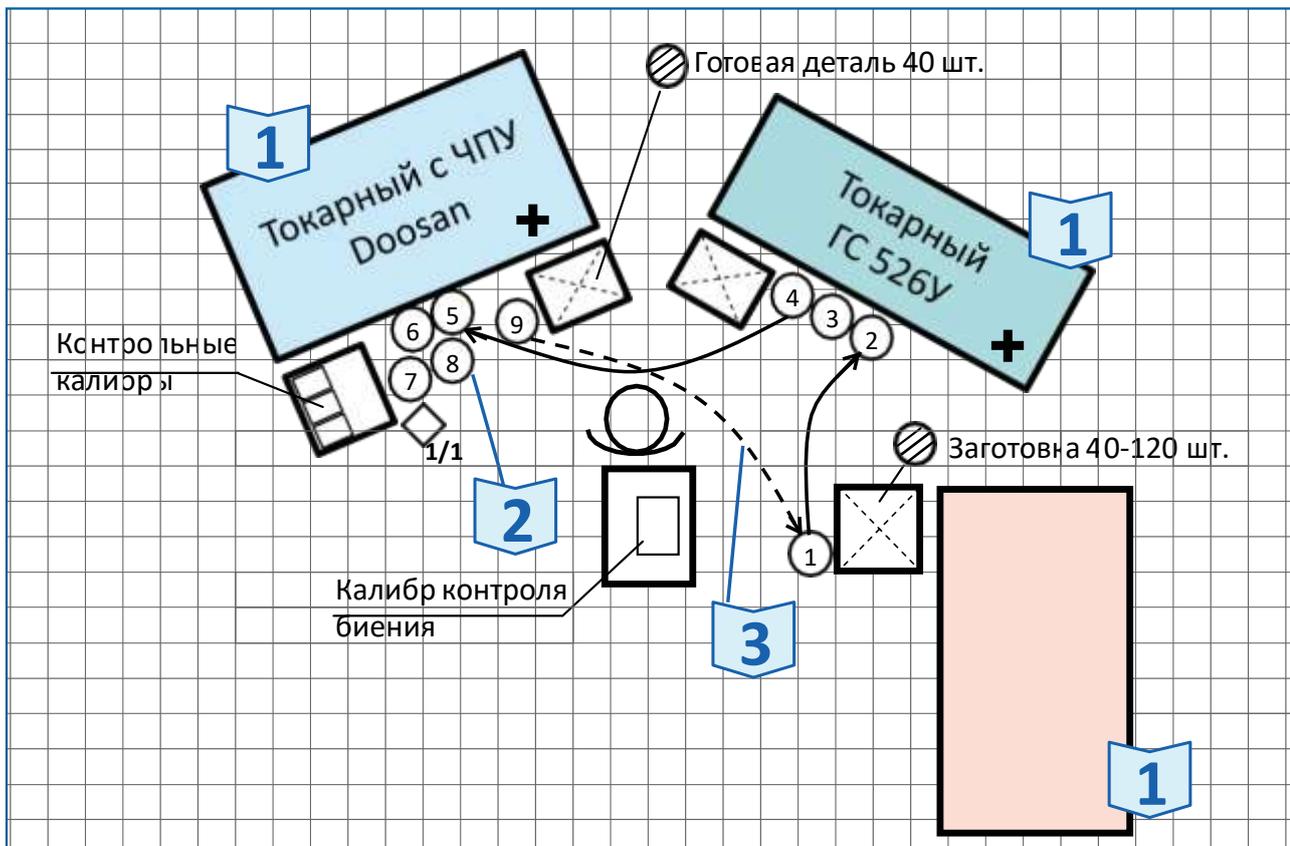
#### Порядок выполнения работы:

- На карте стандартизированной работы графически изображается расположение рабочих мест (областей работы) оператора, связанных между собой траекторией маршрута оператора. Расположение рабочих мест и маршрут передвижения оператора указываются ровно так, как есть в данный момент времени.
- При составлении карты необходимо соблюдать выбранный масштаб. Также важно отображать реальные маршруты операторов при переходе от одной рабочей области к другой, реальные изгибы станков, склизов и т.д.
- Выбрать масштаб и нарисовать рабочее место. Указать, используя символы, места нахождения оборудования.
- Нанести места выполнения рабочих элементов.
- Указать переходы (соединить элементы линиями со стрелками по направлению движения). Переход в начало цикла обозначается пунктирной стрелкой.
- Обозначить места особого внимания с точки зрения безопасности, контроля качества, места хранения запасов и их количества.
- Ознакомить оператора с картой, объяснить необходимость соблюдать данную последовательность для дальнейших поэлементных измерений времени цикла.

### Заполнение карты стандартизированной работы

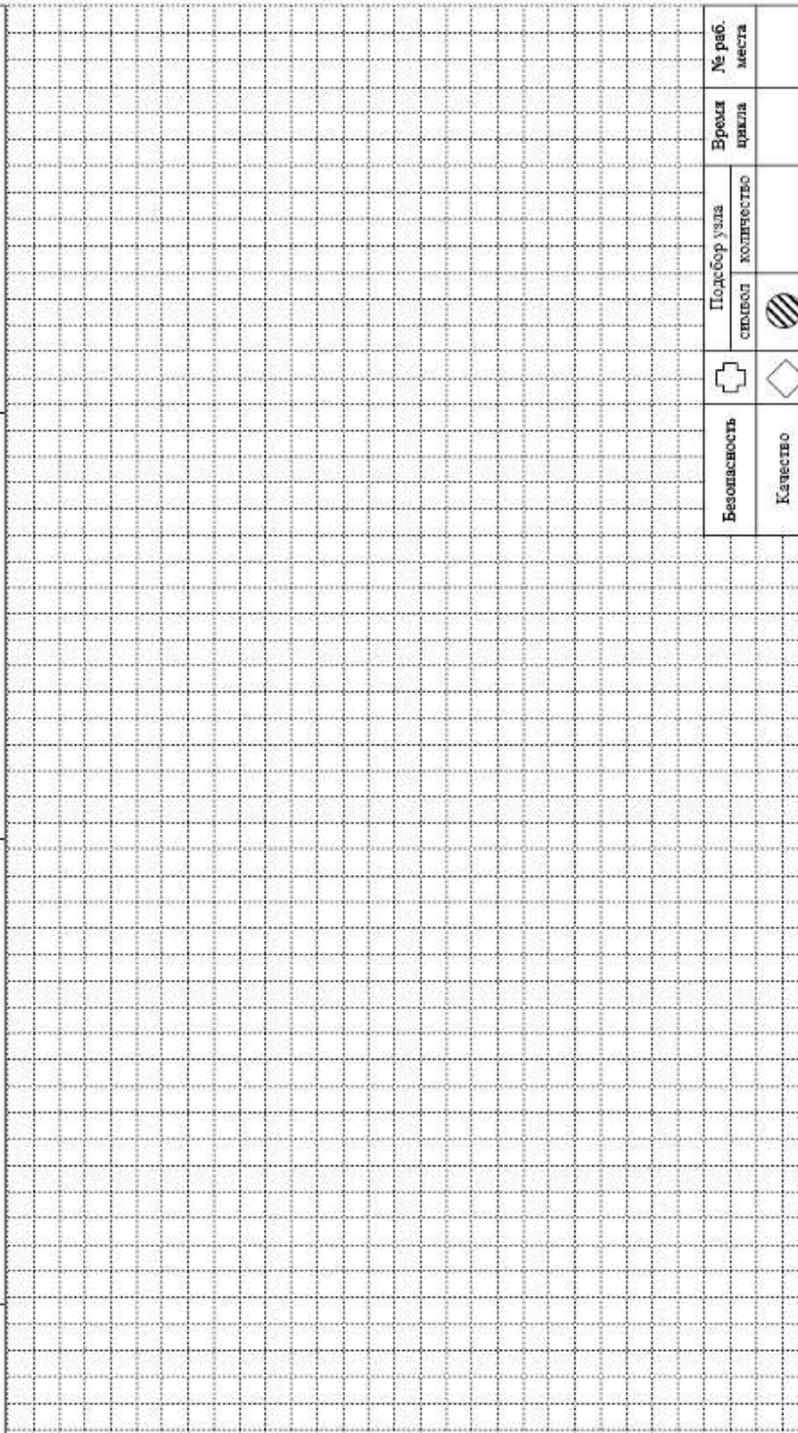
В шапке бланка записывается название участка, ФИО оператора, дата и время составления. Далее в выбранном масштабе изображается расположение оборудования и места выполнения рабочих элементов, передвижения оператора, места особого внимания.

Рабочие операции нумеруются в порядке их выполнения.



После предварительных наблюдений определить наиболее часто повторяющуюся последовательность (даже не самую оптимальную), в соответствии с которой построить карту стандартизированной работы

### Карта Стандартизированной Работы

Составные части	От: До:	Участок: Время такта:	Дата:	Подготовил:	
					
Безопасность	+	Подбор узла	Время	№ раб.	
Качество	◇	ссылка	прила	места	
		количество			
		/			

**Форма представления результата:** заполненный бланк стандартизированной работы.

**Критерии оценки:**

«5» (отлично): выставляется студенту, если задания выполнены в полном объеме, оформлены с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми»

ошибками, оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Тема 2.1 Принципы бережливого производства**

### **Практическое занятие № 19.**

#### **Расчёт и заполнение листа ручной работы**

**Цель:** формирование умений определять лучшее время выполнения каждого элемента и резерва снижения времени цикла, заполнять бланк листа ручной работы.

#### **Выполнив работу, вы будете уметь:**

- Уд 5 применять инструменты бережливого производства;
- Уд 6 контролировать соблюдение подчиненным персоналом требований охраны труда, принципов бережливого производства, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности.

#### **Выполнение практической работы способствует формированию:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 3.3. Организовать работу персонала по ремонту промышленного (технологического) оборудования.

ПК 4.4. Применять инструменты бережливого производства по управлению ресурсным обеспечением монтажа, технического обслуживания и ремонта промышленного оборудования.

**Материальное обеспечение:** хронометр, изделие для сборки/разборки (редуктор, кран шаровый и др.), бланк листа ручной работы.

#### **Задание:**

- 1) Определить лучшее время выполнения каждого элемента;
- 2) Определить уровень стабильности каждого элемента;
- 3) Определить идеальное время выполнения операции при данных условиях;
- 4) Определить резерв снижения времени цикла при стабилизации операции.

#### **Порядок выполнения работы:**

- Записать и пронумеровать каждый рабочий элемент (переходы и ожидания указываются, но не нумеруются).
- Записать точку отсчета для каждого элемента и перехода.
- Провести хронометраж и после каждого завершенного цикла записать время рабочих элементов на лист наблюдений (перенести показания хронометра в соответствующую графу бланка). Это время обозначается «t».
- После окончания замеров в каждой строке выбрать наименьшее из повторяемых значений и подчеркнуть его, некорректные значения зачеркнуть. Записать подчеркнутые значения в колонке  $t_{\min}$  для каждого элемента.
- Сложить все подчеркнутые (минимальные) значения в каждом рабочем элементе  $\Sigma t$ .
- $\Sigma t_{\min}$  и записать в левом нижнем углу бланка. Просуммировать время всех элементов циклов 1-10 и выписать в отдельную строку  $\Sigma$ . Найти среди них минимальное значение и подчеркнуть. Данное значение есть  $T$ . Разница между  $T$  и  $\Sigma t$  - это время на регулировку элементов.

- Регулировать время необходимо на основании ваших наблюдений, т.е. некоторым или каждому элементу отвести определенную долю времени из разности  $T - (\Sigma t)$  и записать в колонку количество отрегулированного (Кол-во отрег.).
- Рассчитать отрегулированное время  $t_{отрег.}$ , как сумму подчеркнутого (минимального) значения в строке и добавленного времени при регулировке ( $t_{min} + \text{Кол-во отрег.}$ ) и записать в соответствующую колонку. Полученное значение отражает текущее состояние, которое в дальнейшем (после проведения усовершенствований) будет базой для сравнения. Просуммировать  $t_{отрег.}$  по каждому элементу и убедит-ся что  $\Sigma t_{отрег.} = T$
- Определить и обвести карандашом самое большое время каждого элемента  $t_{max}$ . Из обведенного значения необходимо вычесть  $t_{min}$  и определить величину колебаний. Занести эти величины в соответствующую колонку.

Важно:  $T$  всегда больше, чем  $\Sigma t$ , потому что  $\Sigma t$  - это сумма лучшего времени всех элементов, измеренного поотдельности.

При распределении регулирующих секунд необходимо добавлять регулирующие секунды только к тем элементам работы, которые добавляют ценность; не добавлять на переходы и ожидания.





«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (удовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Тема 2.1 Принципы бережливого производства**

### **Практическое занятие № 20.**

#### **Расчёт и заполнение Объединённой карты стандартизированной работы**

**Цель:** формирование умений оценивать количество и длительность переходов при выполнении производственного задания, заполнять бланк Объединённой карты стандартизированной работы.

#### **Выполнив работу, вы будете уметь:**

- Уд 5 применять инструменты бережливого производства;
- Уд 6 контролировать соблюдение подчиненным персоналом требований охраны труда, принципов бережливого производства, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности.

#### **Выполнение практической работы способствует формированию:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 3.3. Организовать работу персонала по ремонту промышленного (технологического) оборудования.

ПК 4.4. Применять инструменты бережливого производства по управлению ресурсным обеспечением монтажа, технического обслуживания и ремонта промышленного оборудования.

**Материальное обеспечение:** хронометр, изделие для сборки/разборки (редуктор, кран шаровый и др.), бланк Объединённой карты стандартизированной работы.

#### **Задание:**

- 1) Оценить наиболее емкие элементы в структуре работы;
- 2) Рассчитать количество и длительность переходов;
- 3) Определить ожидания;
- 4) Определить резерв снижения времени цикла за счет снижения времени ожиданий, переходов;
- 5) Выделить наиболее емкие элементы для дальнейшего усовершенствования (это наибольший резерв в снижении времени);
- 6) Заполнить бланк Объединенной карты стандартизированной работы.

#### **Порядок выполнения работы:**

- Записать рабочие элементы по порядку и пронумеровать
- Записать время ручной работы, работы машины, время переходов и ожиданий.
- Выбрать масштаб времени таким образом, чтобы можно было указать время цикла и время такта.
- Отложить в масштабе времени каждый рабочий элемент. Если оператор выполняет несколько рабочих элементов в одном и том же месте, соединить эти элементы вертикальной линией. Если оператор переходит на другое место, данные элементы соединяются волнистой линией



<p style="text-align: center;"><b>Объединенная Карта Стандартизированной Работы</b></p>		<p>— Ручная Раб. — Автом. Раб. — Плотность — Скорость</p>	
		<p>Ежедневный Требуемый Объем:</p>	<p>Время такта:</p>
<p>Номер детали:</p>		<p>Дата:</p>	<p>Участок:</p>
<p>Название детали:</p>		<p>Время: Ручная / Автом.</p>	
<p>№</p>	<p>Рабочий Элемент (t-отрегулированное)</p>	<p>Ручная</p>	<p>Автом.</p>
<p>Итого:</p>		<p>стандарт</p>	<p>стандарт</p>

Бланки стандартизированной работы

**Форма представления результата:** заполненный бланк Объединенной карты Стандартизированной работы.

**Критерии оценки:**

«5» (отлично): выставляется студенту, если задания выполнены в полном объеме, оформлены с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (удовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Тема 2.1 Принципы бережливого производства**

### **Практическое занятие № 21.**

#### **Расчёт и заполнение таблицы сбалансированной работы**

**Цель:** формирование умений рассчитывать количество операторов для выполнения производственного задания и заполнять бланк сбалансированной работы.

#### **Выполнив работу, вы будете уметь:**

- Уд 5 применять инструменты бережливого производства;
- Уд 6 контролировать соблюдение подчиненным персоналом требований охраны труда, принципов бережливого производства, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности.

#### **Выполнение практической работы способствует формированию:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 3.3. Организовать работу персонала по ремонту промышленного (технологического) оборудования.

ПК 4.4. Применять инструменты бережливого производства по управлению ресурсным обеспечением монтажа, технического обслуживания и ремонта промышленного оборудования.

**Материальное обеспечение:** бланк сбалансированной работы.

#### **Задание:**

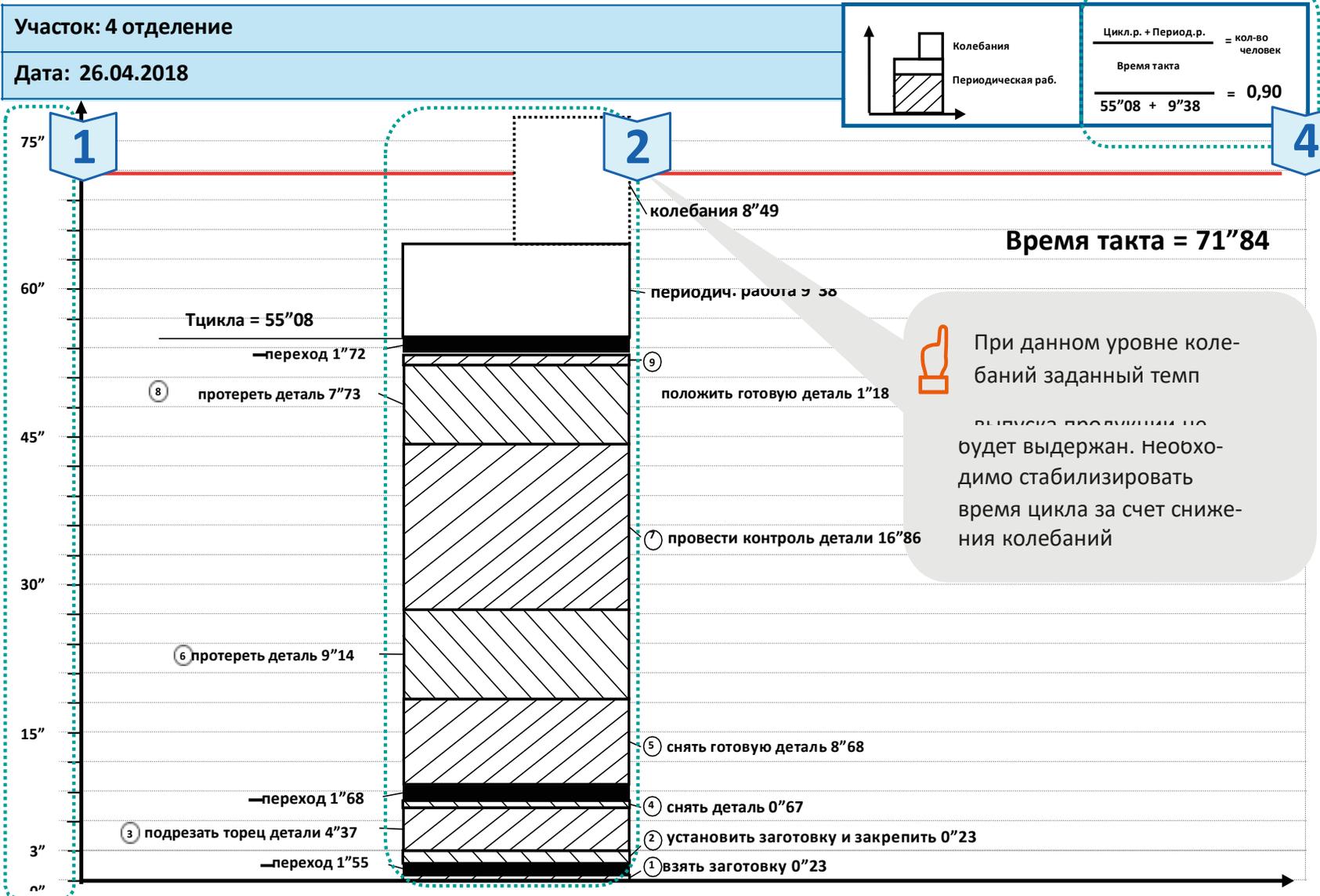
- 1) Определить время отставания оператора от времени такта из-за наличия колебаний;
- 2) Оценить уровень загрузки оператора;
- 3) Провести сравнительный анализ группы рабочих мест;
- 4) Рассчитать необходимое количество операторов при текущем состоянии технологического процесса;
- 5) Заполнить бланк сбалансированной работы.

#### **Порядок выполнения работы:**

- Выбрать масштаб и нанести линию времени такта.
- Отложить в масштабе рабочие элементы, периодическую работу.
- Элементы на диаграмме заштриховываются, переходы и ожидания закрашиваются.
- Периодическая работа не штрихуется.
- Диаграмма колебаний строится пунктирной линией на половину ширины.
- Начертить графики для каждого оператора в смежных зонах.
- Рассчитать необходимое количество операторов = (сумма всех рабочих элементов операторов + периодическая работа) / время такта.
- Рассчитать загрузку для каждого оператора = (время цикла оператора + периодическая работа)\*100%/ время такта.

Важно: наглядное изображение загрузки по всем сотрудникам позволяет равномерно распределить работу по времени такта.

Пример заполнения листа сбалансированной работы:





## Практическое занятие № 22.

### Расчёт и заполнение листа производственной способности

**Цель:** формирование умений оценивать эффективность использования оборудования при выполнении производственного задания и заполнять бланк листа производственной способности.

#### Выполнив работу, вы будете уметь:

- Уд 5 применять инструменты бережливого производства;
- Уд 6 контролировать соблюдение подчиненным персоналом требований охраны труда, принципов бережливого производства, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности.

#### Выполнение практической работы способствует формированию:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 3.3. Организовать работу персонала по ремонту промышленного (технологического) оборудования.

ПК 4.4. Применять инструменты бережливого производства по управлению ресурсным обеспечением монтажа, технического обслуживания и ремонта промышленного оборудования.

**Материальное обеспечение:** хронометр, изделие для сборки/разборки (редуктор, кран шаровый и др.), бланк листа производственной способности.

#### Задание:

- 1) Определить производительную способность оборудования;
- 2) Определить коэффициент загрузки мощностей;
- 3) Рассчитать необходимое количество оборудования;
- 4) Заполнить бланк листа производственной способности.

#### Порядок выполнения работы:

Внести в бланк требуемый объем производства и имеющееся время (без вычета перерывов).

Записать наименование и номер оборудования.

Замерить время ручного цикла и время автоматического цикла и внести в соответствующие графы таблицы.

Общее время цикла рассчитать путем суммирования времени ручного и автоматического циклов.

В случае наличия остановок на смену инструмента, внести их количество в графу В, а длительность в графу С.

Для каждой единицы оборудования рассчитать производственную способность.

Указать длительность обработки по образцу: последовательно, частично параллельно, параллельно.

Рассчитать требуемое количество оборудования

#### Заполнение Листа производственной способности:

В шапке бланка записывается название участка, ФИО оператора, дата и время составления. Далее записываются данные хронометража по операции на конкретном оборудовании.

И на их основании рассчитывается пропускная способность и требуемое количество оборудования.

### Лист производственной способности

Участок: 4 отделение	Подготовлено: Павлов С.Н.	Объем ежедневного заказа: 380 шт.
Изделие: «Втулка» 02586-01-1031	Дата: 26.04.2018	Фонд времени в день: 31200"

1

№	Операция	Номер машины	Время			Смена инструмента		Способность (шт.) =Имеющ. время A+Σ(C/B)	График работы — Ручная раб Автомат. раб
			Время ручной работы	Время авто. работы	Общее время цикла (A)	Интервал между сменами (B)	Время смены инструмента (C)		
1	Токарная с ЧПУ (Doosan)	32145	8"68	46"40	55"08	60	24"52	552	
						190	135"45		
						1520	489"06		

### Пример расчета

$$24"52 / 60 = 0,4$$

$$135"45 / 90 = 0,71$$

$$489"06 / 1520 = 0,32$$

$$\Sigma = 0,4 + 0,71 + 0,32 = 1,43$$

$$\text{Способность в штуках} = 31200 / 55"08 + 1,43 = 552$$

Требуемое количество оборудования рассчитывается по формуле:

$$\frac{\text{объем, шт.}}{\text{Способность, шт.}}$$

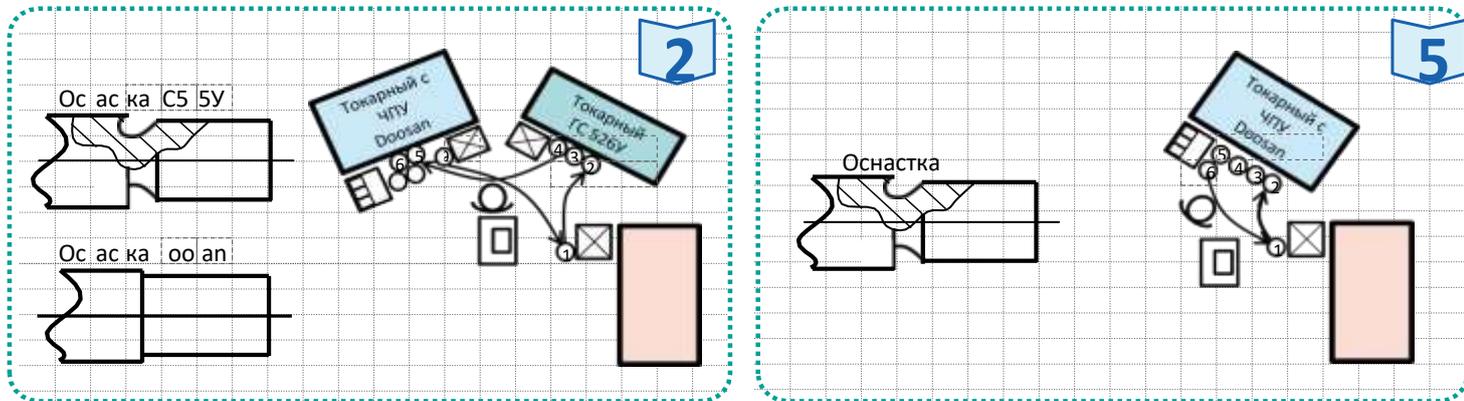
$$= 380 / 552 = 0,69$$

8

Если время ручного цикла перекрывается временем автоматического цикла (Труч.< Тавто. цикла), то общее время цикла равно времени автоматического цикла.

Важно: благодаря листу производственной способности можно определить, какое оборудование является самым проблемным или узкие места производственных процессов. Это важный инструмент внедрения усовершенствований.

Участок: 4 отделение	Операция: 115, 120 Токарная	Подготовлено: Павлов
Направленность: производительность	Вид(ы) потерь: лишние движения, лишний этап обработки	Дата: 27.04.2018



### 3 Проблема

Лишний этап обработки – разных станках (универсальном и

ЧПУ) с одинаковым базированием детали. Это приводит к лишним движениям

До 7"99

### 4 Внедренное изменение

инструмента на цанговом зажиме

токарного станка с ЧПУ. Деталь обрабатывать на

Цель 0"

### 6 Результат

Устранены лишние движения оператора и лишний этап обработки. Высвобождена 1

После 0"



**Форма представления результата:** заполненный бланк листа производственной способности.

**Критерии оценки:**

«5» (отлично): выставляется студенту, если задания выполнены в полном объеме, оформлены с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (удовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

**Тема 2.1 Принципы бережливого производства**

**Практическое занятие № 23.**

**Разработка мероприятий по улучшению. Заполнение отчёта о внедрении улучшений**

**Цель:** формирование умений визуализировать проблемы и разрабатывать усовершенствования.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

- Уд 5 применять инструменты бережливого производства;
- Уд 6 контролировать соблюдение подчиненным персоналом требований охраны труда, принципов бережливого производства, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности.

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 3.3. Организовать работу персонала по ремонту промышленного (технологического) оборудования.

ПК 4.4. Применять инструменты бережливого производства по управлению ресурсным обеспечением монтажа, технического обслуживания и ремонта промышленного оборудования.

**Материальное обеспечение:** хронометр, изделие для сборки/разборки (редуктор, кран шаровый и др.), бланк отчета о внедрении улучшений.

**Задание:**

- 1) Подвести итоги по внедряемым изменениям;
- 2) Обобщить полученные результаты;
- 3) Заполнить бланк отчета о внедрении улучшений.

**Порядок выполнения работы:**

- Внести в бланк все выявленные в процессе наблюдений проблемы.
- К каждой из проблем указать внедренное /планируемое изменение.
- Указать время, затрачиваемое на элемент при текущем состоянии процесса, целевое время и время, полученное после реализации изменения.
- Если улучшение не реализовано, указать срок исполнения и ответственного исполнителя.

**Результаты усовершенствований:**

№	Проблема	Внедренное Изменение	Время			Ответст /срок исп
			До	Цель	После	
1.	Боль в спине из-за постоянных наклонов	Внедрён склиз	2"37	0	0	А.М.
2.	Колебания в 1 элементе - оператор ищет деталь	Стенка между входящими и готовыми деталями	0"67	0	0"30	В.Ч.
3.	Колебания в 6 элементе - оператор ищет куда положить деталь	- // -	1"21	0	0"85	- // -
4.	Поиск правой/левой деталей (колебания в 1)	Разделительные стенки между правой и левой деталями	0"30	0	0	С.Г.
5.	Слишком много готовых деталей скапливается на стеллаже (колебания в 6)	Определить нужное количество деталей	0"85	0	0	С.Г.
6.	Нет визуального контроля (ЧТО/ГДЕ/СКОЛЬКО/КАК?)	Установить знаки на стеллаж	0	0	0	А.М.
7.	Не ясно, как подавать детали для оператора(периодическая работа)	Определить стандарт с помощью оператора	2"37	0	0	В.Ч.
8.	Переход от 1 1 (колебания) 2	Установить стеллаж слева от станка	1"53(кол) 1"09(t) 0"43	0	0	С.Г. А.М.

### Отчет о внедрении новшества (Кайзена)

Раздел:	Участок:	Дата:	№
№ Элемента:	Тип работы:		
До Кайзена		После Кайзена	
Проблема		Внедрение/Изменение	
Результат		Результат	
№	Цель	После	
<small>Бланк стандартизированной работы</small>			

**Форма представления результата:** заполненный отчет о внедрении новшества.

**Критерии оценки:**

«5» (отлично): выставляется студенту, если задания выполнены в полном объеме, оформлены с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (удовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

### Тема 2.1 Принципы бережливого производства

#### Практическое занятие № 24.

#### Разработка стандарта операционной процедуры

**Цель:** формирование умения разрабатывать инструкцию по выполнению производственного задания.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

- Уд 5 применять инструменты бережливого производства;

- Уд 6 контролировать соблюдение подчиненным персоналом требований охраны труда, принципов бережливого производства, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности.

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 3.3. Организовать работу персонала по ремонту промышленного (технологического) оборудования.

ПК 4.4. Применять инструменты бережливого производства по управлению ресурсным обеспечением монтажа, технического обслуживания и ремонта промышленного оборудования.

**Материальное обеспечение:** хронометр, изделие для сборки/разборки (редуктор, кран шаровый и др.), бланк стандарта операционной процедуры.

**Задание:**

- 1) Разработать рабочий стандарт наиболее оптимальной последовательности выполнения операции.
- 2) Заполнить бланк рабочего стандарта.

**Порядок выполнения работы:**

- Заполнить шапку таблицы.
- Описать мероприятия по охране труда.
- Описать каждый этап выполнения операции.

## Рабочий стандарт

Рабочее место: \_\_\_\_\_  
 Название/ описание части процесса: \_\_\_\_\_

Разработал	Должность	Фамилия	Подпись	Дата
Одобрено				
Одобрено				

Охрана труда					
№	Наименование элемента	Качество	Безопасность	Инструмент, метод	Эскиз / Фото
1					
2					
3					
4					
5					
Общие требования:					

**Форма представления результата:** заполненный бланк рабочего стандарта.

**Критерии оценки:**

«5» (отлично): выставляется студенту, если задания выполнены в полном объеме, оформлены с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении заданий;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (удовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.