

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Охрана труда»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к выполнению раздела «Охрана труда» в дипломных проектах
студентов специальностей
1-43 01 08 «Паротурбинные установки атомных электрических станций»,
1-43 01 04 «Тепловые электрические станции»

Минск 2021

Над документом работали: Л.П. Филянович, Е.В. Мордик

Рецензент:

Доцент кафедры «Управление охраной труда» УО «Белорусский
государственный аграрный технический университет»,
кандидат технических наук, доцент Т.В. Молош

Филянович, Л.П. Методические указания к выполнению раздела «Охрана труда» в дипломных проектах студентов специальностей 1-43 01 08 «Паротурбинные установки атомных электрических станций», 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции» // Л.П. Филянович, Е.В. Мордик. – Минск: БНТУ, 2021.

Методические указания содержат все необходимые структурные элементы: общие сведения о выдаче задания по разделу «Охрана труда» дипломного проекта, требования к объему раздела, его оформлению и содержанию, требования по разработке вопросов по производственной санитарии, технике безопасности и пожарной безопасности. Кроме того приведен перечень индивидуальных заданий, которые могут быть предложены студенту по указанию консультанта. Список рекомендуемой литературы содержит актуальную учебно-методическую литературу и действующие ТНПА, что особенно актуально для энергетических объектов.

Предназначено в качестве учебного пособия для студентов специальностей 1-43 01 08 «Паротурбинные установки атомных электрических станций», 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции» при выполнении раздела «Охрана труда» дипломных проектов.

Белорусский национальный технический университет
пр-т Независимости, 65, г. Минск, Республика Беларусь
Тел. (017)292-75-61
E-mail: ohranatruda@bntu.by
<http://www.bntu.by/mtf-ot/item/mtf-ot.html>
Регистрационный номер БНТУ/МТФ 35-115.2020

© БНТУ, 2021
© Филянович Л.П.

ВВЕДЕНИЕ

Дипломное проектирование является заключительным и наиболее важным этапом формирования будущего специалиста. Каждый дипломный проект (работа) в высших технических учебных заведениях в соответствии с Типовыми методическими указаниями должен иметь в пояснительной записке специальный самостоятельный раздел «Охрана труда». Кроме того, вопросы охраны труда должны найти отражение в других частях дипломного проекта.

1. ВЫДАЧА ЗАДАНИЯ ПО РАЗДЕЛУ «ОХРАНА ТРУДА». ОБЪЕМ РАЗДЕЛА, ЕГО ОФОРМЛЕНИЕ

Задание по разделу «Охрана труда» выдается дипломнику консультантом кафедры «Охрана труда» после получения студентом-дипломником задания на дипломное проектирование. Содержание раздела должно соответствовать теме дипломного проекта и быть его составной частью.

Раздел «Охрана труда» оформляется отдельной главой расчетно-пояснительной записки, содержащей описательную и расчетную части 10 – 12 страниц текста. В нем излагаются решения вопросов по производственной санитарии, технике безопасности и противопожарным мероприятиям. Эти решения принимаются на основании действующих норм и выполненных расчетов. При этом в зависимости от темы дипломного проекта, по указанию консультанта, некоторые из вопросов могут рассматриваться более подробно.

Отдельные решения по охране труда выполняются в виде эскизов, схем, графиков или таблиц расчетно-пояснительной записки. В разделе должны быть отражены конкретные сведения, относящиеся к решению задач, поставленных в задании, и даны ссылки на действующие стандарты, правила, нормы и другую использованную литературу. Недопустимо заполнение раздела общими рассуждениями и переписанными нормативными положениями, инструкциями, правилами и другими подобными материалами, а также употребление таких терминов как «должно быть», «запрещается» и т.п.

Подробная разработка актуальных вопросов по технике безопасности, производственной санитарии или пожарной безопасности может быть представлена в виде специального задания дипломного проекта.

Литература, которой пользуется студент при разработке раздела «Охрана труда», должна быть указана в приводимом в конце пояснительной записки перечне использованных источников.

После выполнения студентом раздела «Охрана труда» в необходимом объеме и в соответствии с предъявляемыми требованиями консультант – преподаватель кафедры «Охрана труда» ставит свою подпись на титульном листе пояснительной записки дипломного проекта.

2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА «ОХРАНА ТРУДА» ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

Содержание раздела определяется тематикой дипломного проекта и состоит из следующих частей:

1. Производственная санитария;
2. Техника безопасности;
3. Пожарная безопасность.

По указанию консультанта отдельные вопросы по технике безопасности, производственной санитарии или пожарной безопасности должны быть разработаны в виде индивидуального задания, выполняемого в объеме соответствующей части раздела.

Тематика индивидуальных заданий приведена в п. 5 методических указаний.

Выбор темы задания для каждого студента производится консультантом по разделу «Охрана труда».

3. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛА «ОХРАНА ТРУДА» ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

3.1. Производственная санитария

Дать характеристику условий труда персонала ТЭС, АЭС (шум, вибрация, виды излучений, имеющиеся соединения и т.д.).

Назвать источники опасных и вредных производственных факторов в зоне работы энергетического персонала.

Назвать вредные вещества (газы, пары, дым, туман, пыли), которые выделяются в зоне работы. Указать источники и условия их возникновения. Охарактеризовать вредное воздействие их на организм человека.

Привести предельно допустимые концентрации указанных вредных веществ в воздухе рабочей зоны, определить класс их опасности.

Описать меры защиты от вредного воздействия их на человека.

Назвать виды излучений, источником которых является оборудование.

Метеорологические условия, параметры микроклимата в помещениях АЭС, ТЭС. Влияние параметров микроклимата на условия труда, нормирование параметров микроклимата. Вредные вещества, нормирование вредных веществ в воздухе рабочей зоны энергетического персонала. Источники теплового излучения.

Источники тепловых излучений. Воздействие тепла на организм человека, нормирование, методы защиты от тепловых излучений. Привести допустимые значения тепловых излучений..

Требования охраны труда к проектируемым, вновь вводимым и реконструируемым энергетическим объектам.

Санитарно-технические требования к устройству и содержанию зданий, помещений, оборудования ТЭС, АЭС. Требования охраны труда к производственным и санитарно-бытовым помещениям, складам, ТЭС, АЭС.

Вредное воздействие шума на организм человека. Классификация шумов. Физические характеристики шума и его нормирование. Меры и средства защиты от шума.

Ультразвук: источники меры защиты.

Источники вибрации. Допустимые значения. Действие на организм человека.

Ионизирующие излучения. Источники.

Назвать оборудование, являющееся источником повышенного шума, вибрации. Привести значения параметров шума и вибрации, характерные для оборудования и сравнить их с допустимыми уровнями. Охарактеризовать вредное воздействие шума и вибрации на организм человека. Привести мероприятия по борьбе с шумом и вибрацией.

3.2. Техника безопасности

Выбрать меры защиты от поражения электрическим током: малые напряжения, контроль и профилактика изоляции; защита от случайного прикосновения к токоведущим частям; защитное заземление; зануление; двойная изоляция; защитное отключение; выравнивание потенциала; оградительные устройства; предупредительная сигнализация; блокировки, знаки безопасности, электрозащитные средства.

Принцип действия, область применения, параметры схем, нормирование параметров, требования к проектированию, устройству.

Электрозащитные средства в электроустановках. Классификация, назначение и область применения электрозащитных средств. Нормы и сроки их испытаний.

Виды персонала, осуществляющего эксплуатацию теплотехнического оборудования ТЭС, АЭС. Требования к персоналу.

Организационные и технические мероприятия по обеспечению безопасности работ на теплотехническом оборудовании.

Меры безопасности при устройстве, монтаже, эксплуатации и ремонтах котельного оборудования, при эксплуатации и ремонтах турбин, вспомогательного оборудования турбинных отделений, трубопроводов пара, горячей воды, безопасность обслуживания тепловых сетей, топливо подачи к системам пылеприготовления, газовом хозяйстве, при эксплуатации систем автоматизации и управления теплоэнергетическими процессами и установками.

Безопасность эксплуатации теплоэнергетических установок и оборудования.

Меры безопасности при устройстве, монтаже, эксплуатации и ремонтах котельного оборудования ТЭС и котельных. Регистрация. Техническое освидетельствование. Разрешение на эксплуатации вновь установленных котлов. Помещения для котлов. Работа внутри топок. Газоходов, воздухопроводов и барабанов котлов и на дымовых трубах. Меры безопасности при монтаже теплоизоляции и при обмуровочных работах.

Меры безопасности при эксплуатации и ремонтах турбин, вспомогательного оборудования турбинных отделений. Паротурбинные установки. Меры безопасности при эксплуатации и ремонте паротурбинных установок.

Требования безопасности к трубопроводам пара, горячей воды. Безопасность обслуживания тепловых сетей. Тепловые сети. Контроль за состоянием металла. Работа в подземных сооружениях и резервуарах.

Топливо-транспортное хозяйство. Обслуживание железнодорожного хозяйства. Разгрузка твердого топлива. Обслуживание складов твердого топлива. Обслуживание топливоподачи. Обслуживание мазутного хозяйства. Работа в емкостях мазутного хозяйства. Обслуживание оборудования газового хозяйства. Обслуживание системы шлакозолоудаления и золоотвалов. Обслуживание электрофильтров.

Требования безопасности в котельных установках тепловых электростанций (ТЭС) и районных котельных. Газоопасные работы.

Принципы обеспечения радиационной безопасности атомных станций.

Требования к персоналу, обслуживающему атомные станции.

Меры безопасности при вводе в эксплуатацию атомных станций.

Организационные и технические мероприятия обеспечения безопасности на атомных станциях.

Системы, методы и средства обеспечения безопасности на АЭС.

Меры безопасности при эксплуатации оборудования и трубопроводов энергетических установок атомных станций.

Средства индивидуальной защиты персонала атомных станций.

Мероприятия по защите персонала в случае аварии на атомной станции.

Меры безопасности при работе с радиоактивными отходами.

Безопасность эксплуатации атомных станций.

Организация безопасных условий труда строительно-монтажных работ при сооружении АС. Требования к системам безопасности при эксплуатации активной зоны, первого контура, контроля и управления. Организация безопасной эксплуатации атомных станций. Меры безопасности при эксплуатации оборудования и трубопроводов энергетических установок атомных станций. Обеспечение радиационной безопасности при эксплуатации атомных станций.

Меры безопасности при вводе в эксплуатацию, монтаже, обслуживании и ремонтах оборудования, работающего под избыточным давлением. Требования органов Государственного надзора к данным объектам.

3.3. Пожарная безопасность

Специфические особенности пожарной опасности теплотехнического оборудования на ТЭС и АЭС.

Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности. Взрывозащищенное электрооборудование. Виды взрывозащиты электрооборудования.

Требования норм пожарной безопасности к территории, размещению зданий и сооружений на генеральном плане ТЭС, АЭС.

Противопожарные разрывы. Противопожарное водоснабжение. Пути эвакуации.

Средства и методы тушения загораний энергетических объектов, ТЭС, АЭС.

Требования пожарной безопасности к устройству и содержанию оборудования ТЭС, АЭС. Способы тушения пожаров. Огнегасительные средства. Установки водяного пожаротушения. Воздушно-механическая пена, способы ее получения, область применения. Меры безопасности при тушении электроустановок. Первичные средства пожаротушения. Пожарная сигнализация. Спринклерные и дренчерные системы.

Индивидуальные задания

1. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны, зоны участка (на рабочем месте), вредное воздействие их на человека.
2. Система управления охраной труда.
3. Комплектование средствами защиты распределительных устройств напряжением до 1000 В, находящихся в различных производственных помещениях.
4. Оперативное обслуживание и производство работ в электроустановках (конкретного объекта).
5. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ на теплотехническом оборудовании.
6. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, выполняемых на теплотехническом оборудовании.
7. Меры безопасности при производстве земляных работ, при ремонте кабельных линий, при прокладке кабеля.
8. Меры безопасности при производстве работ в подземных сооружениях.
9. Меры безопасности при работе с электроинструментом, ручными электрическими машинами и переносными электрическими светильниками.
10. Группы по электробезопасности персонала, обслуживающего электроустановки.
11. Меры безопасности при проведении испытаний и измерений в электрических сетях промышленных предприятий.
12. Мероприятия, снижающие утомление и напряжение рук оператора.
13. Меры безопасности при монтаже, эксплуатации и ремонте грузоподъемных машин и механизмов.
14. Меры безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением.
15. Выбор и характеристика взрывозащищенного электрооборудования.
16. Выбор органов управления, сигнализации, их размещения на пультах управления.
17. Проектирование всех необходимых блокировок и защитных мер.
18. Разработка мероприятий, исключающих аварийные режимы работы проектируемого объекта.

19. Разработка мероприятий по улучшению условий работы персонала ТЭС, АЭС.

20. Организация рабочего места, оснащенного ВДТ.

22. Меры безопасности при устройстве, монтаже, эксплуатации и ремонтах котельного оборудования ТЭС и котельных (регистрация; техническое освидетельствование; разрешение на эксплуатацию вновь установленных котлов; помещения для котлов; работа внутри топок, газоходов, воздухопроводов и барабанов котлов на дымовых трубах; меры безопасности при монтаже теплоизоляции и при обмуровочных работах).

23. Меры безопасности при эксплуатации и ремонтах турбин, вспомогательного оборудования турбинных отделений (паротурбинные установки; меры безопасности при эксплуатации и ремонте паротурбинных установок).

24. Требования безопасности к трубопроводам пара, горячей воды. Безопасность обслуживания тепловых сетей (тепловые сети; контроль за состоянием металла; работа в подземных сооружениях и резервуарах).

25. Принцип обеспечения радиационной безопасности атомных станций.

26. Организация безопасных условий труда строительно-монтажных работ при сооружении АС.

27. Меры безопасности при вводе в эксплуатацию атомных станций.

28. Организационные и технические мероприятия обеспечения безопасности на атомных станциях.

29. Системы, методы и средства обеспечения безопасности на АС.

30. Требования к системам безопасности при эксплуатации активной зоны, первого контура, контроля и управления.

31. Организация безопасной эксплуатации атомных станций.

32. Требования к персоналу, обслуживающему атомные станции.

33. Меры безопасности при эксплуатации оборудования и трубопроводов энергетических установок атомных станций и ТЭС.

34. Обеспечение радиационной безопасности при эксплуатации атомных станций.

35. Средства индивидуальной защиты персонала атомных станций.

36. Мероприятия по защите персонала в случае аварии на атомной станции.

37. Меры безопасности при работе с радиоактивными отходами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лазаренков А.М. Охрана труда в энергетической отрасли: Учебник/ А.М. Лазаренков, Л.П. Филянович, В.П. Бубнов. – Минск: ИВЦ Минфина, 2011 – 666 с.
2. ТКП 458-2012 (02230) Правила технической эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей
3. ТКП 459-2012 (02230) Правила техники безопасности при эксплуатации теплоизолирующих установок и тепловых сетей потребителей
4. ТКП 254-2010. Правила безопасности на АЭС
5. ППБ 01-2014. Правила Пожарной безопасности
6. Требования к обеспечению радиационной безопасности при обращении с лучевыми досмотровыми установками от 24.12.2015 г. № 134
7. Требования к обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при обращении с радиационными отходами от 31.12.2015 г. № 142
8. Правила по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением. Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 28.01.2016 г. № 7
9. Постановление МЧС № 60 от 15.11.12 г. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов
10. ТКП 171-2009 (02300) Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станций (ПБЯ РУ АС)
11. НП-002-04 Правила безопасности при обращении с радиоактивными отходами атомных станций
12. ТКП 170-2009 (02300) Общие положения обеспечения безопасности атомных станций (ОПБ АС)
13. ТКП 45-3.01-155-2009. Генеральные планы промышленных предприятий. Строительные нормы проектирования
14. ТКП 45-3.02-209-2010. Административные и бытовые помещения. Строительные нормы проектирования
15. ТКП 45-2.04-153-2009. Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования.
16. ТКП 474-2013. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности
17. ТКП 336-2011. Молниезащита зданий, сооружений и инженерных коммуникаций.
18. ТКП 45-2.02-190-2010. Пожарная автоматика зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования
19. ТКП 295-2011. Пожарная техника. Огнетушители. Требования к выбору и эксплуатации
20. ТКП 181-2009. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей
21. ТКП 339-2011. Правила устройства и защитные меры электробезопасности
22. ТКП 427-2012. Правила техники безопасности при эксплуатации элект-

- роустановок
23. ТКП 290-2010. Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках
 24. СНиП МЗ РБ № 132 от 26.12.2013 г. Санитарные нормы и правила «Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий». Гигиенический норматив «Предельно допустимые и допустимые уровни нормируемых параметров при работах источниками производственных вибраций...». – Мн.: Министерство здравоохранения Республики Беларусь, 2013
 25. СНиП МЗ РБ № 33 от 30.04.2013 г. Санитарные нормы и правила «Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях». Гигиенический норматив «Показатели микроклимата производственных и офисных помещений», пост. МЗ РБ от 30.04.2013 г. № 33
 26. СНПиГН МЗ РБ № 93 от 13.07.2010 г. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Гигиенические требования к организации технологических процессов и производственному оборудованию», постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 93 от 13.07.2010.
 27. Правила промышленной безопасности в области газоснабжения, утв. Постановлением МЧС РБ от 02.02.2009 № 6
 28. Правила по обеспечению промышленной безопасности грузоподъемных кранов. Постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь № 37 от 28.06.2012
 29. ППБ 01-2014. Правила пожарной безопасности
 30. Конституция Республики Беларусь.
 31. Закон Республики Беларусь « 356-3 от 23.06.08 г. «Об охране труда».
 32. ТКП 45-2.04-153-2009. Естественное и искусственное освещение.
 33. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Гигиенические требования к проектированию, строительству, реконструкции и вводу объектов в эксплуатацию», пост. МЗ РБ № 12 от 10.02.2011 г.
 34. СНПиГН МЗ РБ № 240 от 31.12.2009. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Перечень регламентированных в воздухе рабочей зоны вредных веществ». – Мн.: Министерство здравоохранения Республики Беларусь, 2009
 35. СНПиГН МЗ РБ № 115 от 2011. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. – Мн.: Министерство здравоохранения Республики Беларусь, 53.2011
 36. СНиП МЗ РБ № 59 от 28.06.2013 г. Санитарные нормы и правила «Требования при работе к видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами» Гигиенический норматив «Предельно допустимые уровни нормируемых параметров при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами». – Мн.:

Министерство здравоохранения Республики Беларусь, 2013

37. ТКП 336-2011 Молниезащита, МЧС № 136 от 28.12.11 г.
38. МЧС № 14 от 03.05.14 г. Правила промышленной безопасности в области газоснабжения
39. Требования к организации и ведению работ в условиях нагревающего микроклимата. Постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 28.12.2015 г. № 136
40. ТКП 130-2008 (02230) Категории помещений и зданий энергетических объектов по взрывопожарной опасности
41. ТКП 45-2.02-142-2011 Правила пожарно-технической классификации. Здания, строительные конструкции, материалы, изделия
42. ТКП 608-217
43. СТП 332 40.20-501-18

Нормируемые величины температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений [36]

Период года	Категория работ	Температура, °С					Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с	
		оптимальная	допустимая				оптимальная	допустимая на рабочих местах постоянных и непостоянных, не более	оптимальная	допустимая на рабочих местах постоянных и непостоянных*
			верхняя граница		нижняя граница					
			на рабочих местах							
		постоянных	непостоянных	постоянных	непостоянных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Холодный период года	Легкая – 1а	22-24	25	26	21	18	40-60	75	0,1	не более 0,1
	Легкая – 1б	21-23	24	25	20	17	40-60	75	0,1	не более 0,2
	Средней тяжести – II а	18-20	23	24	17	15	40-60	75	0,2	не более 0,3
	Средней тяжести – II б	17-19	21	23	15	13	40-60	75	0,2	не более 0,4
	Тяжелая – III	16-18	19	20	13	12	40-60	75	0,3	не более 0,5
Теплый период года	Легкая – 1 а	23-25	28	30	22	20	40-60	55 – при 28 °С; 60-при 27 °С; 65 – при 26 °С; 70 – при 25 °С; 75 – при 24 °С и ниже	0,1	0,1-0,2
	Легкая – 1 б	22-24	28	30	21	19	40-60		0,2	0,1-0,3
	Средней тяжести- II а	21-23	27	29	18	17	40-60		0,3	0,2-0,4
	Средней тяжести - II б	20-22	27	29	16	15	40-60		0,3	0,2-0,5
	Тяжелая – III	18-20	26	28	15	13	40-60		0,4	0,2-0,6

* Большая скорость движения воздуха в теплый период года соответствует максимальной температуре воздуха, меньшая – минимальной температуре воздуха. Для промежуточных величин температуры воздуха скорость его движения может быть определена интерполяцией. При минимальной температуре воздуха скорость его движения может приниматься также ниже 0,3 м/с – при легкой работе и ниже 0,2 м/с – при работе средней тяжести и тяжелой.

Таблица 2

Допустимые величины интенсивности теплового облучения поверхности тела работающих от производственных источников, нагретых до темного свечения (материалов, изделий и др.) [36]

Облучаемая поверхность тела, %	Интенсивность теплового облучения, Вт/м ² , не более
50 и более	35
25 – 50	70
не более 25	100

Допустимая величина интенсивности теплового облучения работающих от источников излучения, нагретых до белого и красного свечения (раскаленный или расплавленный металл, стекло, пламя и др.) - 140 Вт/м². При этом облучению не должно подвергаться более 25 % поверхности тела и обязательным является использование средств индивидуальной защиты, в том числе средств защиты лица и глаз.

Таблица 3

Предельно допустимые уровни звукового давления в октавных полосах частот, уровни звука и эквивалентные уровни звука на рабочих местах [33]

Вид трудовой деятельности, рабочие места	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровень звука, эквивалентный уровень звука, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Выполнение всех видов работ на постоянных рабочих местах в производственных помещениях и на территории предприятий	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Таблица 4

Уровни звука, эквивалентные уровни звука и уровни звукового давления в октавных полосах частот при выполнении работы на ПЭВМ [60]

Категория нормы шума	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука, эквивалентные уровни звука, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
I	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50
II	93	79	70	63	58	55	52	50	49	60
III	96	83	74	68	63	60	57	55	54	65
IV	103	91	83	77	73	70	68	66	64	75

Категория I – диспетчерские, операторские, расчетные кабины и посты управления, залы вычислительной техники;

Категория II – помещения, где осуществляется лабораторный, аналитический или измерительный контроль инженерно-техническими работниками;

Категория III – помещения операторов ЭВМ (без дисплеев);

Категория IV – рабочие места в помещениях для размещения шумных агрегатов вычислительных машин (АЦПУ, принтеры) и т.п.

Таблица 5

Предельно допустимые значения общей вибрации для рабочих мест (категория 3 – технологическая, тип «а») [35]

Среднегеометрические частоты полос, Гц	Допустимые значения по осям X_0, Y_0, Z_0			
	Виброскорость		Виброускорение	
	м/с · 10 ⁻²	дБ	м/с ²	дБ
	1/1 _{окт}			
2,0	1,3	108	0,14	53
4,0	0,45	99	0,10	50
8,0	0,22	93	0,10	50
16,0	0,20	92	0,20	56
31,5	0,20	92	0,40	62
63	0,20	92	0,80	68
Корректированные и эквивалентные корректированные значения и их уровни	0,2	92	0,1	50

Предельно допустимые значения производственной
локальной вибрации [35]

Среднегеометрические частоты полос, Гц	Допустимые значения по осям X_0, Y_0, Z_0			
	Виброускорение		Виброскорость	
	м/с ²	дБ	м/с · 10 ⁻²	дБ
8	1,4	73	2,8	115
16	1,4	73	1,4	109
31,5	2,7	79	1,4	109
63	5,4	85	1,4	109
125	10,7	91	1,4	109
250	21,3	97	1,4	109
500	42,5	103	1,4	109
1000	85,0	109	1,4	109
Корректированные и эквивалентные корректированные значения и их уровни	2,0	76	2,0	112

Нормированная минимальная освещенность [43]

Характеристика зрительной работы	Наименьший или эквивалентный размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Контраст объекта различения с фоном	Характеристика фона	Освещенность, лк		
						При системе комбинированного освещения		При системе общего освещения
						Всего	В том числе от общего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Наивысшей точности	Менее 0,15	I	a	Малый	Темный	5000 4500	500 500	- -
			б	Малый Средний	Средний Темный	4000 3500	400 400	1250 1000
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	2500 2000	300 200	750 600
			г	Средний Большой Большой	Светлый Светлый Средний	1500 1250	200 200	400 300
Очень высокой точности	От 0,15 до 0,30	II	a	Малый	Темный	4000 3500	400 400	- -
			б	Малый Средний	Средний Темный	3000 2500	300 300	750 600
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	2000 1500	200 200	500 400
			г	Средний Большой Большой	Светлый Светлый Средний	1000 750	200 200	300 200
Высокой точности	От 0,30 до 0,50	III	a	Малый	Темный	2000 1500	200 200	500 400
			б	Малый Средний	Средний Темный	1000 750	200 200	300 200
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	750 600	200 200	300 200
			г	Средний Большой Большой	Светлый Светлый Средний	400	200	200

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средней точности	Свыше 0,5 до 1,0	IV	а	Малый	Темный	750	200	300
			б	Малый Средний	Средний Темный	500	200	200
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	400	200	200
			г	Средний Большой Большой	Светлый Светлый Средний	-	-	200
Малой точности	Свыше 1 до 5	V	а	Малый	Темный	400	200	300
			б	Малый Средний	Средний Темный	-	-	200
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	-	-	200
			г	Средний Большой Большой	Светлый Светлый Средний	-	-	200
Грубая (очень малой точности)	Более 5	VI		Независимо от характеристик фона и контраста объекта с фоном		-	-	200
Работа со светящимися материалами и изделиями в горячих цехах	Более 0,5	VII	-	-	-	-	-	200
Общее наблюдение за ходом производственного процесса: - постоянное - периодическое при постоянном пребывании людей в помещении		VIII	а	То же		-	-	200
			б	То же		-	-	75

1	2	3	4	5	6	7	8	9
- периодическое при периодическом пребывании людей в помещении			в	То же		-	-	50
Общее наблюдение за инженерными коммуникациями			г	То же		-	-	20
<p>Освещенность при использовании ламп накаливания следует снижать на одну ступень при системе комбинированного освещения, если нормируемая освещенность составляет 750 лк и более и при системе общего освещения для разрядов I - VI</p>								

Таблица 8

Нормированный коэффициент естественной освещенности [43]

Характеристика зрительной работы	Разряд зрительной работы	Наименьший или эквивалентный размер объекта различения, мм	Естественное освещение		Совмещенное освещение	
			КЕО, e_n , %			
			При верхнем или комбинированном освещении	При боковом освещении	При верхнем или комбинированном освещении	При боковом освещении
1	2	3	4	5	6	7
Наивысшей точности	I	Менее 0,15	-	-	6,0	2,0
Очень высокой точности	II	от 0,15 до 0,30	-	-	4,2	1,5
Высокой точности	III	От 0,30 до 0,50	-	-	3,0	1,2
Средней точности	IV	Свыше 0,5 до 1,0	4	1,5	2,4	0,9

1	2	3	4	5	6	7
Малой точности	V	Свыше 1 до 5	3	1	1,8	0,6
Грубая (очень малой точности)	VI	Более 5	3	1	1,8	0,6
Работа со светящимися материалами и изделиями в горячих цехах	VII	Более 0,5	3	1	1,8	0,6
Общее наблюдение за ходом производственного процесса: постоянное	VIIIa		3	1	1,8	0,6
периодическое при постоянном пребывании людей в помещении	VIIIб		1	0,3	0,7	0,2
периодическое при периодическом пребывании людей в помещении	VIIIв		0,7	0,2	0,5	0,2
Общее наблюдение за инженерными коммуникациями	VIIIг		0,3	0,1	0,2	0,1

Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности [31]

Категория помещения	Характеристика веществ и материалов, находящихся (обращающихся) в помещении
А (взрывопожароопасная)	Горючие газы (далее – ГГ), легковоспламеняющиеся жидкости (далее –ЛВЖ) с температурой вспышки не более 28 ⁰ С в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа. Вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа
Б (взрывопожароопасная)	Горючие пыли или волокна, ЛВЖ с температурой вспышки более 28 ⁰ С, горючие жидкости (далее – ГЖ) в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа
В1 – В4 (пожароопасные)	ЛВЖ, ГЖ и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом взрываться и гореть, при условии, что помещения, в которых они имеются в наличии или обращаются, не относятся к категориям А или Б
Г1	ГГ и ЛВЖ, ГЖ, твердые горючие вещества и материалы, используемые в качестве топлива
Г2	Негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени
Д	Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии

Первичные средства пожаротушения [32]

Категория помещений и зданий	Площадь, м ³	ОУ-5, ОУ-2	Ящик с песком, лопата	Войлок, кошма, асбест (2x2 м)
А, Б	400-500	2	1	1
В	500-600	1	Две бочки с водой, ведро	
Г	600-800	1	1	1
Склады ГЖ, ЛВЖ	200	-	1	1

Классификация помещений по опасности поражения
электрическим током [25]

Класс опасности помещений	Характеристика помещений
1	2
Помещения без повышенной опасности	Сухие, беспыльные помещения с нормальной температурой воздуха и с изолирующими (например, деревянными) полами, т.е. в которых отсутствуют условия, свойственные помещениям с повышенной опасностью и особо опасных
Помещения с повышенной опасностью	<p>Помещения, которые характеризуются наличием одного из следующих пяти условий, создающих повышенную опасность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сырости, когда относительная влажность воздуха длительно превышает 75 % (такие помещения называются сырыми); - высокой температуры, когда температура длительно (свыше суток) превышает + 35 °С (такие помещения называются жаркими); - токопроводящей пыли, когда по условиям производства в помещениях выделяется токопроводящая технологическая пыль (угольная, металлическая и т.п.) в таком количестве, что она оседает на проводах, проникает внутрь машин, аппаратов и т.п. (такие помещения называют пыльными с токопроводящей пылью); - токопроводящих полов – металлических, земляных, железобетонных, кирпичных и т.п.; - возможности одновременного прикосновения человека к имеющим соединение с землей металлоконструкциям зданий, технологическим аппаратам, механизмам и т.п., с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования – с другой.
Помещения особо опасные	<p>Помещения, которые характеризуются наличием одного из следующих условий, создающих особую опасность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особой сырости, когда относительная влажность воздуха близка к 100%, (стены, пол и предметы, находящиеся в помещении, покрыты влагой) (такие помещения называются особо сырыми);
	<ul style="list-style-type: none"> - химически активной или органической среды, т.е. помещения, в которых постоянно или в течение длительного времени содержатся агрессивные пары, газы, жидкости, действующие разрушающе на изоляцию и токоведущие части электрооборудования (такие помещения называются помещениями с химически активной или органической средой); - одновременного наличия двух или более условий, свойственных помещениям с повышенной опасностью.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ
в воздухе рабочей зоны [5, 38]

№ пп	Название вещества	ПДК, мг/м ³	Преиму- ществен- ное агре- гатное со- стояние в условиях производ- ства	Класс опасности
1	2	3	4	5
1.	Азота оксиды (в пересчете на NO ₂)	5	п	3
2.	Азота двуокись	2	п	3
3.	Акролеин	0,2	п	2
4.	Алюминий и его сплавы (в пересчете на алюминий)	2	а	3
5.	Алюминия гидроксид	6,0	а	4
6.	Алюминия оксид в виде аэрозоля дезинте- грации (глинозем, электрокорунд, моноко- рунд)	6,0	а	4
7.	Алюминия оксид в смеси со сплавом никеля до 15% (электрокорунд)	4,0	а	3
8.	Алюминия оксид с примесью диоксида кремния в виде аэрозоля конденсации	2	а	3
9.	Аммиак	20	п	4
10.	Ангидрид серный	1,0	а	2
11.	Ангидрид сернистый	10,0	п	3
12.	Ангидрид фосфорный	1,0	а	2
13.	Ангидрид хромовый	0,01	а	1
14.	Ацетальдегид	5,0	п	3
15.	Ацетон	200	п	4
16.	Бензин (растворитель, топливный)	100	п	4
17.	Бензол	15/5	п	2
18.	Бенз(а)пирен	0,00015	а	1
19.	Висмут и его неорганические соединения	0,5	а	2
20.	Водорода хлорид	5	п	2
21.	Водорода цианид	0,	п	1
22.	Водород мышьяковистый (арсин)	0,1	п	1
23.	Водород фтористый (в пересчете на F)	0,5/0,1	п	1

1	2	3	4	5
24.	Вольфрам, вольфрама карбид и силицид	6	а	4
25.	Дихлорэтан	10,0	п	2
26.	Доломит	6,0	а	4
27.	Железа оксид	6,0	а	4
28.	Железный агломерат	4,0	а	3
29.	Железо металлическое	10,0	а	4
30.	Железорудные окатыши	4	а	3
31.	Известняк	6	а	4
32.	Керосин (в пересчете на С)	300,0	п	4
33.	Кислота азотная	2	а	3
34.	Кислота уксусная	5	п	3
35.	Красители органические активные хлортризиновые	2	а	3
36.	Красители органические кубозоли на основе дибензпирахиинона золотисто-желтого ЖХ и КХ	5	а	3
37.	Красители органические кубозоли тиоиндигоидные	1	а	2
38.	Краситель кислотный красный 2С	2	а	3
39.	Краситель кубовый серый С	10	а	4
40.	Кремния диоксид аморфный в виде аэрозоля конденсации при содержании от 10 до 60%	2,0	а	3
41.	Кремния диоксид кристаллический (кварц, кристобелит, тридимит) при содержании в пыли более 70 % (кварцит, динас и др.)	1	а	3
42.	Кремния диоксид кристаллический при содержании в пыли от 2 до 10 % (горючие кукурситные сланцы, медносульфидные руды и др.)	4	а	3
43.	Кремния диоксид кристаллический при содержании в пыли от 10 до 70 % (гранит, шамот, слюда-сырец, углеродная пыль и др.)	2	а	3
44.	Магнезит	10,0	а	4
45.	Марганца оксиды (в пересчете на MnO ₂): - аэрозоль дезинтеграции - аэрозоль конденсации	0,3 0,05	а а	2 1
46.	Масла минеральные нефтяные	5	а	3
47.	Меди соли (хлорная, хлористая, сернокислая) (по меди)	0,5	а	2
48.	Медь	1/0,5	а	2
49.	Натрия хлорат	5	а	3

1	2	3	4	5
50.	Натрия хлорид	5	а	3
51.	Никель, никеля оксиды, сульфиды и смеси соединений никеля (файнштейн, никелевый концентрат и агломерат, обратная пыль очистных устройств) (по Ni)	0,05	а	1
52.	Озон	0,1	п	1
53.	Свинец и его неорганические соединения (по свинцу)	0,01/0,005	а	1
54.	Сероводород	10	п	2
55.	Сероуглерод	10,0/3,0	п	2
56.	Силикат- и асбестосодержащие пыли, алюмосиликаты: - цемент, оливин, апатит, глина, шамот каолиновый	6,0	а	4
57.	Спирт метиловый	5,0	п	3
58.	Спирт фуриловый (фурфуриловый)	0,5	п	2
59.	Углеводороды алифатические предельные C _i – C ₁₀ (в пересчете на C)	300	п	4
60.	Углерода оксид	20	п	4
61.	Углерода пыли: а) коксы каменноугольный, пековой, нефтяной, сланцевый	6,0	а	4
62.	Фенол	0,3	п	2
63.	Фенолформальдегидные смолы: а) по фенолу б) по формальдегиду	0,1 0,05	п п	2 2
64.	Формальдегид	0,5	п	2
65.	Фурфурол	10	п	3
66.	Хлор	1,0	п	2
67.	Хлора диоксид	0,1	П	1
68.	Хрома оксид (по Cr ⁺⁺⁺)	1	а	3
69.	Цирконий и его соединения: - цирконий металлический - циркон, диоксид циркония	6,0 6,0	а А	3 4
70.	Чугун в смеси с электрокорундом до 20 %	6	а	4
71.	Шамотнографитовые огнеупоры	2,0	а	3
49.	Щелочи едкие (растворы в пересчете на NaOH)	0,5	а	2

Условные обозначения:

- п – пары и/или газы
- а – аэрозоль

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Выдача задания по разделу «Охрана труда». Объем раздела, его оформление.....	3
2. Содержание раздела «Охрана труда» дипломных проектов.....	4
3. Требования к выполнению раздела «Охрана труда».....	4
3.1. Производственная санитария.....	4
3.2. Техника безопасности.....	5
3.3. Пожарная безопасность.....	6
4. Индивидуальные задания.....	7
Литература.....	9
Приложение.....	12