

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Белорусский национальный технический университет

---

Кафедра «Охрана труда»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
к выполнению раздела «Охрана труда»  
в дипломных проектах  
для студентов специальности  
1-43 01 06 «Энергоэффективные технологии  
и энергетический менеджмент»

Минск  
БНТУ  
2012

УДК 331.45(075.8)  
ББК 65.247я7  
М54

Составитель  
*Л. П. Филянович*

Рецензенты :  
*В. А. Калиниченко, Ю. Н. Фасевич*

Методические указания разработаны в соответствии с «Типовыми методическими указаниями к выполнению раздела «Охрана труда» в дипломных проектах (работах)» для студентов специальности 1-43 01 06 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент».

© Белорусский национальный  
технический университет, 2012

## **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 7–8 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 вы-

полняются 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 могут быть разработаны в виде индивидуального задания. Выбор темы задания для каждого студента производится консультантом по разделу «Охрана труда».

## **3. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛА «ОХРАНА ТРУДА» ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

### *3.1. Производственная санитария*

Дать краткую характеристику производственного процесса и (или) проектируемого оборудования. Указать, какие опасные и вредные производственные факторы характерны для рассматриваемого техпроцесса. Назвать вредные вещества (газы, пары, дым, туман, пыли), которые выделяются при осуществлении техпроцесса. 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, дать их характеристику, выбрать меры защиты. Описать или обосновать размещение силового и осветительного оборудования. Определить категории выполняемых работ на основе общих энергозатрат организма. Дать характеристику производственных помещений по категории выполняемых в них работ. Дать характеристику помещения по избыткам явного тепла. Выбрать оптимальные и допустимые микроклиматические условия.

Выбрать или описать систему и схему вентиляции.

Указать источники и виды освещения, используемые в помещении.

Определить разряд и подразряд зрительной работы. Найти нормативное значение освещенности на рабочем месте.

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

Описать цветовую окраску оборудования.

Учесть требования эргономики, технической эстетики и инженерной психологии при организации рабочих мест и зон обслуживания оборудования.

### *3.2. Техника безопасности*

Указать, источником каких опасных производственных факторов является технологическое и энергетическое оборудование. Назвать опасные зоны при работе оборудования.

Охарактеризовать средства защиты (оградительные, предохранительные и т.д.) и другие мероприятия по обеспечению безопасности работ.

Охарактеризовать помещение, в котором расположено оборудование по опасности поражения электрическим током.

Выбрать, привести схему, описать меры защиты от поражения электрическим током для проектируемого оборудования.

Описать меры безопасности при монтаже, эксплуатации и ремонте оборудования ( работа на высоте, монтаж и ремонт кабельных линий, применение грузоподъемных механизмов, работы с сосудами под давлением).

Выбрать и описать мероприятия, обеспечивающие безопасность работ персонала.

Изложить требования техники безопасности при монтаже, обслуживании и ремонте проектируемого оборудования.

Изложить организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.

### *3.3. Пожарная безопасность*

Определить категорию зданий, помещений, участков по взрывопожарной и пожарной опасности, степени огнестойкости. Свети их в таблицу.

Указать факторы, способствующие возникновению пожара.

Охарактеризовать специфические особенности возникновения и развития пожаров на проектируемом оборудовании.

Выбрать и описать мероприятия по пожарной профилактике. Описать организацию тушения пожара.

Указать пути эвакуации, пожарные проезды, дать их нормативные параметры.

Обосновать выбор и определить количество первичных средств пожаротушения.

Выбрать систему автоматического пожаротушения.

Описать меры пожарной безопасности на проектируемом объекте.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация : ГОСТ 12.0.003–74 ССБТ.
2. Технический кодекс установившейся практики. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей : Постановление Министерства энергетики Республики Беларусь от 20 мая 2009 г. № 16 : введен в действие с 1.09.2009 г. : ТКП 181–2009 (02230).
3. Правила устройства электроустановок : ТКП 339–2011 (02230).
4. Технический кодекс установившейся практики : ТКП 339–2011 (02230) (ПУЭ). – Министерство энергетики Республики Беларусь, 2011.

5. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением : Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь 27.12.2005 г. – № 56.
6. Межотраслевые правила по охране труда при работе в электроустановках : утв. Постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь и Министерства энергетики Республики Беларусь от 30.12.2008. – № 205/59.
7. Межотраслевые общие правила по охране труда : Постановление Министерства Республики Беларусь от 23.08.2011. – № 44.
8. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности : НПБ 5–2005. – Минск : Издание специальное. – 2005. – 37 с.
9. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки : Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь. – 16.11.11. – № 115
10. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий : сборник официальных документов по медицине труда и производственной санитарии: СанПиН 2.2.4/2.1.8.10-33–2002.
11. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений: сборник официальных документов по медицине труда и производственной санитарии : СанПиН № 9-80 РБ 98.

12. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Перечень регламентированных в воздухе рабочей зоны вредных веществ». – Минск : Министерство здравоохранения Республики Беларусь, 2009.
13. Здания и сооружения. Эвакуационные пути и выходы. Правила проектирования : ТКП 45-2.02-22–2006.
14. Естественное и искусственное освещение : ТКП 45-2.04-153–2009.
15. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов : Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. – 3.12.2004. – № 45. – Минск : ЦОТЖ. 2006. – 219 с.
16. Охрана труда в энергетической отрасли / сост. : А. М. Лазаренков, Л. П. Филянович. – Минск : ИВЦ Минфина, 2010. – 655 с.
17. Охрана труда в энергетической отрасли / А. М. Лазаренков, Л. П. Филянович. – Минск : БНТУ, 2006. – 582 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1

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

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 – Ia	22–24	25	26	21	18	40–60	75	0,1	не более 0,1
	Легкая – Ib	21–23	24	25	20	17	40–60	75	0,1	не более 0,2
	Средней тяжести – IIa	18–20	23	24	17	15	40–60	75	0,2	не более 0,3
	Средней тяжести – IIб	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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Теплый период года	Легкая – I а	23–25	28	30	22	20	40–60	55 – при 28 °С;	0,1	0,1–0,2
	Легкая – I б	22–24	28	30	21	19	40–60	60 – при 27 °С;	0,2	0,1–0,3
	Средней тяжести – II а	21–23	27	29	18	17	40–60	65 – при 26 °С;	0,3	0,2–0,4
	Средней тяжести – II б	20–22	27	29	16	15	40–60	70 – при 25 °С;	0,3	0,2–0,5
	Тяжелая – III	18–20	26	28	15	13	40–60	75 – при 24 °С и ниже	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

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

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 3

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

Среднегеометрические частоты полос, Гц	Допустимые значения по осям $X_0, Y_0, Z_0$			
	Виброскорость		Виброускорение	
	м/с · 10 <sup>-2</sup>	дБ	м/с <sup>2</sup>	дБ
	1/1 <sub>окт</sub>			
1	2	3	4	5
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

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5
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

Таблица 4

Нормированная минимальная освещенность

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

Продолжение табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
			г	Средний Большой Большой	Светлый Светлый Средний	1500 1250	200 200	400 300
Очень высокой 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
Высокой 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
Средней 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

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
			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		VIII	а	То же		–	–	200
– периодическое при постоянном пребывании людей в помещении			б	То же		–	–	75
– периодическое при периодическом пребывании людей в помещении			в	То же		–	–	50
Общее наблюдение за инженерными коммуникациями			г	То же		–	–	20
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								

Таблица 5

Категории помещений по взрывопожарной  
и пожарной опасности

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 <sup>0</sup> 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 <sup>0</sup> 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

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1. Выдача задания по разделу «Охрана труда». Объем раздела, его оформление.....	3
2. Содержание раздела «Охрана труда» дипломных проектов.....	5
3. Требования к выполнению раздела «Охрана труда» дипломного проекта.....	5
3.1. Производственная санитария.....	5
3.2. Техника безопасности.....	7
3.3. Пожарная безопасность.....	7
Литература.....	8
Приложение.....	11

Учебное издание

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению раздела «Охрана труда»  
в дипломных проектах  
для студентов специальности  
1-43 01 06 «Энергоэффективные технологии  
и энергетический менеджмент»

Составитель

**ФИЛЯНОВИЧ** Людмила Прокофьевна

Подписано в печать 04.10.2012. Формат 60×84  $\frac{1}{16}$ . Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 1,05. Уч.-изд. л. 0,82. Тираж 200. Заказ 676.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет. ЛИ № 02330/0494349 от 16.03.2009. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.