

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Охрана труда»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению раздела «Охрана труда»
в дипломных проектах для студентов
специальности 1–70 04 02 «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного
бассейна»

Электронное издание

Минск
БНТУ
2022

Составитель:

Е.Г. Вершеня, старший преподаватель кафедры «Охрана труда» Белорусского национального технического университета

И.А. Батяновская, старший преподаватель кафедры «Охрана труда» Белорусского национального технического университета

Рецензенты:

П.И. Дячек, профессор кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция» Белорусского национального технического университета, доктор технических наук, профессор

В.Г. Андруш, заведующий кафедрой «Управление охраной труда» УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат технических наук, доцент

В методических указаниях приведены порядок и требования к выполнению раздела «Охрана труда» в дипломных проектах и определены вопросы, которые должны быть подробно освещены со ссылками на рекомендуемую литературу и ТНПА.

Методические указания предназначены для студентов специальности 1–70 04 02 " Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна "

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

1. РАЗДЕЛ «ОХРАНА ТРУДА» В ДИПЛОМНОМ ПРОЕКТЕ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ.

Каждый дипломный проект в высших технических учебных заведениях должен иметь в пояснительной записке специальный раздел «Охрана труда». Также вопросы охраны труда должны отражаться и в других разделах пояснительной записки.

После получения задания на дипломное проектирование студент-дипломник должен согласовать вопросы, которые будут решены в разделе «Охрана труда» с консультантом, преподавателем кафедры «Охрана труда». Содержание раздела должно соответствовать теме дипломного проекта и быть его составной частью. Объем раздела 10–15 страниц текста.

В разделе должны быть конкретные решения вопросов, поставленных в задании консультантом, даны ссылки на литературные источники, государственные стандарты, нормы и правила, а также на другие разделы к пояснительной записке, где были решены вопросы охраны труда. Материал следует излагать технически грамотно. Недопустимо заполнение раздела общими рассуждениями, переписанными нормативными документами, инструкциями и т. п. Недопустимо также употребление такой терминологии, как «должно быть», «должно», «запрещается», а также изложение текста в стиле инструкции с нумерацией пунктов и подпунктов.

При использовании материалов из нормативных и литературных источников необходимо давать на них ссылки, указывая в скобках порядковый номер позиции в общем списке литературы пояснительной записки к дипломному проекту или приводятся номера и полные названия ГОСТов, ТКП, СанПиН, СНБ, НПБ, ППБ и т.д.

Раздел «Охрана труда» должен разрабатываться параллельно с другими разделами дипломного проекта так, чтобы все принимаемые решения были взаимосвязаны.

После завершения работы над разделом на подпись консультанту, преподавателю кафедры «Охрана труда», предоставляется титульный лист пояснительной записки.

2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА «ОХРАНА ТРУДА»

Раздел должен иметь два подраздела:

- производственная санитария и техника безопасности;
- пожарная безопасность.

Содержание текстовой части определяется темой дипломного проекта. По указанию консультанта отдельные вопросы по технике безопасности, производственной санитарии или пожарной безопасности могут быть проработаны более тщательно в виде индивидуального задания.

2.1. Раздел «Охрана труда» при проектировании систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

В подразделе «Производственная санитария и техника безопасности» необходимо:

1. Перечислить опасные и вредные производственные факторы, которые воздействуют на персонал, осуществляющий монтаж, наладку или эксплуатацию проектируемой системы (вид рассматриваемого технологического процесса согласуется с консультантом раздела) [26].

2. Дать оценку вредных факторов по нормативным документам. При этом руководствоваться указаниями, изложенными в разделе 3 данных методических указаний.

3. Описать мероприятия (технические, организационные) по снижению воздействия вредных факторов на персонал, а также индивидуальные средства защиты, которые необходимо использовать.

4. Определить класс помещений по опасности поражения электрическим током и указать используемые меры защиты от поражения электрическим током (см. раздел 3. п.3.5).

5. Описать основные меры безопасности, которые необходимо соблюдать при монтаже, наладке или эксплуатации проектируемой системы.

В подразделе «Пожарная безопасность» необходимо:

1. Определить категорию помещений, здания в целом (в котором по проекту предусматривается монтаж, наладка и эксплуатация проектируемой системы) по взрывопожарной и пожарной опасности [8, табл. П.17].

2. Обосновать степень огнестойкости здания [9].

3. Перечислить возможные причины пожара и мероприятия по пожарной профилактике, предусмотренные в проекте (если эти мероприятия разработаны в других разделах дипломного проекта, то необходимо дать ссылку на соответствующие страницы пояснительной записки).

4. Произвести выбор и определить количество первичных средств пожаротушения, а при необходимости, предусмотреть основные средства пожаротушения и системы пожарной сигнализации [13,29, табл. П.12].

2.2. Раздел «Охрана труда» в дипломных проектах по тепло – и газоснабжению

В подразделе «Производственная санитария и техника безопасности» необходимо:

1. Перечислить опасные и вредные производственные факторы, воздействующие на персонал, осуществляющий сооружение, пусконаладочные работы или

эксплуатацию сетей и объектов тепло- или газоснабжения, разрабатываемых в дипломном проекте [26].

2. По нормативным документам дать оценку присутствующих вредных производственных факторов, руководствуясь указаниями, изложенными в разделе 3 настоящего методического пособия.

3. Описать мероприятия по снижению воздействия перечисленных вредных производственных факторов на работников [13].

4. Определить класс помещений по опасности поражения электрическим током, приведя основные признаки, имеющиеся на конкретных рабочих местах и указав вид электрооборудования (электроинструмента), который эксплуатируется в данных условиях (см. раздел 3, п. 3.5).

5. Описать основные меры безопасности при устройстве или эксплуатации проектируемого объекта (по заданию и согласованию с консультантом раздела «Охрана труда»).

В подразделе «Пожарная безопасность» необходимо:

1. Дать характеристику и определить категорию здания (помещения) по взрывопожарной и пожарной опасности для газораспределительной станции (пункта), тепловых пунктов, помещения с котельной установкой (в соответствии с содержанием технологической части проекта) [8,9, табл. П.17].

2. Описать конструктивные особенности проектируемого помещения, направленные на сведение к минимуму ущерба от возможного взрыва и пожара [9,30].

3. Описать основные меры пожарной профилактики при прокладке, монтаже и пуске газопроводов или теплотрасс.

4. Указать пути эвакуации персонала из разработанных в проекте помещений, пожарные проезды на объект [9].

5. Обосновать выбор, определить количество и места расположения первичных средств пожаротушения [11,29, табл. П.12].

3. ПОТЕНЦИАЛЬНО ВРЕДНЫЕ И ОПАСНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФАКТОРЫ

3.1. Микроклимат (метеорологические условия) рабочей зоны.

При изложении данных вопросов необходимо:

-указать, какие параметры микроклимата в рабочей зоне влияют на терморегуляцию и работоспособность человека [13,22];

- указать, постоянными или не постоянными являются рабочие места персонала;

- установить категорию выполняемых работ по уровню энергозатрат;

- привести оптимальные и допустимые параметры микроклимата для рассматриваемых рабочих мест с учетом периода года и категории выполняемых работ [22, табл. П.1, П.2];

- перечислить мероприятия по нормализации параметров микроклимата в рабочей зоне или сведения к минимуму их отрицательного воздействия на работоспособность персонала.

Необходимо учесть, что постоянная работа на открытом воздухе и в неотапливаемом помещении считается неблагоприятной в любой период года и предусматривает специальные перерывы в работе и режимы работы при неблагоприятных погодных (метеорологических) условиях [22].

3.2. Вредные вещества и пыль

При характеристике вредных веществ необходимо:

- указать вид вредных веществ или пыли, воздействующих на персонал при проведении определенных видов работ, предусмотренных в дипломном проекте (например: при электрогазосварочных работах, земляных и т.п.) [13,21];
- привести данные о возможном содержании вредных веществ и пыли в воздухе рабочей зоны при проведении этих работ, сравнить данные с ПДК [21, табл. П.11];
- дать рекомендации по снижению их воздействия на организм человека на рассматриваемом рабочем месте [1,13].

3.3. Производственное освещение

Если по проекту работы проводятся в помещениях, то необходимо:

- указать вид производственного освещения по источнику света и конструктивному исполнению [6,13];
- определить разряд и подразряд зрительной работы, указать нормативные значения минимальной освещенности рабочего места [6,7,13, табл. П.14, П.15];
- подобрать источники искусственного освещения и тип светильников [6,7,13].

Если по проекту основные виды работ выполняются на открытом воздухе (стройплощадке), то необходимо:

- указать вид работ и разряд зрительной работы (IX-XIV) в зависимости от отношения минимального размера различения к расстоянию от этого объекта до глаз, работающего [6,7,13, табл. П.16];

3.4. Шум и вибрация

Характеризуя шум и вибрацию в рабочей зоне, необходимо:

- указать основные источники шума и вибрации при выполнении работ;
- дать характеристику шума и вибрации [13,19,20];
- привести данные по предельно допустимым уровням указанных видов шума и вибрации [13,19,20, табл. П.4-П.9];
- предусмотреть мероприятия по снижению шума и вибрации на рассматриваемом рабочем месте и защите работающего от их вредного воздействия [13,19,20,33, табл. П.10].

3.5. Электробезопасность

При рассмотрении вопросов электробезопасности в дипломном проекте необходимо:

- указать основные виды электрооборудования и условия его эксплуатации (при проведении конкретных видов работ, предусмотренных дипломными проектами);
- определить класс помещений, где проводится эксплуатация электрооборудования, по опасности поражения человека током [27, табл. П.13];
- перечислить меры защиты персонала от поражения электрическим током [13,27].

3.6. Требования безопасности к технологическому процессу и конструкции оборудования

По согласованию с консультантом раздела «Охрана труда» необходимо на определенном участке работ указать:

- опасные зоны при выполнении работ [3,13,14];
- привести применяемые средства защиты (оградительные, предохранительные, блокирующие, индивидуальные и т. д.) [3,13,14];
- перечислить основные требования безопасности, которые необходимо соблюдать на рабочем месте [3,13,14];
- описать цветовую окраску оборудования (для помещений газораспределительных, тепловых пунктов, котельных и т. п., разработанных в проекте) [1,2,4,5].

Если работы по проекту производятся на строительной площадке (на открытом воздухе), то необходимо:

- указать опасные зоны при работе строительных и грузоподъемных машин и механизмов [3,13,14,28];
- описать меры безопасности при выполнении работ с использованием транспортных средств [3,13,14,17,18,28];
- указать места и правила складирования материалов (например: труб) [3,13,14]
- предусмотреть предупредительные надписи и знаки безопасности [34];
- описать мероприятия по безопасному ведению работ [3,13,14].

При описании выполнения работ на высоте необходимо:

- указать опасные зоны, места расположения, виды знаков безопасности и предупредительных надписей [3,13,14,34];
- привести основные меры безопасности при работе на высоте с монтажным инструментом, приспособлениями, виды оснастки [3,13,14];
- описать приемы безопасного ведения работ по подъему, складированию и монтажу оборудования [3,13,14].

Справочные материалы по нормированию опасных и вредных производственных факторов приведены в приложении к методическим указаниям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: СН 4.02.03-2019-Минск: М-во архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2019. - 72с.
2. Газораспределение и газопотребление: СН 4.03.01-2019-Минск: М-во архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2019. - 113с.
3. Правила по охране труда при выполнении строительных работ, утвержденные постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь и Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 31.05.2019 № 24/33
4. Тепловые сети: СН 4.02.01-2019-Минск: М-во архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2019. - 47с.
5. Котельные установки: СН 4.02.04-2019-Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2019. - 87с.
6. Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования: ТКП 45–2.04–153–2009. - 122 с.
7. Строительство. Нормы освещения строительных площадок: ГОСТ 12.1.046–2014. - 28 с.
8. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности: ТКП 474–2013, с изм.1,2 - Минск: Учреждение «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций» Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, 2013. – 64 с.
9. Пожарная безопасность зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования: ТКП 45–2.02–315–2018, с изм.1 – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2018. – 56 с.
10. Пожарная автоматика зданий и сооружений: СН 2.02.03-2019 - Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2020. – 86 с.
11. Противопожарное водоснабжение: СН 2.02.02-2019 – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2020. – 35 с.
12. Молниезащита зданий, сооружений и инженерных коммуникаций: ТКП 336–2011, с изм.1 – Минск: Министерство энергетики Республики Беларусь, 2011. – 200 с.
13. Лазаренков, А.М. Охрана труда в строительстве: учеб. пособие/ А. М. Лазаренков, Л.П. Филянович. – Минск: РИВШ, 2018. – 440 с.
14. Организация строительного производства: СН 1.03.04-2020-Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2020. - 38с.
15. Общественные здания: СН 3.02.02 – 2019 – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2019. – 59с.
16. Жилые здания: СН 3.02.01 – 2019 – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2019. – 26с.
17. Машины строительные, дорожные и землеройные. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.2.011–2012. – 16 с.

18. Строительные машины. Общие требования безопасности при эксплуатации: ГОСТ 12.3.033–84. – 28 с.
19. Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безопасности шумного воздействия на человека», утверждённый постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 № 37.
20. Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безопасности вибрационного воздействия на человека», утверждённый постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 №37.
21. Санитарные нормы и правила «Требования к контролю воздуха рабочей зоны», Гигиенический норматив «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 11.10.2017 № 92.
22. Гигиенический норматив "Микроклиматические показатели безопасности и безвредности на рабочих местах", утверждённый постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 №37.
23. Санитарные нормы и правила «Требования к санитарно-защитным зонам организаций, сооружений и иных объектов, оказывающих воздействие на здоровье человека и окружающую среду», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 11.10.2017 № 91.
24. Санитарные нормы и правила "Гигиеническая классификация условий труда", утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28.12.2012 № 211.
25. Правила по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением, утвержденные постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 28.01.2016 № 7. – 196 с.
26. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация: ГОСТ 12.0.003–2015 ССБТ.
27. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей: ТКП 181–2009, с изм. 1,2 – Минск: Министерство энергетики Республики Беларусь, 2014. – 546 с.
28. Правила по обеспечению промышленной безопасности грузоподъемных кранов, утвержденные постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 22.12.2018 № 66. – 152 с.
29. Нормы оснащения первичными средствами пожаротушения помещений производственных и складских зданий, зданий сельскохозяйственного назначения и иных помещений, категоризируемых по взрывопожарной опасности, утвержденные постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 18 мая 2018 № 35.
30. Специфические требования по обеспечению пожарной безопасности взрывопожароопасных и пожароопасных производств, утвержденные постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 20.11.2019 № 779
31. Административные и бытовые здания: СН 3.02.11-2020-Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2020. - 26с.

32. Правила по обеспечению промышленной безопасности газоснабжения РБ, утверждённые постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям РБ от 02.02.2009 №6, с изменениями и дополнениями от 23.02.2018 №7. – 230с.
33. Защита от шума: СН 2.04.01-2020-Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. 2020.-52с.
34. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная: ГОСТ 12.4.026–2015 ССБТ.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица П.1

Оптимальные значения параметров микроклимата
на рабочих местах производственных и офисных помещений [22]

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Ia	22–24	60–40	0,1
	Iб	21–23	60–40	0,1
	IIa	19–21	60–40	0,2
	IIб	17–19	60–40	0,2
	III	16–18	60–40	0,3
Теплый	Ia	23–25	60–40	0,1
	Iб	22–24	60–40	0,1
	IIa	20–22	60–40	0,2
	IIб	19–21	60–40	0,2
	III	18–20	60–40	0,3

Таблица П.2

Допустимые значения параметров микроклимата на рабочих местах производственных и офисных помещений [22]

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С		Температура поверхности, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
		диапазон ниже оптимальных величин	диапазон выше оптимальных величин			для диапазона температуры воздуха ниже оптимальных величин, не более	для диапазона температуры воздуха выше оптимальных величин, не более
Холодный	Ia	20,0-21,9	24,1-25,0	19,0-26,0	15–75	0,1	0,1
	Iб	19,0-20,9	23,1-24,0	18,0-25,0	15–75	0,1	0,2
	IIa	17,0-18,9	21,1-23,0	16,0-24,0	15–75	0,1	0,4

	Пб	15,0- 16,9	19,1- 22,0	14,0- 23,0	15–75	0,2	0,3
	Ш	13,0- 15,9	18,1- 21,0	12,0- 22,0	15–75	0,2	0,4
Теплый	Іа	21,0- 22,9	25,1- 28,0	20,0- 29,0	15–75	0,1	0,2
	Іб	20,0- 21,9	24,1- 28,0	19,0- 28,0	15–75	0,1	0,3
	Па	18,0- 19,9	22,1- 27,0	17,0- 28,0	15–75	0,1	0,4
	Пб	16,0- 17,9	21,1- 27,0	15,0- 28,0	15–75	0,2	0,5
	Ш	15,0- 16,9	20,1- 26,0	14,0- 27,0	15–75	0,2	0,5

Таблица П.3

Допустимые значения интенсивности теплового облучения поверхности тела работников от производственных источников [22]

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

В производственных и офисных помещениях для обеспечения необходимых показателей микроклимата используются системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Таблица П.4

Предельно допустимые уровни звукового давления в октавных полосах частот и уровни звука постоянного шума, а также эквивалентные по энергии уровни звука непостоянного шума для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест с учетом условий тяжести и напряженности труда [19]

Вид трудовой деятельности, рабочее место	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и эквивалентные (по энергии) уровни звука непостоянного шума, 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
Рабочие места водителей и обслуживающего персонала тракторов, самоходных шасси, прицепных и навесных сельскохозяйственных машин, строительно-дорожных и других аналогичных машин	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Предельно допустимые значения виброускорения общей вибрации 1 категории – транспортной [20]

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	Предельно допустимые значения виб							
	м/с ²				дБ			
	1/3 октава		1/1 октава		1/3 ок-		1/1 октава	
	Z _o	X _o , Y _o	Z _o	X _o , Y _o	Z _o	X _o , Y _o	Z _o	X _o , Y _o
0,8	0,71	0,224			67	57		
1,0	0,63	0,224	1,12	0,40	66	57	71	62
1,25	0,56	0,224			65	57		
1,6	0,50	0,224			64	57		
2,0	0,45	0,224	0,80	0,40	63	57	68	62
2,5	0,40	0,280			62	59		
3,15	0,355	0,355			61	61		
4,0	0,315	0,450	0,56	0,80	60	63	65	68
5,0	0,315	0,560			60	65		
6,3	0,315	0,710			60	67		
8,0	0,315	0,900	0,56	1,60	60	69	65	74
10,0	0,40	1,12			62	71		
12,5	0,50	1,40			64	73		
16,0	0,63	1,80	1,12	3,15	66	75	71	80
20,0	0,80	2,24			68	77		
25,0	1,00	2,80			70	79		
31,5	1,25	3,55	2,24	6,30	72	81	77	86
40,0	1,60	4,50			74	83		
50,0	2,00	5,60			76	85		
63,0	2,50	7,10	4,50	12,50	78	87	83	92
80,0	3,15	9,00			80	89		
Корректированные и эквивалентные корректированные уровни и их абсолютные значения	-	-	0,56	0,40	-	-	65	62

Предельно допустимые значения виброскорости общей вибрации 1 категории –
транспортной [20]

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	Предельно допустимые значения виброскорости							
	м/с·10 ⁻²				дБ			
	1/3 октава		1/1 октава		1/3 октава		1/1 октава	
	Z _o	X _o , Y _o	Z _o	X _o , Y _o	Z _o	X _o , Y _o	Z _o	X _o , Y _o
0,8	14,0	4,5			129	119		
1,0	10,0	3,5	20,0	6,3	126	117	132	122
1,25	7,1	2,8			123	115		
1,6	5,0	2,2			120	113		
2,0	3,5	1,8	7,1	3,5	117	111	123	117
2,5	2,5	1,8			114	111		
3,15	1,8	1,8			111	111		
4,0	1,25	1,8	2,5	3,2	108	111	114	116
5,0	1,0	1,8			106	111		
6,3	0,8	1,8			104	111		
8,0	0,63	1,8	1,3	3,2	102	111	108	116
10,0	0,63	1,8			102	111		
12,5	0,63	1,8			102	111		
16,0	0,63	1,8	1,1	3,2	102	111	107	116
20,0	0,63	1,8			102	111		
25,0	0,63	1,8			102	111		
31,5	0,63	1,8	1,1	3,2	102	111	107	116
40,0	0,63	1,8			102	111		
50,0	0,63	1,8			102	111		
63,0	0,63	1,8	1,1	3,2	102	111	107	116
80,0	0,63	1,8			102	111		

Предельно допустимые значения нормируемых параметров общей вибрации 2 категории – транспортно-технологической [20]

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	Предельно допустимые значения по осям X_0, Y_0, Z_0							
	виброускорение				виброскорость			
	м/с ²		дБ		м/с·10 ⁻²		дБ	
	1/3 ОКТ	1/1 ОКТ	1/3 ОКТ	1/1 ОКТ	1/3 ОКТ	1/1 ОКТ	1/3 ОКТ	1/1 ОКТ
1,6	0,25		58		2,50		114	
2,0	0,224	0,40	57	62	1,80	3,50	111	117
2,5	0,20		56		1,25		108	
3,15	0,18		55		0,90		105	
4,0	0,16	0,28	54	59	0,63	1,30	102	108
5,0	0,16		54		0,50		100	
6,3	0,16		54		0,40		98	
8,0	0,16	0,28	54	59	0,32	0,63	96	102
10,0	0,20		56		0,32		96	
12,5	0,25		58		0,32		96	
16,0	0,315	0,56	60	65	0,32	0,56	96	101
20,0	0,40		62		0,32		96	
25,0	0,50		64		0,32		96	
31,5	0,63	1,12	66	71	0,32	0,56	96	101
40,0	0,80		68		0,32		96	
50,0	1,00		70		0,32		96	
63,0	1,25	2,25	72	77	0,32	0,56	96	101
80,0	1,60		74		0,32		96	
Корректированные и эквивалентные корректированные уровни и их абсолютные значения	-	0,28	-	59	-	-	-	-

Предельно допустимые значения нормируемых параметров общей вибрации 3 категории – технологической типа «а» [20]

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	Предельно допустимые значения по осям x_0 , Y_0 , Z_0							
	виброускорение				виброскорость			
	м/с ²		дБ		м/с·10 ⁻²		дБ	
	1/3 окт	1/1 окт	1/3 окт	1/1 окт	1/3 окт	1/1 окт	1/3 окт	1/1 окт
1,6	0,090		49		0,90		105	
2,0	0,080	0,14	48	53	0,63	1,30	102	108
2,5	0,071		47		0,45		99	
3,15	0,063		46		0,32		96	
4,0	0,056	0,10	45	50	0,22	0,45	93	99
5,0	0,056		45		0,18		91	
6,3	0,056		45		0,14		87	
8,0	0,056	0,10	45	50	0,11	0,22	87	93
10,0	0,071		47		0,11		87	
12,5	0,090		49		0,11		87	
16,0	0,112	0,20	51	56	0,11	0,20	87	92
20,0	0,140		53		0,11		87	
25,0	0,180		55		0,11		87	
31,5	0,224	0,40	57	62	0,11	0,20	87	92
40,0	0,280		59		0,11		87	
50,0	0,355		61		0,11		87	
63,0	0,450	0,80	63	68	0,11	0,20	87	92
80,0	0,560		65		0,11		87	
Корректированные и эквивалентные корректированные уровни и их абсолютные значения	-	0,10	-	50	-	-	-	-

Таблица П.9

Предельно допустимые значения нормируемых параметров локальной производственной вибрации [20]

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	Предельно допустимые значения по осям X_L, Y_L, Z_L			
	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 уровни и их абсолютные значения	2,0	76	-	-

Таблица П.10

Допустимое время воздействия локальной вибрации за смену [20]

Показатель превышения вибрационной нагрузки на оператора Δ , дБ	T_n , мин	Показатель превышения вибрационной нагрузки на оператора Δ , дБ	T_n , мин
1	381	7	95
2	308	8	76
3	240	9	60
4	191	10	48
5	151	11	38
6	120	12	30

Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны
[21]

№ п/п	Наименование вредного вещества	ПДК, мг/м ³	Преимущественное агрегатное состояние в воздухе в условиях производства	Класс опасности	Особенности действия на организм
1	2	3	4	5	6
1	Азота оксиды (в пересчете на NO ₂)	5	п	3	О
2	Аммиак	20	п	4	
3	Бензин (растворитель, топливный)	100	п	4	
4	Ацетон	200	п	4	
5	Бензол	5	п	2	К
6	Доломит	6	а	4	Ф
7	Железа оксид	6	а	4	
8	Известняк	6	а	4	Ф
9	Керосин	300	п	4	
10	Кремний диоксид аморфный в виде аэрозоля конденсации	2	а	3	Ф

	при содер- жании от 10 до 60% 3				
11	Кремний диоксид кристалли- ческий (кварц, кри- стобалит, тридимит) при содер- жании в пыли более 70% (квар- цит и др.)	1	а	3	Ф
12	Кремний диоксид кристалли- ческий при содержании в пыли от 10 до 70% (гра- нит, шамот, слюда-сы- рец, угле- родная пыль)	2	а	3	Ф
13	Марганец в сварочных аэрозолях при его со- держании: - до 20% - от 20 до 30%	0,2 0,1	а а	2 2	
1	2	3	4	5	6
14	Озон	0,1	п	1	О

15	Свинец и его неорганические соединения (по свинцу)	0,05	а	1	
16	Силикатсодержащие пыли, силикаты, алюмосиликаты: а) асбесты природные (хризотил, антофиллиты др.) и синтетические асбесты, а также смешанные асбестопородные пыли при содержании в них асбеста более 20% б) асбестопородные пыли при содержании в них асбеста от 10 до 20% в) асбестопородные пыли при содержании	0,5	а	3	Ф, К
		1	а	3	Ф, К
		2	а	3	Ф, К
		4	а	3	Ф, К
		4	а	3	Ф
		4	а	3	Ф

<p>в них асбеста менее 10%</p>				
<p>г) асбестоцемент неокрашенный и цветной при содержании в нем диоксида марганца не более 5%, оксида хрома не более 7%, оксида железа не более 10%</p>	8	а	4	Ф
<p>е) слюды (флагопит, мусковит), тальк, талькопородные пыли (природные смеси талька с тремолитом, актинолитом, антофиллитом и др.), содержащие до 10% свободного диоксида кремния</p>	4	а	3	Ф

<p>ж) муллитовые (не волокнистые) огнеупоры, искусственные минераловолокна силикатные стеклообразной структуры (стекловолокно, стекловата, вата минеральная и шлаковая, муллитокремнеземистые, не содержа или содержа. До 5% Cr+3)</p> <p>з) высокоглиноземистая огнеупорная глина, цемент, оливин, апатит, глина, шамот каолиновый</p> <p>и) силикаты стеклообразные вулканического происхождения</p>				
--	--	--	--	--

	(туфы, пемза, пер- лит)				
1	2	3	4	5	6
17	Сероводо- род	10	п	2	О
18	Сернистый ангидрид	10	п	3	
19	Скипидар	300	п	4	А
20	Уайт-спи- рит /в пере- счете на С/	300	п	4	
21	Углерода оксид	20	п	4	0
22	Фенол	0,3	п	2	
23	Фенолфор- мальдегид- ные смолы (летучие продукты): а) контроль по фенолу б) контроль по формаль- дегиду	0,1 0,05	п п	2 2	А А
24	Формальде- гид	0,5	п	2	О, А, К
25	Хлор	1	п	2	О
26	Шлак угольный молотый, строитель- ные матери- алы на его основе: шла- коблоки,	4	а	4	Ф

	шлакозит и др.				
27	Щелочи едкие	0,5	а	2	-

В графе 4 используются следующие буквенные обозначения:

а – аэрозоль;

п – пары и (или) газы.

В графе 6 используются следующие буквенные обозначения и определены вредные вещества:

А – способные вызывать аллергические заболевания у работников;

О – с остронаправленным механизмом действия, требующие автоматического контроля за их содержанием в воздухе рабочей зоны;

К – канцерогены;

Ф – аэрозоли преимущественно фиброгенного типа действия.

Таблица П.12

Нормы обеспечения первичными средствами пожаротушения при проведении строительного-монтажных работ [29]

N п/п	Наименование объекта осна- щения	Нормы расчета, предель- ная защи- щаемая площадь	Вид первичных средств пожаротушения			
			огнетушители перенос- ные		полотнище противопожар- ное, шт.	емкости с суммарным запасом воды не менее 0,2м ³ , шт.
			порошко- вые с мас- сой огне- тушащего вещества не менее 8 кг или 2 по 4 кг, шт.	углекислот- ные с мас- сой огнету- шащего ве- щества не менее 5 кг, шт.		
1	2	3	4	5	6	7
1	Строящиеся и реконструиру- емые здания	На 200 м ² площади пола	1*	1**	-	-
2	Здания и по- мещения бы- тового назна- чения	На 200 м ² площади пола	1*	2*	-	-
3	Мобильные (инвентарные) здания и со- оружения (бы-	На каждое	1	2	-	-

	тового и жилого назначения)					
4	Места заправки специальных нагревательных агрегатов для наплавления кровельных и гидроизоляционных материалов	На каждое место	1	-	-	-
5	Склад карбида кальция	На 100 м ² площади пола	1	-	-	-
6	Помещения для приготовления рабочих составов антикоррозионных и гидроизоляционных материалов	-	3	3	-	-
7	Помещения, в которых ведутся работы с применением	На 100 м ² площади	2	2	-	-

	горючих веществ и материалов	Белорусского национального технического университета.					
--	------------------------------	---	--	--	--	--	--

8	Места установки теплогенераторов, калориферов	На каждый агрегат	1	-	-	-
9	Открытые стоянки автомобилей	На 100 м ² площади	1	-	-	-
10	Стационарные газосварочные и электросварочные мастерские	На 200 м ² площади	1	1	1	1
11	Места для курения	Каждое	1	-	-	-

* Но не менее двух огнетушителей на этаж.

** Только для замкнутых пространств.

Классификация помещений по опасности поражения электрическим током [27]

Класс опасности помещения	Характеристика помещений
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
Помещения с повышенной опасностью	<p>Помещения, которые характеризуются наличием одного из следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сырости, когда относительная влажность воздуха длительно превышает 75% (сырые помещения); - высокой температуры, когда температура длительно (более суток) превышает 35°C (жаркие помещения); - токопроводящей пыли, когда по условиям производства в помещениях выделяется токопроводящая пыль (угольная металлическая и т. д.). Пыльные помещения – пыль в таком количестве, что может оседать на оборудовании, проникать внутрь машин и т. д.; - токопроводящих полов (металлические, железобетонные, земляные и т. п.); - возможность одновременного прикосновения к имеющим соединение с землей металлоконструкциям зданий, механизмам и т. п. с одной стороны и к металлическим корпусам оборудования с другой.
Помещения особо опасные	<p>Помещения, которые характеризуются наличием одного из следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> -особой сырости, когда относительная влажность воздуха близка к 100 % (потолок, стены и предметы покрыты влагой); - химически активной или органической среды (помещения, в которых постоянно или в течение

	<p>длительного времени содержатся агрессивные пары, газы, жидкости, образующие отложения или плесень, разрушающие изоляцию и токоведущие части электрооборудования).</p> <p>- одновременно наличие двух или более условий, свойственных помещениям с повышенной опасностью.</p>
--	---

Таблица П.14

Минимальный уровень освещенности рабочего места в помещении [6]

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	1	а	Малый	Темный	5000	500	-
				Средний	Темный	4500	500	-
			б	Малый	Средний	4000	400	1250
				Средний	Темный	3500	400	1000
			в	Малый	Светлый	2500	300	750
				Средний Большой	Средний Темный	2000	200	600

			г	Средний Большой Большой	Светлый Светлый Средний	1500 1250	200 200	400 300
Очень высо- кой точно- сти	От 0,15 до 0,30	II	а	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
Высо- кой точно- сти	От 0,30 до 0,50	III	а	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
Сред- ней точно- сти	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 точно- сти	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 точно- сти)	Более 5	VI		Независимо от ха- рактеристик фона и контраста объекта с фоном	-	-	-	200
Работа со све- тящи- мися мате- риа- лами и издели- ями в горя- чих це- хах	Более 0,5	VII	-	-	-	-	-	200
Общее наблю- дение за хо- дом произ- вод- ствен- ного про- цесса: - по- стоян- ное		VIII	а	То же	-	-	-	200
- пери- одиче- ское при по- стоян- ном пребы- вании людей в поме- щении			б	То же	-	-	-	75

- 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 П.15

Коэффициент естественного освещения в помещениях [6]

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
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

Таблица П.16

Минимальная освещенность рабочих мест вне здания [6]

Разряд зрительной работы	Отношение минимального размера различения к расстоянию от этого объекта до глаз, работающего	Минимальная освещенность в горизонтальной плоскости, лк
IX	Менее $0,5 \cdot 10^{-2}$	50
X	От $0,5 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{-2}$	30
XI	Свыше $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^{-2}$	20
XII	Свыше $2 \cdot 10^{-2}$ до $5 \cdot 10^{-2}$	10
XIII	Свыше $5 \cdot 10^{-2}$ до $10 \cdot 10^{-2}$	5
XIV	Свыше $10 \cdot 10^{-2}$	2

Примечание. Если возникает опасность травматизма, для зрительных работ XI–XIV разрядов освещенность следует принимать по смежному, более высокому разряду.

Таблица П.17

Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности [8]

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°C в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные паро-газо-воздушные 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°C , 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

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Раздел «Охрана труда» в дипломном проекте. Общие требования.....	3
2.	Содержание раздела «Охрана труда»	3
	2.1. Раздел «Охрана труда при проектировании систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.....	4
	2.2. Раздел «Охрана труда» в дипломных проектах по тепло- и газо-снабжению.....	4
3.	Потенциально вредные и опасные производственные факторы.....	5
	3.1. Микроклимат (метеорологические условий) рабочей зоны.....	5
	3.2. Вредные вещества и пыль.....	6
	3.3. Производственное освещение.....	6
	3.4. Шум и вибрация.....	6
	3.5.Электробезопасность.....	7
	3.6. Требования безопасности к технологическому процессу и конструкции оборудования.....	7
	Литература.....	8
	Приложение.....	11