

Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Уральский государственный университет путей сообщения

Н. П. Попова

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ
И ГИГИЕНА ТРУДА**

Екатеринбург
2010

Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Уральский государственный университет путей сообщения
Кафедра «Безопасность жизнедеятельности»

Н. П. Попова

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ И ГИГИЕНА ТРУДА

Методические рекомендации

к выполнению курсового проекта по дисциплине
«Производственная санитария и гигиена труда»
для студентов специальности 280102– «Безопасность технологических
процессов и производств» и по направлению подготовки «Техносферная
безопасность»

Екатеринбург
2010

Попова, Н. П.

- П58 Производственная санитария и гигиена труда: метод. рекомендации к выполнению курсового проекта / Н. П. Попова. – Екатеринбург : УрГУПС, 2010. – 40 с.

Приведены варианты заданий для выполнения курсового проекта. Студентам предлагается разработать средства защиты от вредных производственных факторов. Разработки включают в себя расчет и конструирование систем отопления, вентиляции, освещения, определение уровней звукового давления. Каждый вариант задания предполагает решение комплекса вопросов по защите работника от воздействия вредных производственных факторов.

Рекомендации разработаны в соответствии с учебной рабочей программой по дисциплине профессионального цикла «Производственная санитария и гигиена труда».

Предназначены для студентов, обучающихся по специальности 280102 – «Безопасность технологических процессов и производств» и по направлению подготовки «Техносферная безопасность» при изучении дисциплины профессионального цикла «Производственная санитария и гигиена труда», могут быть рекомендованы к использованию при выполнении выпускной квалификационной работы.

Методические рекомендации рассмотрены и рекомендованы к печати на заседании кафедры «Безопасность жизнедеятельности» 10 декабря 2009 года, протокол № 4.

Автор: Н. П. Попова, профессор кафедры «Безопасность жизнедеятельности», канд. техн. наук, УрГУПС

Рецензент: О. Р. Ильясов, профессор кафедры «Безопасность жизнедеятельности», д-р биол. наук, УрГУПС

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Объем курсового проекта	4
Исходные данные	5
Задание 1. Выбрать и рассчитать средства обеспечения нормируемых условий труда в помещении начальника смены и старшего мастера	7
Задание 2. Рассчитать вентиляцию термического цеха на основе использования аэрации для теплого и переходного периодов года	10
Задание 3. Запроектировать приточно-вытяжную вентиляцию ремонтно-механического цеха	13
Задание 4. Запроектировать средства нормализации параметров микроклимата в термическом цехе: воздушно-тепловую завесу шибберного типа и приточную камеру	17
Задание 5. Запроектировать систему пневмотранспорта стружки и приточную вентиляцию деревообрабатывающего участка	20
Задание 6. Запроектировать систему дежурного отопления деревообрабатывающего цеха	24
Задание 7. Выбрать и рассчитать средства обеспечения нормируемых условий труда оператора на участке погрузки агломерата в железнодорожные вагоны	31
Задание 8. Рассчитать систему освещения административного здания и определить необходимый воздухообмен для основных помещений здания	34

ВВЕДЕНИЕ

Тема курсового проекта: **«Конструирование и расчет технических средств коллективной защиты работников от воздействия вредных производственных факторов».**

Целью курсового проектирования является закрепление студентами навыков в проведении расчетов ожидаемых уровней вредных производственных факторов, выборе и расчете технических средств защиты, а также в графическом изображении установок и систем обеспечения нормируемых условий труда.

На основании содержащихся в задании данных необходимо рассчитать показатели вредных производственных факторов, выбрать с соответствующим обоснованием и рассчитать средства защиты. Результатом работы должны стать конкретные предложения с необходимыми для их реализации техническими характеристиками защитных устройств, систем, конструкций и т. д. Работа выполняется с использованием научно-технической литературы, нормативной литературы, а также лекционного материала.

ОБЪЕМ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

В первой части проекта студенту следует перечислить основные вредные производственные факторы, которые могут присутствовать на рассматриваемом объекте, приведенном в задании. Перечень вредных производственных факторов студент определяет самостоятельно в соответствии с ГОСТ 12.0.003–74 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» исходя из назначения и названия производственного объекта. Для каждого из вредных производственных факторов следует описать влияние на организм работника при превышении гигиенического уровня, привести значение допустимого нормативного уровня, а также нормативный документ, который регламентирует требования к уровню соответствующего производственного фактора. Необходимо указать, какие средства коллективной защиты от присутствующих на рассматриваемом объекте вредных производственных факторов могут быть использованы для достижения их гигиенических нормативов.

Наиболее подробно студенту следует рассмотреть те технические средства коллективной защиты, разработка которых производится в данном курсовом проекте: назначение разрабатываемых технических средств коллективной защиты, их виды, состав, гигиенические требования к этим техническим средствам.

Во второй части проекта производится *разработка, расчет и графическое изображение* конкретного средства коллективной защиты работников от воздействия вредных производственных факторов согласно выбранному варианту задания.

Объем пояснительной записки – 30–40 страниц формата А4, шрифт Times New Roman, размер шрифта – 14 пт, текст набирать через 1,5 интервала.

Оформление пояснительной записки к курсовому проекту выполнить по требованиям, предъявляемым к оформлению дипломного проекта.

Графическая часть оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ единой системы конструкторской документации. Объем графической части – один-два листа формата А1 (возможно использование формата А2) по ГОСТ 2.301 «Форматы», и должна наглядно иллюстрировать результаты произведенных расчетов. На листах могут быть размещены схемы к расчетам технических средств защиты, общие виды защитных устройств и систем, планы и разрезы помещений с изображением конструктивных решений по устройству отопления, вентиляции, освещения и т. д. Чертежи должны быть выполнены в масштабе. Масштаб изображения по ГОСТ 2.302 «Масштабы» выбирает сам студент из условия удобства изображения разработанных технических средств коллективной защиты.

Требования к оформлению чертежей изложены в следующих ГОСТах системы проектной документации для строительства:

- ГОСТ 21.101 «Основные требования к проектной и рабочей документации»;
- ГОСТ 21.602 «Правила выполнения рабочей документации отопления, вентиляции, кондиционирования»;
- ГОСТ 21.607 «Электрическое освещение территорий промышленных предприятий. Рабочие чертежи»;
- ГОСТ 21.608 «Внутреннее электрическое освещение. Рабочие чертежи».

Чертежи могут быть выполнены в графических редакторах AutoCAD, Visio или вручную карандашом.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Конкретное задание на разработку курсового проекта выбирается по номеру зачетной книжки, по табл. 1.

Каждое задание – комплексное и требует разработки (расчета) нескольких элементов различных средств коллективной защиты. Объем разработки указан в конкретном задании, заданий – восемь, каждое из которых имеет 4–5 вариантов, отличающихся технологическим оборудованием, географическим расположением объекта разработки, назначением и строительными характеристиками помещения, количеством производственного фактора, по которым производится расчет средств защиты работников.

Таблица 1

Выбор варианта индивидуального задания для выполнения дипломного проекта

Последняя цифра номера зачетной книжки	Предпоследняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	1а	3б	5в	7г	2а	4б	6в	8г	3а	5б
2	2а	4б	6в	8г	3а	5б	7в	1д	4а	6б
3	3а	5б	7в	1д	4а	6б	8в	2д	5а	7б
4	4а	6б	8в	2д	5а	7б	1г	3д	6а	8б
5	5а	7б	1г	3д	6а	8б	2г	4д	7а	1в
6	6а	8б	2г	4д	7а	1в	3г	5д	8а	2в
7	7а	1в	3г	5д	8а	2в	4г	6д	1б	3в
8	8а	2в	4г	6д	1б	3в	5г	7д	2б	4в
9	1б	3в	5г	7д	2б	4в	6г	1а	3б	5в
0	2б	4в	6г	1а	3б	5в	7г	2а	4б	6в

Задание 1

Выбрать и рассчитать средства обеспечения нормируемых условий труда в помещении начальника смены и старшего мастера

Рабочие места расположены во встроенном помещении в производственном здании, рис. 1.1.

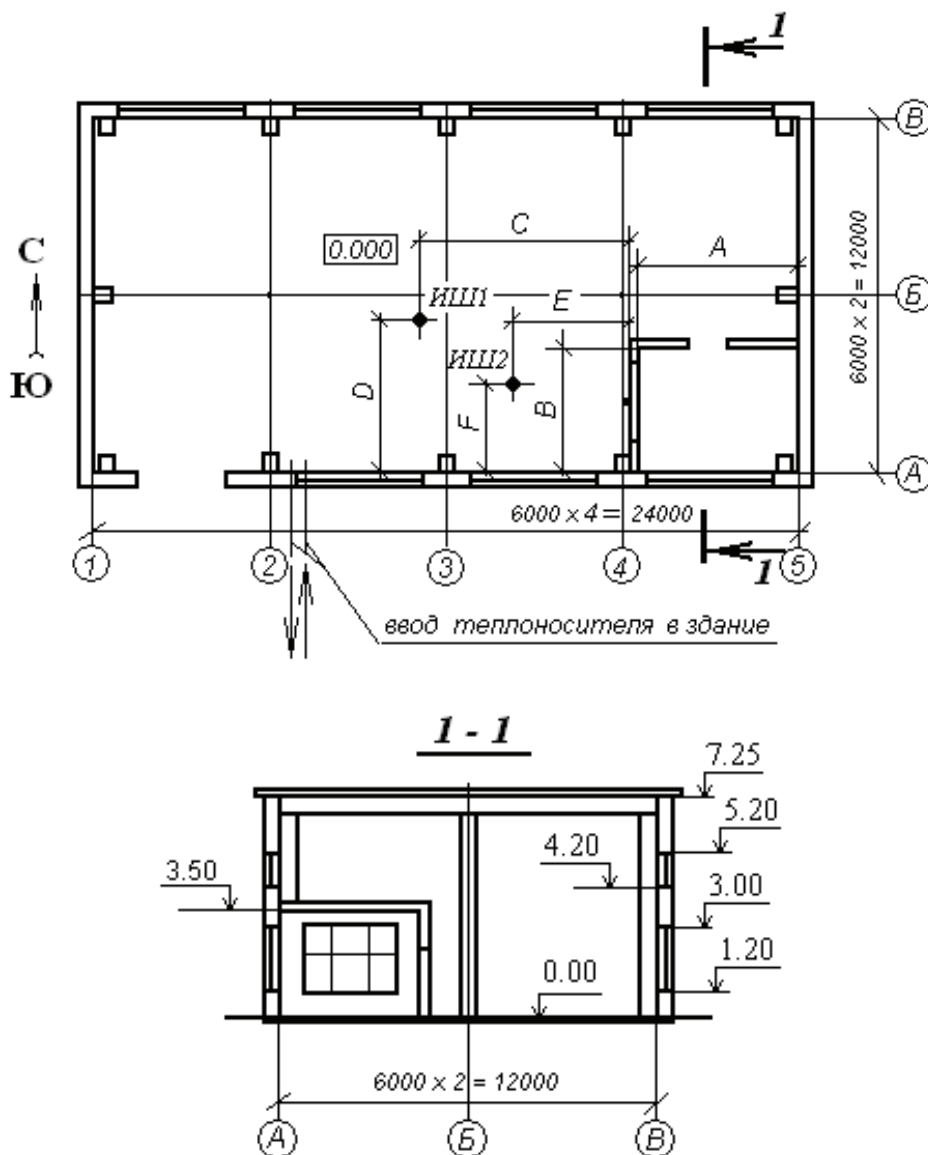


Рис. 1.1. План и разрез производственного здания

Наружные стены – кирпичная кладка под штукатуркой, толщина кирпичной кладки δ_k , слой штукатурки – 10 мм. Внутренние стены – кирпичная кладка под штукатуркой, толщина кирпичной кладки – $\delta_{к1}$, слой штукатурки – 10 мм. Перекрытие – из железобетонных плит толщиной 200 мм. Пол бетонный неутепленный, расположен на грунте, подвальное помещение отсутствует. Наружное окно с двойным остеклением, толщина стекла – $\delta_{ст}$.

В непосредственной близости к встроенному помещению имеется два источника шума: ИШ1 с уровнем звукового давления L_1 , другой ИШ2 с уровнем звукового давления L_2 .

Заданием предусматривается пять вариантов, табл. 1.1 и табл. 1.2.

Таблица 1.1

Исходные данные для разработки проекта по заданию 1

Вариант	Место расположения объекта	δ_k мм	δ_{k1} мм	$\delta_{ст}$ мм	L_1 дБ	L_2 дБ	Тип лампы	Теплоноситель – вода с температурой, °С
а	Екатеринбург	640	375	6	80	75	ЛБ	130–70
б	Москва	500	250	5	75	80	ЛД	105–70
в	Мурманск	375	125	4	70	88	В	95–70
г	Якутск	750	375	6	85	70	Г	130–70
д	Иркутск	750	250	10	90	95	ЛД	150–70

Таблица 1.2

Исходные данные для разработки проекта по заданию 1

Вариант	Размеры, мм					
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>
а	5500	5000	6000	5000	4000	4500
б	5000	4500	5000	5000	3500	4000
в	4700	4500	5500	4500	3000	3000
г	4500	5000	4000	4000	4200	3000
д	5500	4000	3500	3500	3500	3500

Объем задания:

- рассчитать количество отопительных приборов на основе расчета теплотерь;
- определить уровень звукового давления на наружной поверхности стены, отделяющей помещение от цеха;
- рассчитать число и мощность осветительных приборов для помещения начальника смены и старшего мастера;
- на плане помещения вычертить схему расположения светильников, показать привязку светильников к ограждающим конструкциям, а также нанести отопительные приборы;
- на разрезах помещения показать уровень рабочей поверхности, высоту свеса светильников, показать расчетные расстояния;
- дополнительно вычертить выбранный светильник с указанием его размеров.

Литература для выполнения задания 1

1. *Попова Н. П.* Производственная санитария и гигиена труда: метод. рекомендации к практическим занятиям. – Екатеринбург: УрГУПС, 2010.
2. *ГОСТ 12.0.003–74* ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
3. *Строительная климатология: СНиП 23-01–99**. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000.
4. *Строительная теплотехника: СНиП II-3–79**. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 1998.
5. *Защита от шума: СНиП II-12–77*. М.: Госстрой СССР, Стройиздат, 1977.
6. *Естественное и искусственное освещение: СНиП 23-05–95**. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2003.
7. *Отопление, вентиляция, кондиционирование: СНиП 2.04.05–91**. – М.: Минстрой России, ГПЦПП, 1996.
8. *Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки: СН 2.2.4/2.1.8.562–96*. – М.: Минздрав России, 1996.
9. *Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений: СанПиН 2.2.4.548–96*. – М.: Минздрав России, 1996.
10. *Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч.1. Отопление / В. Н. Богословский, Б. А. Крупнов, А. Н. Сканави и др.; Под ред. И. Г. Староверова и Ю. И. Шиллера*. – М.: Стройиздат, 1990.
11. *Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. В 2-х ч. Ч.1. Отопление, водопровод, канализация / В. Н. Богословский, С. Ф. Копьев, Л. И. Друскин и др.; Под ред. И. Г. Староверова*. – М.: Стройиздат, 1975.
12. *Кнорринг Г. М., Фадин И. М., Сидоров В. Н.* Справочная книга для проектирования электрического освещения. – СПб.: Энергоатомиздат, Санкт-Петербургское отделение, 1992.
13. *Гигиена: Учебник, 2-е изд., перераб. и доп. / Под ред. Г. И. Румянцева*. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002.
14. *Глебова Е. В.* Производственная санитария и гигиена труда: Учеб. пособие для вузов. – М.: ИКФ «Каталог», 2003.
15. *Руководство для практических занятий по гигиене труда. Учеб. пособие / Под ред. В. Ф. Кириллова*. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.

Задание 2

Рассчитать вентиляцию термического цеха на основе использования аэрации для теплого и переходного периодов года

План и разрез помещения приведены на рис. 2.1 и 2.2. Встроенные помещения имеют те же расчетные параметры, что и в основном помещении. Характеристики оборудования цеха приведены в табл. 2.1.

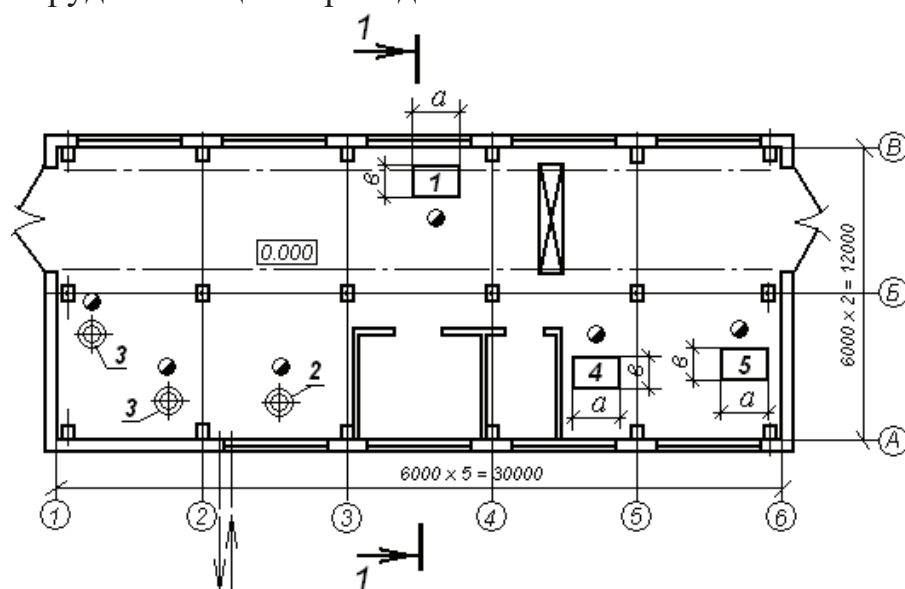


Рис. 2.1. План термического цеха

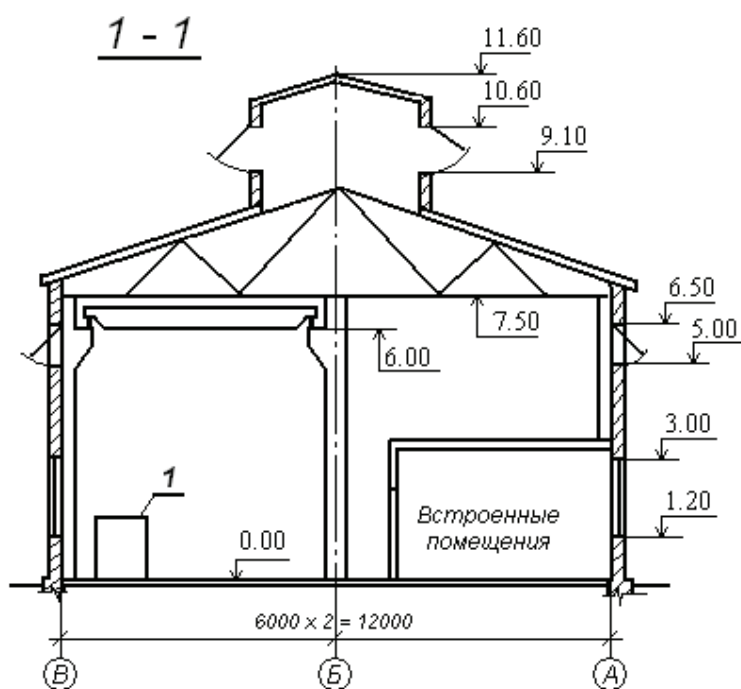


Рис. 2.2. Поперечный разрез термического цеха

Таблица 2.1

Характеристики оборудования цеха

№ позиций на плане	Наименование оборудования	Габариты оборудования			Температура внутренних стенок, °С
		<i>a</i> , м	<i>b</i> , м	<i>h</i> , м	
1	Печь камерная	1,8	1,2	1,8	1150
2	Печь шахтная	Ø 1,5		0,8	900
3	Печь шахтная	Ø 1,4		0,8	900
4	Электрическая ванна с солевым раствором	1,2	0,6		120
5	Бак закалочный (вода)	1,3	1,0		80

Конструкции стен одинаковы для всех печей: слой шамота толщиной $\delta_{ш}$ и слой диатомита толщиной $\delta_{д}$. Коэффициенты теплопроводности материалов зависят от температуры и определяются по формулам:

$$\text{для шамота } \lambda = 0,7 + 0,00064 t,$$

$$\text{для диатомита } \lambda = 0,163 + 0,00043 t,$$

где t – температура на внутренней поверхности стенки печи, °С.

Категория тяжести работ в цехе – T .

Общая установочная мощность электродвигателей в цехе составляет N кВт при коэффициенте одновременности работы – $K_{од}$. Количество работников в смене n человек.

Заданием предусматривается пять вариантов, табл. 2.2.

Таблица 2.2

Данные для разработки проекта по заданию 2

Вариант	Место расположения объекта	N , кВт	n	$K_{од}$	$\delta_{ш}$, м	$\delta_{д}$, м	T
а	Москва	150	20	0,7	0,230	0,115	Тяжелая III
б	Иркутск	125	15	0,6	0,345	0,230	Средней тяжести II б
в	Омск	100	10	0,5	0,230	0,115	Тяжелая III
г	Новосибирск	75	25	0,4	0,345	0,230	Средней тяжести II б
д	Екатеринбург	50	30	8,8	0,230	0,230	Средней тяжести II б

Объем задания:

– рассчитать площади открывающихся приточных и вытяжных фрамуг на основе составления теплового баланса в корпусе цеха и определении количества избыточного тепла. Теплотери через наружные ограждения цеха компенсируются системой отопления, поэтому при составлении теплового баланса их не следует учитывать;

– на плане и разрезе цеха показать размеры и местоположение фрамуг, предназначенных для осуществления аэрации, показать углы открывания створок;

– проверить, достаточны ли размеры существующих световых проемов для организации аэрации.

Литература для выполнения задания 2

1. *Попова Н. П.* Производственная санитария и гигиена труда: метод. рекомендации к практическим занятиям. – Екатеринбург: УрГУПС, 2010.
2. *ГОСТ 12.0.003–74* ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
3. *Строительная климатология: СНиП 23-01–99**. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000.
4. *Отопление, вентиляция, кондиционирование: СНиП 2.04.05–91**. – М.: Минстрой России, ГПЦПП, 1996.
5. *Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений: СанПиН 2.2.4.548–96*. – М.: Минздрав России, 1996.
6. *Естественное и искусственное освещение: СНиП 23-05–95**. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2003.
7. *Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки: СН 2.2.4/2.1.8.562–96*. – М.: Минздрав России, 1996.
8. *Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч.3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн. 2 / В. Б. Баркалов, Н. Н. Павлов, С. С. Амирджанов и др.; Под ред. Н. Н. Павлова и Ю. И. Шиллера*. – М.: Стройиздат, 1992.
9. *Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. В 2-х ч. Ч.2. Вентиляция и кондиционирование воздуха. / В. Н. Богословский, И. А. Шепелев, В. Э. Эльтерман и др.; Под ред. И. Г. Староверова*. – М.: Стройиздат, 1977.
10. *Гигиена: Учебник, 2-е изд., перераб. и доп. / Под ред. Г. И. Румянцева*. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002.
11. *Глебова Е. В.* Производственная санитария и гигиена труда: Учеб. пособие для вузов. – М.: ИКФ «Каталог», 2003.
12. *Руководство для практических занятий по гигиене труда. Учеб. пособие / Под ред. В. Ф. Кириллова*. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.

Задание 3

Запроектировать приточно-вытяжную вентиляцию ремонтно-механического цеха

Размеры и ориентация здания, а также расположение рабочих мест приведены на рис. 3.1, 3.2.

Характеристики оборудования приведены в табл. 3.1.

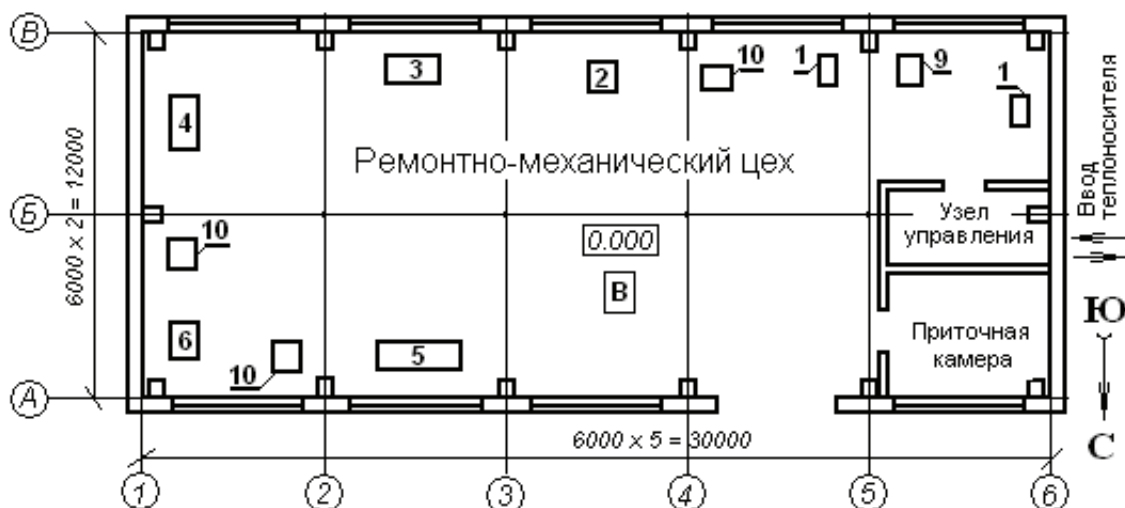


Рис. 3.1. План ремонтно-механического цеха

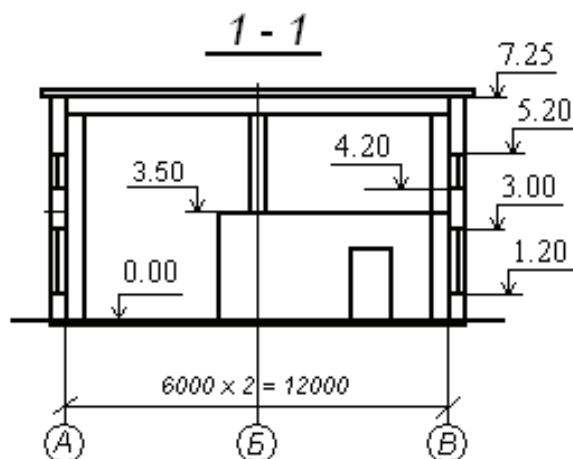


Рис. 3.2. Поперечный разрез здания

Конструкции местных отсосов от оборудования, выделяющего вредные вещества, и расходы удаляемого от них воздуха принять в соответствии с рекомендациями из справочной литературы, см. список литературы к заданию 3 [9, 10].

Теплопоступления от других источников, помимо перечисленных в табл. 3.1 включая солнечную радиацию, составляют Q Вт.

Таблица 3.1

Характеристики оборудования ремонтно-механических цехов

№ п/п	Наименование оборудования	Мощность электродвигателей, кВт	Размеры вытяжного зонта, диаметр круга, м	Выделяющиеся вредные вещества
1	Заточной станок	2,2	$D_{кр} = 400$ мм	пыль
2	Токарный станок	2,7	–	–
3	Токарно-винторезный станок	3,2	–	–
4	Стол промывки деталей керосином	–	0,6×1,0	Пары керосина
5	Сварочный пост	–	2,0× 0,8	Сварочный аэрозоль
6	Фрезерный станок	4,5	–	–
7	Фрезерный станок	7,0	–	–
8	Карусельный станок	11	–	–
9	Шлифовальный станок	2,4	$D_{кр} = 600$ мм	пыль
10	Токарный станок	2,7	–	–

Примечания.
 $D_{кр}$ – диаметр круга, мм;
 Коэффициент одновременности работы оборудования $K = 0,8$

Варианты заданий приведены в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Варианты для разработки проекта по заданию 3

Вариант	Q , Вт	Место расположения объекта	Оборудование для разработки систем местной вытяжной вентиляции	Категория работ
а	$12 \cdot 10^3$	Ярославль	1 и 5	Средней тяжести Па
б	$16 \cdot 10^3$	Кемерово	4 и 9	Средней тяжести Пб
в	$20 \cdot 10^3$	Киров	5 и 9	Средней тяжести Па
г	$25 \cdot 10^3$	Салехард	1 и 4	Средней тяжести Пб
д	$8 \cdot 10^3$	Екатеринбург	4 и 5	Средней тяжести Пб

Объем задания

Для теплого периода года требуется разработать и рассчитать согласно своему варианту:

– местную вытяжную вентиляцию для сварочных постов и столов промывки деталей керосином (отсос в виде зонта или боковой всасывающей панели);

– системы аспирации (обеспыливающей вентиляции) заточного и шлифовального оборудования с очисткой воздуха перед выбросом в атмосферу (отсосы – в виде защитных кожухов);

– для общеобменной приточно-вытяжной вентиляции: определить необходимый объем приточного воздуха по избыткам тепла в производственном помещении (при расчете учесть тепло от всего оборудования, перечисленного в табл. 3.1, принимая коэффициент одновременности работы равным 0,7, и тепло Q из табл. 3.2) и объем общеобменной вытяжки. Для приточной системы выбрать калорифер и определить расчетом его типоразмер (номер) для условия: теплоноситель – вода с параметрами 130–70 °С.

– на плане и разрезе помещения вычертить системы местной вытяжной вентиляции от оборудования, предназначенного для разработки систем согласно табл. 3.2;

– вычертить аксонометрические схемы разработанных вытяжных вентиляционных систем.

Литература для выполнения задания 3

1. *Попова Н. П.* Производственная санитария и гигиена труда: метод. рекомендации к практическим занятиям. – Екатеринбург: УрГУПС, 2010.
2. *ГОСТ 12.0.003–74* ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
3. *Строительная климатология: СНиП 23-01–99**. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000.
4. *Естественное и искусственное освещение: СНиП 23-05–95**. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2003.
5. *Отопление, вентиляция, кондиционирование: СНиП 2.04.05–91**. – М.: Минстрой России, ГПЦПП, 1996.
6. *Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки: СН 2.2.4/2.1.8.562–96*. – М.: Минздрав России, 1996.
7. *Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений: СанПиН 2.2.4.548–96*. – М.: Минздрав России, 1996.
8. *Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч.3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн. 1/ В. Н. Богословский, А. И. Пирумов, В. Н. Посохин и др.; Под ред. Н. Н. Павлова и Ю. И. Шиллера*. – М.: Стройиздат, 1992.
9. *Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч.3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн. 2 / В. Б. Баркалов, Н. Н. Павлов, С. С. Амирджанов и др.; Под ред. Н. Н. Павлова и Ю. И. Шиллера*. – М.: Стройиздат, 1992.

10. *Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. В 2-х ч. Ч.2. Вентиляция и кондиционирование воздуха.* / В. Н. Богословский, И. А. Шепелев, В. Э. Эльтерман и др.; Под ред. И. Г. Старовойта. – М.: Стройиздат, 1977.
11. *Идельчик И. Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям* / Под ред. М. О. Штейнберга. – М.: Машиностроение, 1992.
12. *Гигиена: Учебник, 2-е изд., перераб. и доп.* / Под ред. Г. И. Румянцева. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002.
13. *Глебова Е. В. Производственная санитария и гигиена труда: Учеб. пособие для вузов.* – М.: ИКФ «Каталог», 2003.
14. *Руководство для практических занятий по гигиене труда. Учеб. пособие* / Под ред. В. Ф. Кириллова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.

Задание 4

Запроектировать средства нормализации параметров микроклимата в термическом цехе: воздушно-тепловую завесу шибберного типа и приточную камеру

План здания и его поперечный разрез приведены на рис. 4.1 и 4.2.

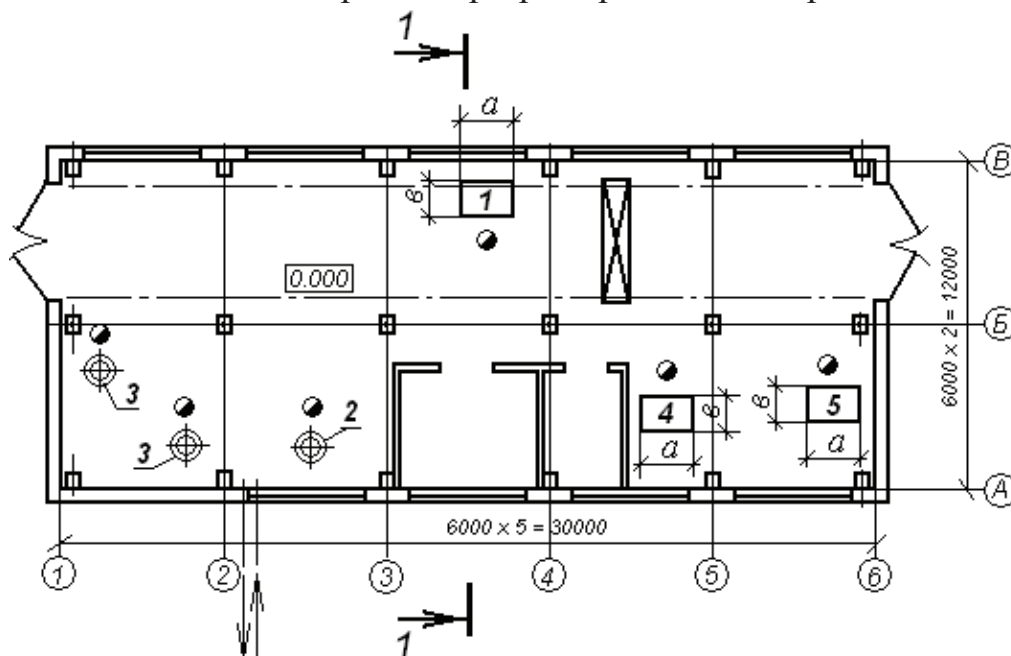


Рис. 4.1. Термический цех (план на отм. 0.000)

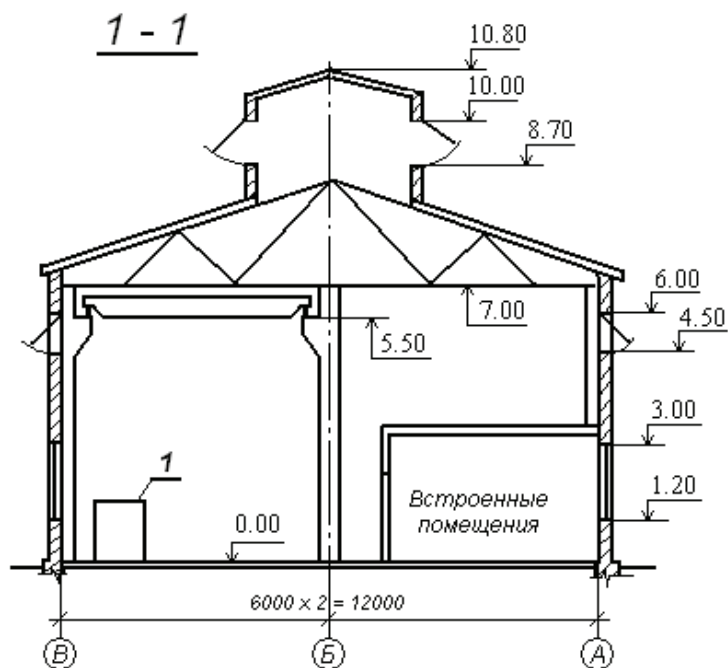


Рис. 4.2. Термический цех (поперечный разрез)

Общая установочная мощность электродвигателей в цехе составляет N кВт при коэффициенте одновременности – $K_{од}$. Количество работников в смене n человек. Категория тяжести работ в цехе – T . Потери напора в вентиляционной сети ΔP , Па.

Ворота размером $A \times H$, открываются не менее 5 раз за смену. Здание с аэрационными проемами, закрытыми в зимний период.

Варианты задания приведены в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Исходные данные для выполнения задания 4

Вариант	Место расположения объекта	N , кВт	n	$K_{од}$	A , м	H , м	ΔP , Па	Тип завесы	T
а	Екатеринбург	200	25	0,4	3	3	1200	Боковая	Тяжелая III
б	Пермь	150	20	0,6	4,2	4,2	950	Нижняя	Средней тяжести IIб
в	Челябинск	100	15	0,5	4,8	5,4	700	Боковая	Тяжелая III
г	Новосибирск	80	30	0,4	3,6	3,6	1400	Нижняя	Средней тяжести IIб
д	Тюмень	120	20	0,6	4,2	4,2	1000	Боковая	Тяжелая III

Объем задания:

- определить необходимый воздухообмен для приточно-вытяжной вентиляции (по тепловыделениям);
- подобрать и рассчитать калорифер для нагрева рассчитанного объема приточного воздуха;
- подобрать вентилятор на необходимый расчетный объем приточного воздуха и заданные потери напора согласно варианту задания;
- рассчитать воздушно-тепловую завесу для ворот здания;
- вычертить на плане здания и его разрезе рассчитанную воздушно-тепловую завесу возле ворот, воздуховоды необходимого поперечного сечения для подачи воздуха к щелевым воздуховодам завесы от вентилятора, собственно вентилятор завесы. Для увеличения масштаба чертежа можно вместо плана всего здания вычертить его фрагмент, непосредственно прилегающий к воротам, на котором разместить воздушно-тепловую завесу.

Литература для выполнения задания 4

1. *Попова Н. П.* Производственная санитария и гигиена труда: метод. рекомендации к практическим занятиям. – Екатеринбург: УрГУПС, 2010.
2. *ГОСТ 12.0.003–74* ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
3. *Строительная климатология: СНиП 23-01–99**. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000.

4. *Естественное и искусственное освещение*: СНиП 23-05–95*. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2003.
5. *Отопление, вентиляция, кондиционирование*: СНиП 2.04.05–91*. – М.: Минстрой России, ГПЦПП, 1996.
6. *Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки*: СН 2.2.4/2.1.8.562–96. – М.: Минздрав России, 1996.
7. *Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений*: СанПиН 2.2.4.548–96. – М.: Минздрав России, 1996.
8. *Внутренние санитарно-технические устройства*. В 3 ч. Ч.3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн. 1/ В. Н. Богословский, А. И. Пирумов, В. Н. Посохин и др.; Под ред. Н. Н. Павлова и Ю. И. Шиллера. – М.: Стройиздат, 1992.
9. *Внутренние санитарно-технические устройства*. В 3 ч. Ч.3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн. 2 / В. Б. Баркалов, Н. Н. Павлов, С. С. Амирджанов и др.; Под ред. Н. Н. Павлова и Ю. И. Шиллера. – М.: Стройиздат, 1992.
10. *Справочник проектировщика*. Внутренние санитарно-технические устройства. В 2-х ч. Ч.2. Вентиляция и кондиционирование воздуха. / В. Н. Богословский, И. А. Шепелев, В. Э. Эльтерман и др.; Под ред. И. Г. Старовойтова. – М.: Стройиздат, 1977.
11. *Гигиена*: Учебник, 2-е изд., перераб. и доп. / Под ред. Г. И. Румянцева. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002.
12. *Глебова Е. В.* Производственная санитария и гигиена труда: Учеб. пособие для вузов. – М.: ИКФ «Каталог», 2003.
13. *Руководство для практических занятий по гигиене труда*. Учеб. пособие / Под ред. В. Ф. Кириллова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.

Задание 5

Запроектировать систему пневмотранспорта стружки и приточную вентиляцию деревообрабатывающего участка

Размеры и ориентация здания деревообрабатывающего цеха в вариантах приведены на рис. 5.1 и 5.2. В здании предусмотрены помещения для приточной камеры и узла управления теплоснабжением. На планах схематично показано размещение оборудования, характеристика которого приведена ниже в табл. 5.1.

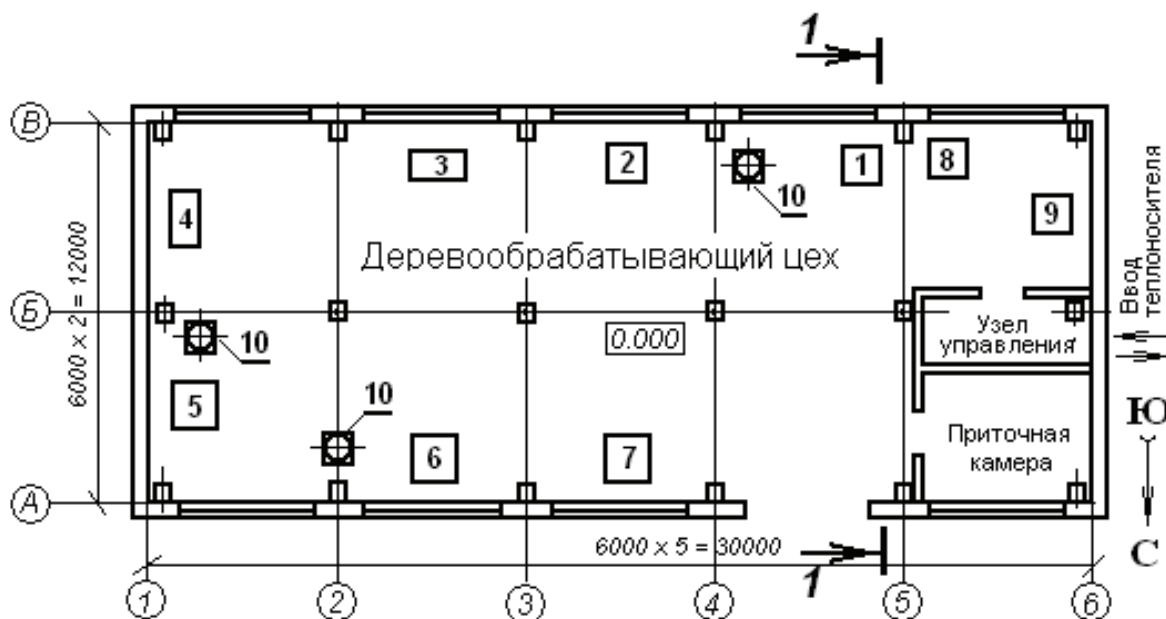


Рис. 5.1. Деревообрабатывающий цех (план на отм. 0.000)

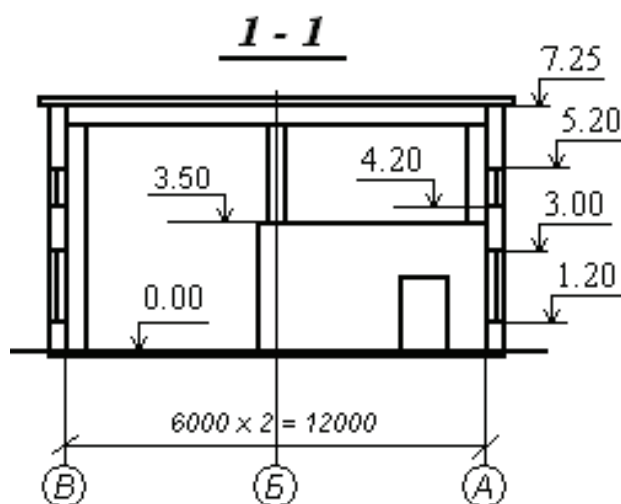


Рис. 5.1. Деревообрабатывающий цех (поперечный разрез)

Таблица 5.1

Характеристика оборудования деревообрабатывающего цеха

№ позиции на плане	Наименование станков, в которые встроены отсосы	Габариты, м			Мощность электродвигателя, кВт
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>h</i>	
1	Круглопильный ЦА-2А	1,4	0,8	1,4	2,8
2	Торцовочный ЦПА-2	1,0	1,0	1,0	2,2
3	Фуговальный СФ6	1,8	0,8	1,2	3,6
4	Фуговальный двухсторонний С2Ф-4-1	1,8	1,2	1,2	4,2
5	Рейсмусовый СРЗ-6	1,5	1,0	1,0	2,2
6	Строгальный С16-1	2,0	1,0	1,2	2,8
7	Фрезерный ФЛ	1,5	1,0	1,4	2,8
8	Шипорезный рамный ШО-6	1,5	1,0	1,0	2,2
9	Шлифовальный ленточный ШЛПС-Л	1,8	0,8	1,2	2,8
10	Напольный отсос	0,13	0,13	0,7	–

Выбор расходов удаляемого от станков воздуха осуществить в соответствии с рекомендациями справочной литературы, см. список литературы к заданию 5 [8, 10].

Количество древесной пыли, выделяющейся от оборудования в цех и не улавливаемой местными отсосами, составляет M кг/ч, концентрация пыли в воздухе, удаляемом из рабочей зоны общеобменной вентиляцией, k , мг/м³.

Варианты для выполнения задания приведены в табл. 5.2.

Таблица 5.2

Варианты для выполнения задания 5

Вариант	Месторасположение объекта	Станки для разработки системы пневмотранспорта	Количество работающих в цехе	M , кг/ч	k , мг/м ³
а	Новгород	2, 3, 4, 10	25	20	35
б	Красноярск	1, 2, 8, 9	30	25	30
в	Пермь	5, 6, 7, 10	25	30	35
г	Архангельск	3, 4, 5, 10	20	35	35
д	Тюмень	2, 3, 6, 7	35	40	40

Объем задания:

– определить объем удаляемого от каждого из четырех станков воздуха;

- выбрать трассировку сети вытяжных воздуховодов от четырех станков;
- выбрать улавливающее пыль и стружку оборудование (циклон сухой);
- произвести гидравлический расчет системы пневмотранспорта;
- выбрать побудитель тяги для системы пневмотранспорта;
- составить воздушный баланс для цеха;
- выбрать схему воздухообмена;
- рассчитать калориферы для приточной камеры (теплоноситель – вода с параметрами 150–70°C);
- на плане здания вычертить систему пневмотранспорта: показать оборудование (схематично), от которого производится отсос воздуха, нанести воздуховоды, циклон, побудитель тяги – вентилятор; вычертить разрез здания, на разрезе должны быть показаны помимо системы воздуховодов, проходящих внутри здания, циклон и вентилятор, расположенные на улице, а также соединяющие их воздуховоды;
- вычертить схему системы пневмотранспорта.

Литература для выполнения задания 5

1. *Попова Н. П.* Производственная санитария и гигиена труда: метод. рекомендации к практическим занятиям. – Екатеринбург: УрГУПС, 2010.
2. *ГОСТ 12.0.003–74* ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
3. *Строительная климатология: СНиП 23-01–99**. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000.
4. *Естественное и искусственное освещение: СНиП 23-05–95**. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2003.
5. *Отопление, вентиляция, кондиционирование: СНиП 2.04.05–91**. – М.: Минстрой России, ГПЦПП, 1996.
6. *Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки: СН 2.2.4/2.1.8.562–96*. – М.: Минздрав России, 1996.
7. *Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений: СанПиН 2.2.4.548–96*. – М.: Минздрав России, 1996.
8. *Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч.3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн. 1/ В. Н. Богословский, А. И. Пирумов, В. Н. Посохин и др.; Под ред. Н. Н. Павлова и Ю. И. Шиллера*. – М.: Стройиздат, 1992.

9. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч.3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн. 2 / В. Б. Баркалов, Н. Н. Павлов, С. С. Амирджанов и др.; Под ред. Н. Н. Павлова и Ю. И. Шиллера. – М.: Стройиздат, 1992.
10. *Справочник проектировщика*. Внутренние санитарно-технические устройства. В 2-х ч. Ч.2. Вентиляция и кондиционирование воздуха. / В. Н. Богословский, И. А. Шепелев, В. Э. Эльтерман и др.; Под ред. И. Г. Старовойтова. – М.: Стройиздат, 1977.
11. *Идельчик И. Е.* Справочник по гидравлическим сопротивлениям / Под ред. М. О. Штейнберга. – М.: Машиностроение, 1992.
12. *Гигиена: Учебник*, 2-е изд., перераб. и доп. / Под ред. Г. И. Румянцева. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002.
13. *Глебова Е. В.* Производственная санитария и гигиена труда: Учеб. пособие для вузов. – М.: ИКФ «Каталог», 2003.
14. *Руководство для практических занятий по гигиене труда*. Учеб. пособие / Под ред. В. Ф. Кириллова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.

Задание 6

Запроектировать систему дежурного отопления деревообрабатывающего цеха

Размеры здания и его ориентировка относительно сторон горизонта приведены на рис. 6.1–6.10. На плане здания схематично показано расположение основного оборудования (поз. 1–10), которое необходимо учитывать при размещении отопительных приборов и выбора трассировки сети трубопроводов системы отопления.

Материал стен – кирпичная кладка толщиной $\delta_{огр}$ из силикатного кирпича на цементно-песчаном растворе, плотность кладки 1800 кг/м^3 ; перекрытие – железобетонные плиты из бетона плотностью 2500 кг/м^3 толщиной $\delta_{пл}$. Окна – с одинарным остеклением, толщина стекла 6 мм. Пол бетонный неутепленный на грунте. Ворота – из сосны поперек волокон, толщина 40 мм. Расчетная внутренняя температура для дежурного отопления $+5 \text{ }^\circ\text{C}$.

Заданием предусматривается пять вариантов географического расположения объекта, см. табл. 6.1, а также пять вариантов производственного помещения, см. рис. 6.1–6.10.

Таблица 6.1

Варианты географического расположения объекта
и характеристика наружных ограждений

Вариант	Город	$\delta_{огр}$ мм	$\delta_{пл}$ мм	Номер рисунка
а	Орск	375	200	6.1, 6.2
б	Самара	500	200	6.3, 6.4
в	Москва	500	250	6.5, 6.6
г	Череповец	625	250	6.7, 6.8
д	Екатеринбург	640	220	6.9, 6.10

Объем задания:

- рассчитать теплотери здания по соответствующему варианту;
- выбрать, рассчитать и разместить отопительные приборы;
- выбрать схему разводки трубопроводов системы отопления и выполнить их трассировку;
- выполнить гидравлический расчет системы отопления;
- на плане здания вычертить систему дежурного отопления;
- вычертить схему системы отопления, нанести номера участков, на участках системы нанести диаметры трубопроводов и расходы теплоносителя.

Задание ба

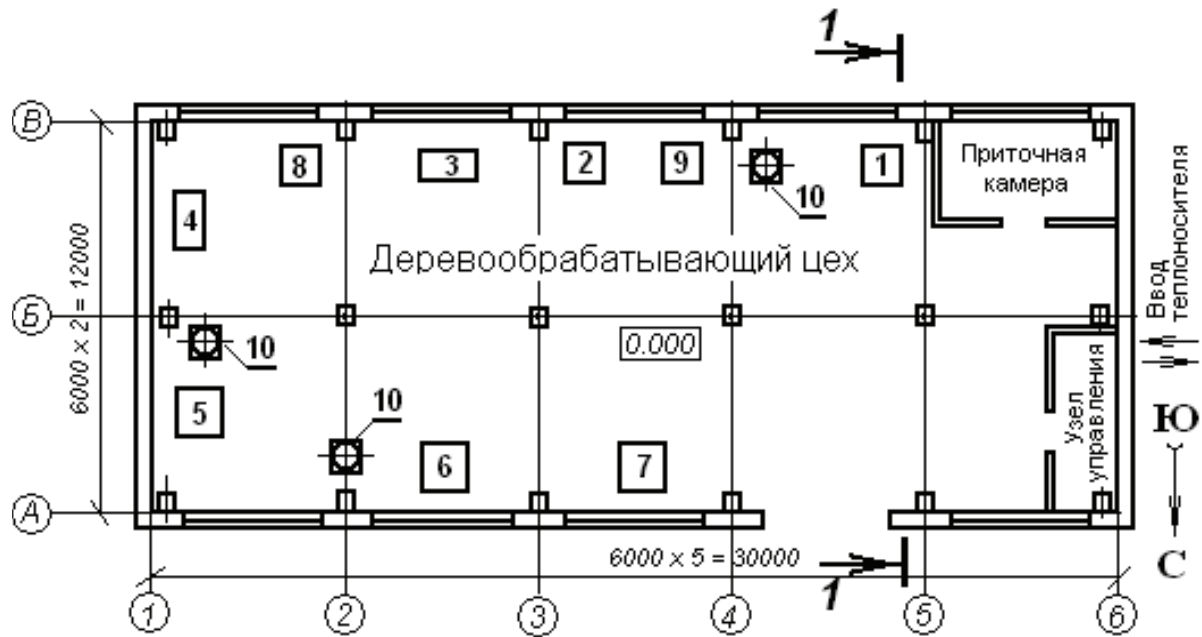


Рис. 6.1. Деревообрабатывающий цех (план на отм. 0.000)

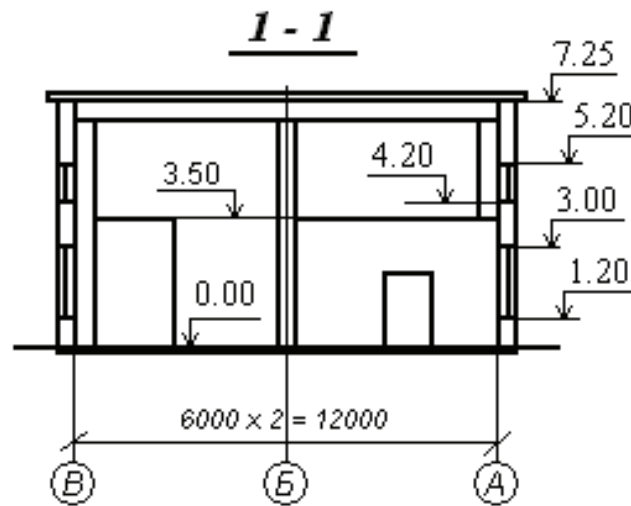


Рис. 6.2. Деревообрабатывающий цех (поперечный разрез)

Задание 66

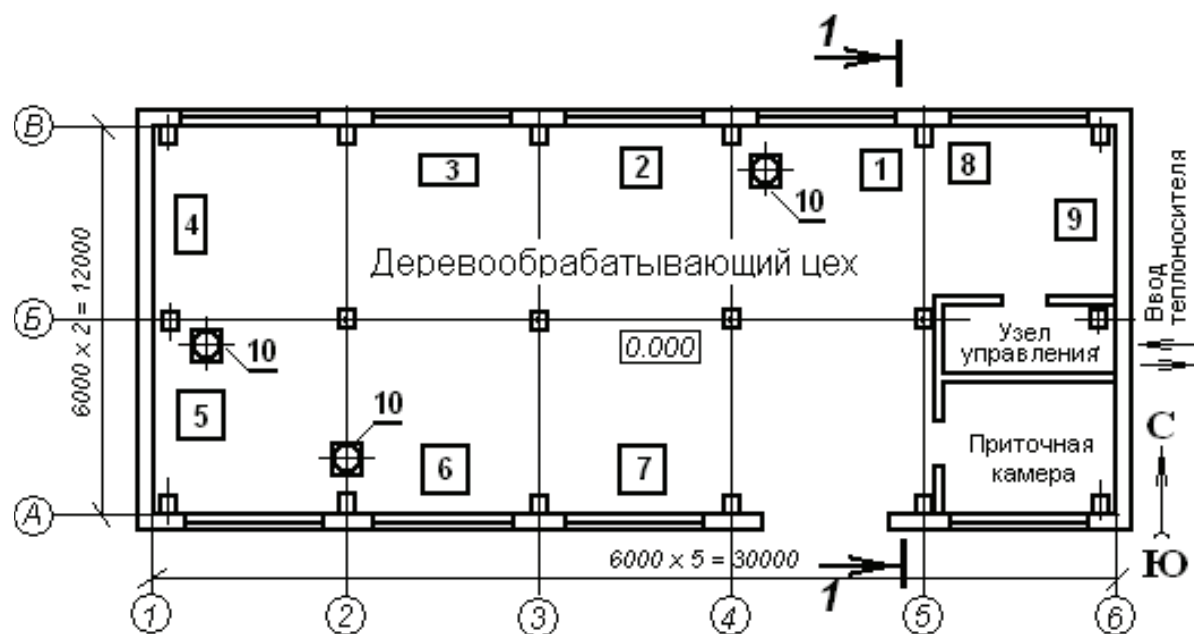


Рис. 6.3. Деревообрабатывающий цех (план на отм. 0.000)

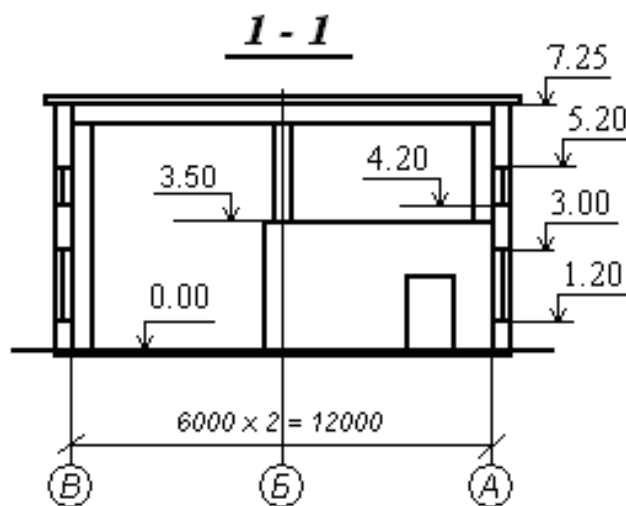


Рис. 6.4. Деревообрабатывающий цех (поперечный разрез)

Задание 6в

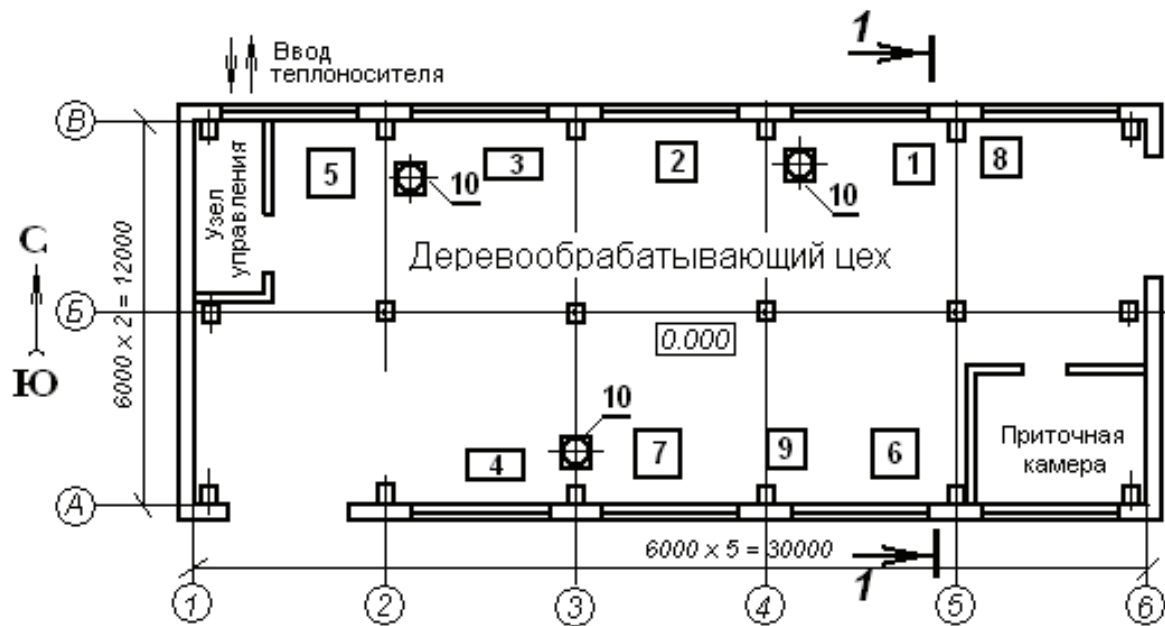


Рис. 6.5. Деревообрабатывающий цех (план на отм. 0.000)

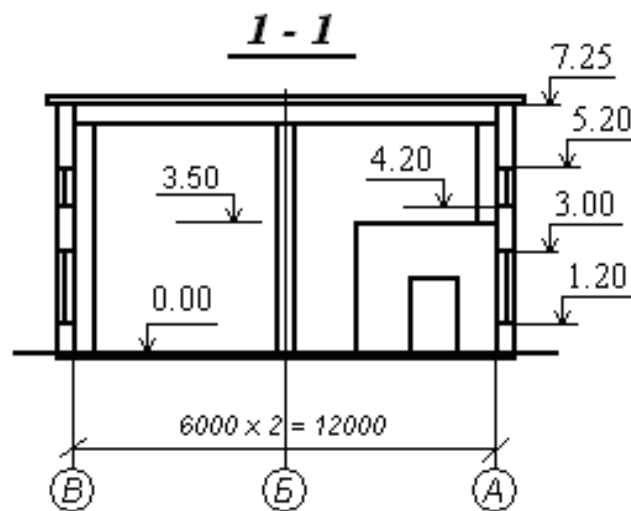


Рис. 6.6. Деревообрабатывающий цех (поперечный разрез)

Задание 6г

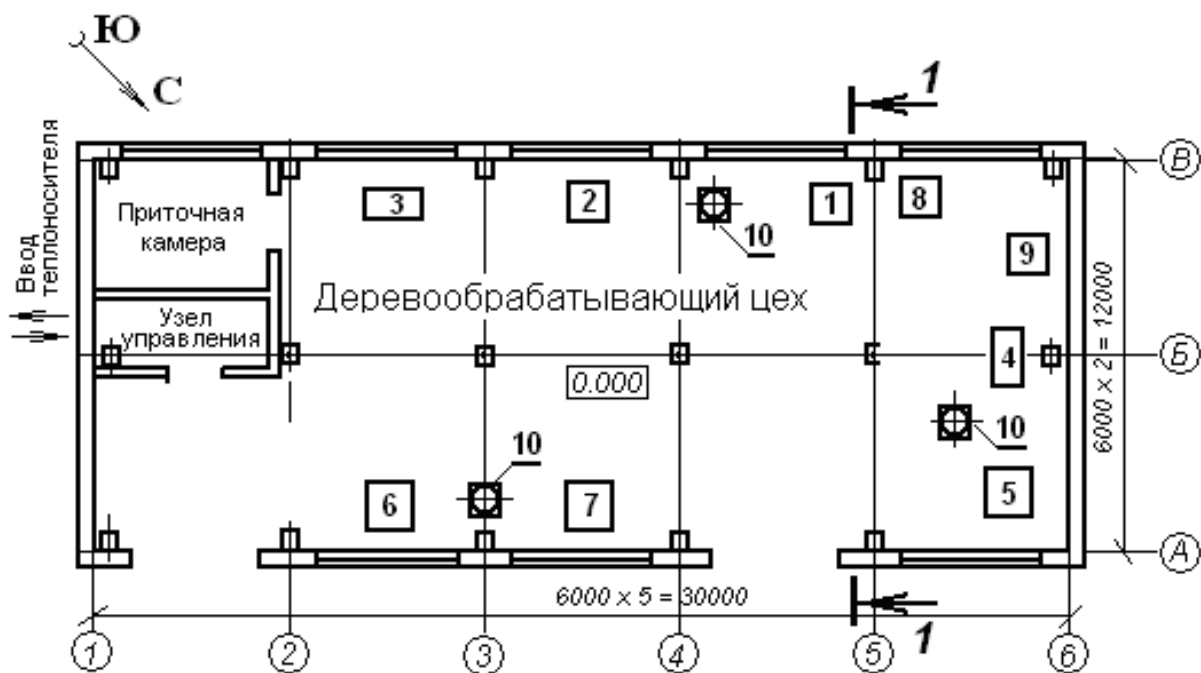


Рис. 6.7. Деревообрабатывающий цех (план на отм. 0.000)

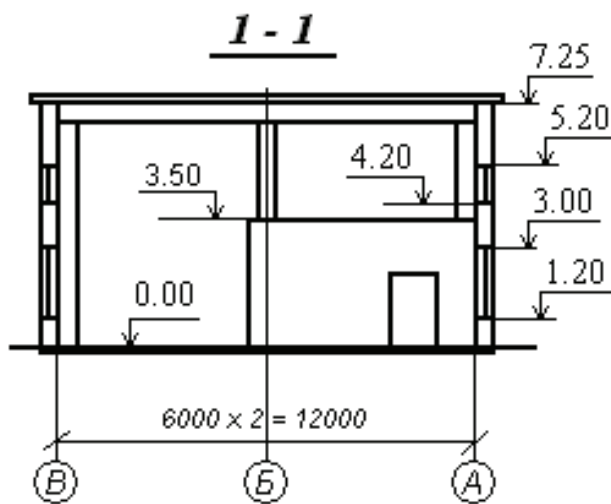


Рис. 6.8. Деревообрабатывающий цех (поперечный разрез)

Задание бд

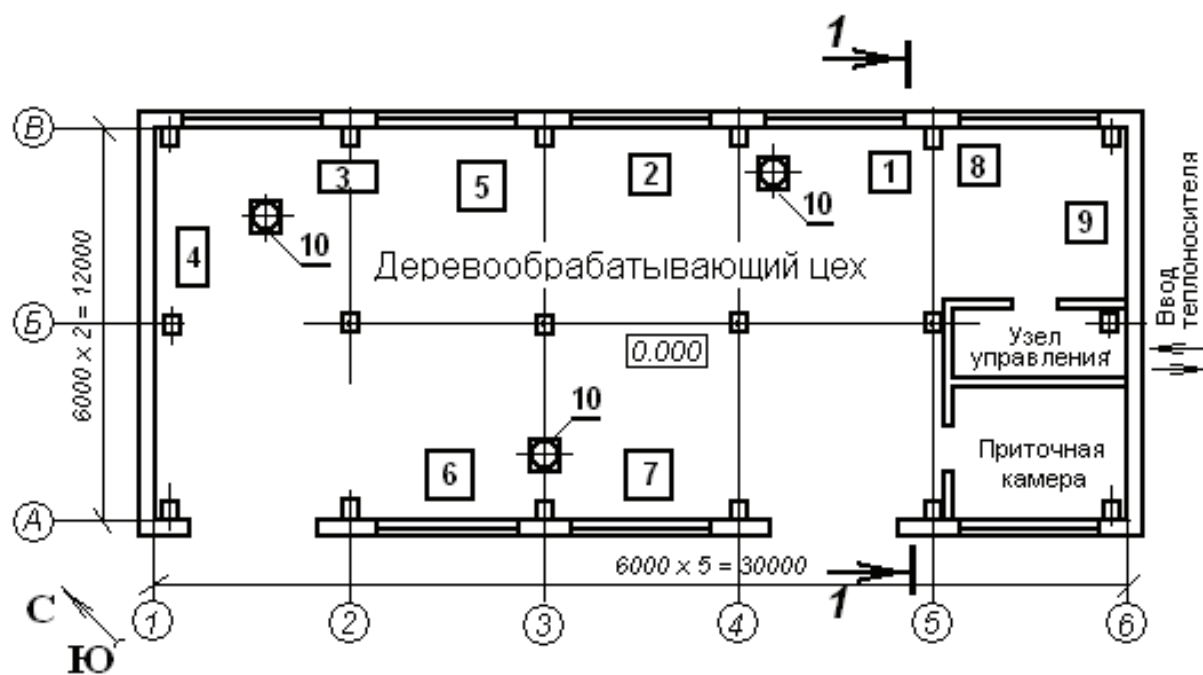


Рис. 6.9. Деревообрабатывающий цех (план на отм. 0.000)

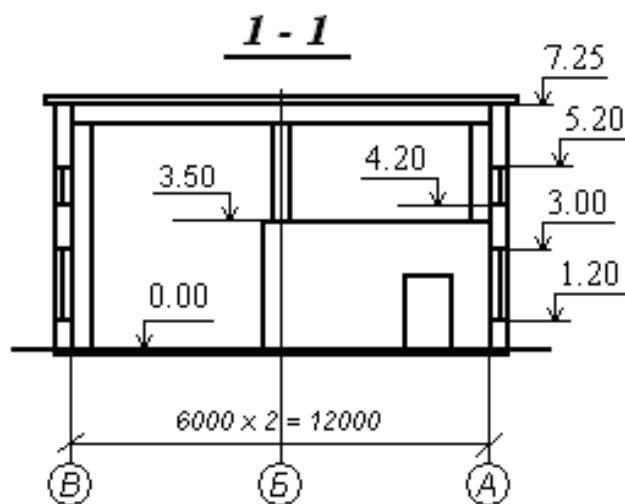


Рис. 6.10. Деревообрабатывающий цех (поперечный разрез)

Литература для выполнения задания 6

1. *Попова Н. П.* Производственная санитария и гигиена труда: метод. рекомендации к практическим занятиям. – Екатеринбург: УрГУПС, 2010.
2. *ГОСТ 12.0.003–74* ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
3. *Строительная климатология: СНиП 23-01–99**. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000.
4. *Естественное и искусственное освещение: СНиП 23-05–95**. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2003.
5. *Отопление, вентиляция, кондиционирование: СНиП 2.04.05–91**. – М.: Минстрой России, ГПЦПП, 1996.
6. *Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки: СН 2.2.4/2.1.8.562–96*. – М.: Минздрав России, 1996.
7. *Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений: СанПиН 2.2.4.548–96*. – М.: Минздрав России, 1996.
8. *Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч.1. Отопление / В. Н. Богословский, Б. А. Крупнов, А. Н. Сканапи и др.; Под ред. И. Г. Староверова и Ю.И Шиллера*. – М.: Стройиздат, 1990.
9. *Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. В 2-х ч. Ч.1. Отопление, водопровод, канализация / В. Н. Богословский, С. Ф. Копьев, Л. И. Друскин и др.; Под ред. И. Г. Староверова*. – М.: Стройиздат, 1975.
10. *Идельчик И. Е.* Справочник по гидравлическим сопротивлениям / Под ред. М. О. Штейнберга. – М.: Машиностроение, 1992.
11. *Гигиена: Учебник, 2-е изд., перераб. и доп.* / Под ред. Г. И. Румянцева. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002.
12. *Глебова Е. В.* Производственная санитария и гигиена труда: Учеб. пособие для вузов. – М.: ИКФ «Каталог», 2003.
13. *Руководство для практических занятий по гигиене труда. Учеб. пособие / Под ред. В. Ф. Кириллова*. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.

Задание 7

Выбрать и рассчитать средства обеспечения нормируемых условий труда оператора на участке погрузки агломерата в железнодорожные вагоны

Схемы расположения объектов на участке погрузки агломерата в железнодорожные вагоны приведены на рис. 7.1 и 7.2. Управление процессом погрузки осуществляется оператором из специальной кабины, имеющей размеры $A \times B \times H$ и расположенной на расстоянии l от ближайшей точки погрузки. Высота источника шума – 2,5 м, уровень звукового давления на расстоянии 7,5 м от оси пути – L , дБА; покрытие на участке от места погрузки до кабины – гравийная засыпка со щебенкой. Воздух слабо загрязнен пылью, так как участок погрузки снабжен эффективной аспирационной системой. Материал, из которого изготовлена кабина – железобетон толщиной $\delta_{ж}$. Окно в кабине с одинарным остеклением, толщина стекла – 6 мм. Варианты задания приведены в табл. 7.1.

Таблица 7.1

Данные для выполнения задания 7

Вариант	Место расположения объекта	l м	A м	B м	H м	L дБА	$\delta_{ж}$ м
а	Н.Тагил	35	2,5	4,0	2,2	80	0,25
б	Липецк	40	3,0	3,5	2,3	85	0,30
в	Орск	45	3,5	3,0	2,4	90	0,35
г	Ростов н/Д	50	4,0	2,5	2,5	95	0,40
д	Москва	30	4,0	3,0	3	93	0,45

Объем задания:

- рассчитать ожидаемый уровень шума в кабине управления;
- определить величину требуемого звукопоглощения;
- выбрать звукоизолирующую облицовку для кабины управления;
- выбрать и рассчитать осветительные установки для фронта погрузки;
- на плане объекта разместить выбранные осветительные приборы;
- на виде сбоку вычертить размещение осветительных приборов;
- если выявлено, что необходима звукоизолирующая облицовка для кабины управления, то показать на разрезе ограждающей конструкции звукоизолирующую облицовку с указанием толщины и материала слоев облицовки.

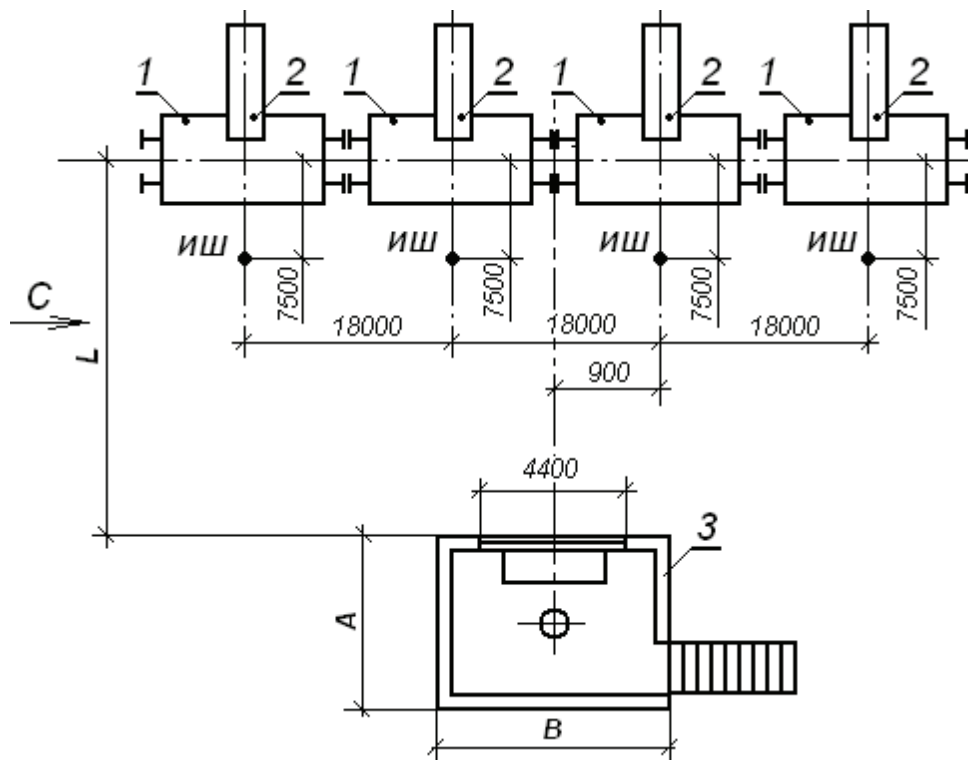


Рис. 7.1. Участок погрузки агломерата в вагоны (план):
 1 – вагон; 2 – загрузочный желоб; 3 – кабина оператора

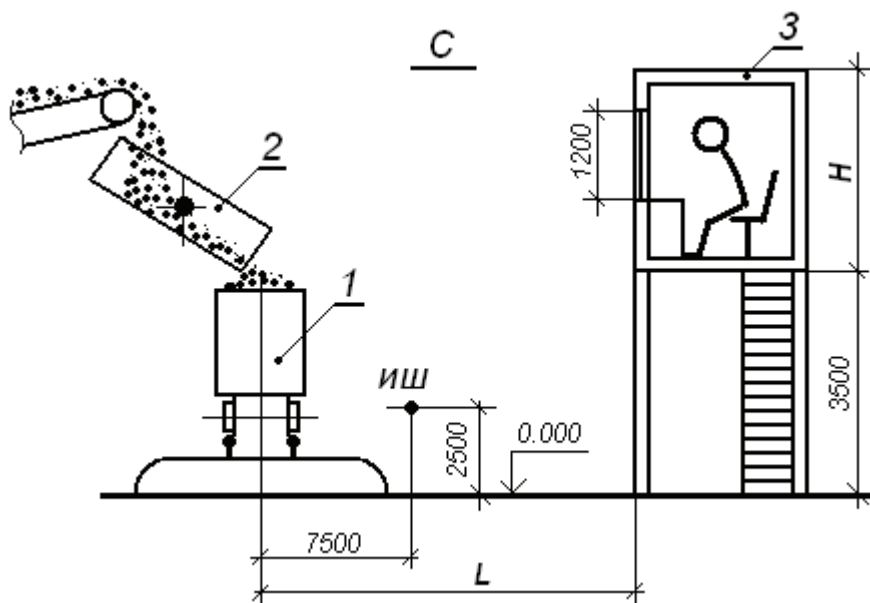


Рис. 7.2. Участок погрузки агломерата в вагоны (вид С):
 1 – вагон; 2 – загрузочный желоб; 3 – кабина оператора

Литература для выполнения задания 7

1. *Попова Н. П.* Производственная санитария и гигиена труда: метод. рекомендации к практическим занятиям. – Екатеринбург: УрГУПС, 2010.
2. *ГОСТ 12.0.003–74* ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
3. *Защита от шума: СНиП II-12–77.* М.: Госстрой СССР, Стройиздат, 1977.
4. *Естественное и искусственное освещение: СНиП 23-05–95*.* – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2003.
5. *Отопление, вентиляция, кондиционирование: СНиП 2.04.05–91*.* – М.: Минстрой России, ГПЦПП, 1996.
6. *Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки: СН 2.2.4/2.1.8.562–96.* – М.: Минздрав России, 1996.
7. *Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений: СанПиН 2.2.4.548–96.* – М.: Минздрав России, 1996.
8. *Кнорринг Г. М., Фадин И. М., Сидоров В. Н.* Справочная книга для проектирования электрического освещения. – СПб.: Энергоатомиздат, Санкт-Петербургское отделение, 1992.
9. *Гигиена: Учебник, 2-е изд., перераб. и доп. / Под ред. Г. И. Румянцева.* – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002.
10. *Глебова Е. В.* Производственная санитария и гигиена труда: Учеб. пособие для вузов. – М.: ИКФ «Каталог», 2003.
11. *Руководство для практических занятий по гигиене труда. Учеб. пособие / Под ред. В. Ф. Кириллова.* – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.

Задание 8

Рассчитать систему освещения административного здания и определить необходимый воздухообмен для основных помещений здания

Планы здания по вариантам, высота этажей, названия помещений, их номера на планах приведены на рис. 8а – 8г, варианты заданий приведены в табл. 8.1.

Таблица 8.1

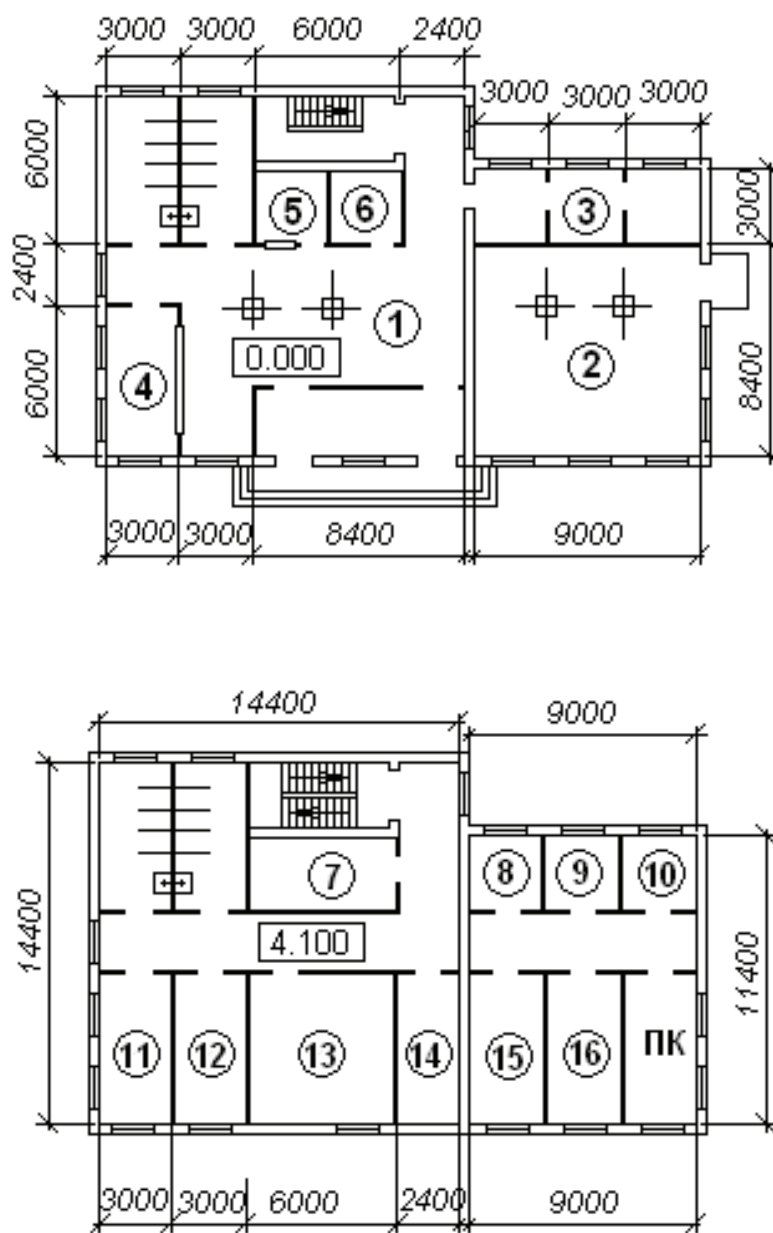
Варианты для выполнения задания 8

Вариант	Название объекта	Расчетные помещения, номер помещения на плане	Количество людей в расчетных помещениях
а	Железнодорожные билетные кассы	Кассовый зал (2) Кассы общие (3) Воинская касса (4) Бухгалтерия (13)	20 по 1 в каждой кассе 1 в кассе 3
б	Трансагентство	Кассовый зал (2) Кассы (3) Прием заказов (9) Бухгалтерия (11)	15 по 1 в каждой кассе 2 4
в	Библиотека	Читальный зал (4) Читальный зал (6) Читальный зал (11) Абонемент (15)	30 20 25 5
г	Железнодорожные билетные кассы	Кассовый зал (2) Кассы общие (3) Бухгалтерия (9) Кассовый зал (12)	30 по 1 в каждой кассе 3 10

Объем задания:

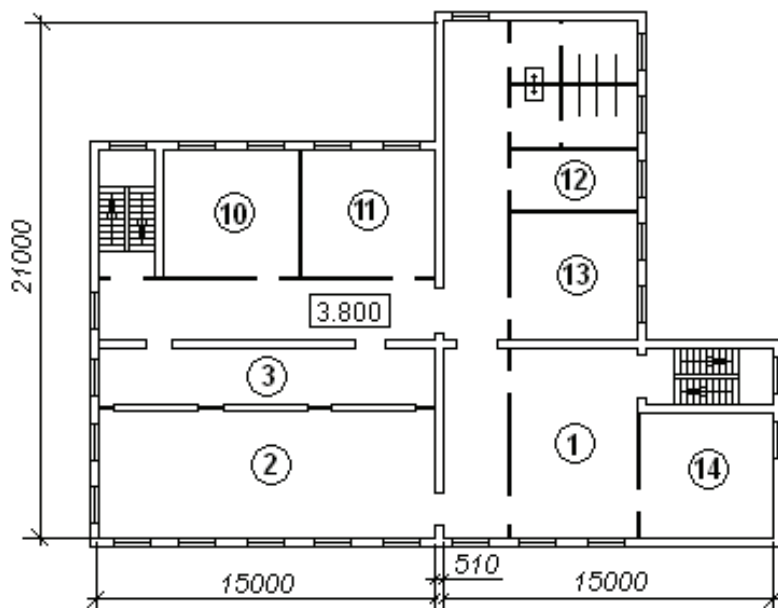
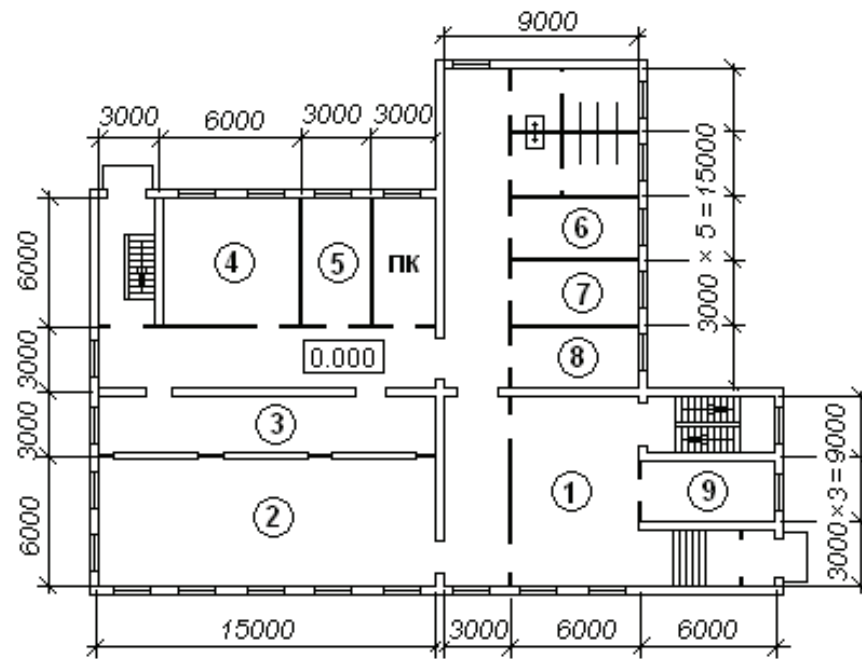
- рассчитать мощность осветительных приборов в расчетных помещениях;
- выбрать тип светильников и определить их количество;
- разместить осветительные приборы в помещениях;
- рассчитать мощность одного осветительного прибора;
- определить воздухообмен для расчетных помещений, расчет произвести по тепловыделениям от людей и от осветительных приборов;
- на плане здания вычертить выбранные светильники, указать необходимые для размещения светильников размеры: расстояния между рядами светильников, расстояния в ряду между светильниками, расстояние от стен до рядов светильников;

- на разрезах помещения показать уровень рабочей поверхности, высоту свеса светильников, показать расчетные расстояния;
- дополнительно вычертить выбранный светильник с указанием его размеров.



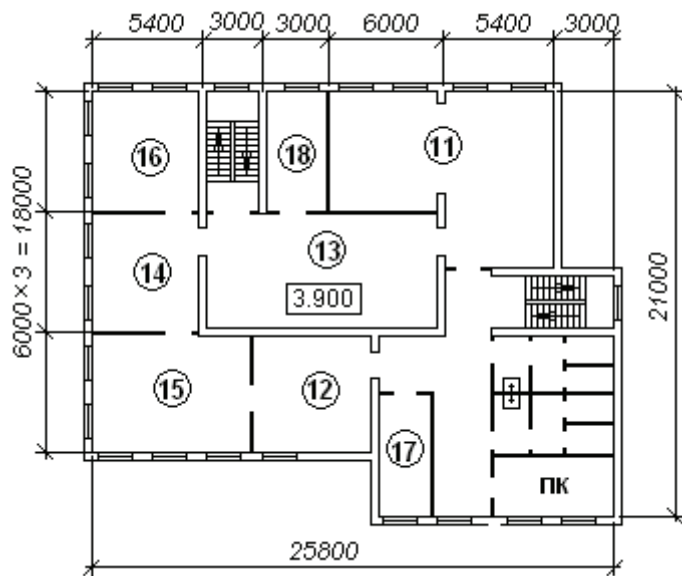
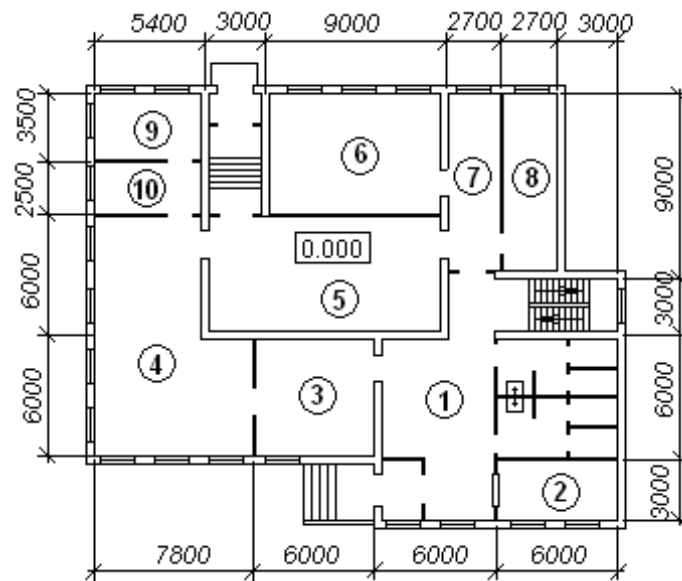
Высота этажей 3,8 м. Размеры оконных проемов 1,6×2,5 м

Рис. 8а. Железнодорожные билетные кассы (планы первого и второго этажей):
 1 – вестибюль; 2 – кассовый зал общий; 3 – кассы общие; 4 – воинская касса; 5 – справочное бюро; 6 – киоск; 7 – архив; 8 – гардероб персонала; 9 – контора; 10 – сейф; 11, 13 – бухгалтерия; 12 – кабинет начальника; 14 – кладовая; 15 – комната кассиров; 16 – хозяйственная комната



Высота этажей 3,5 м. Размеры оконных проемов 1,4×2,0 м

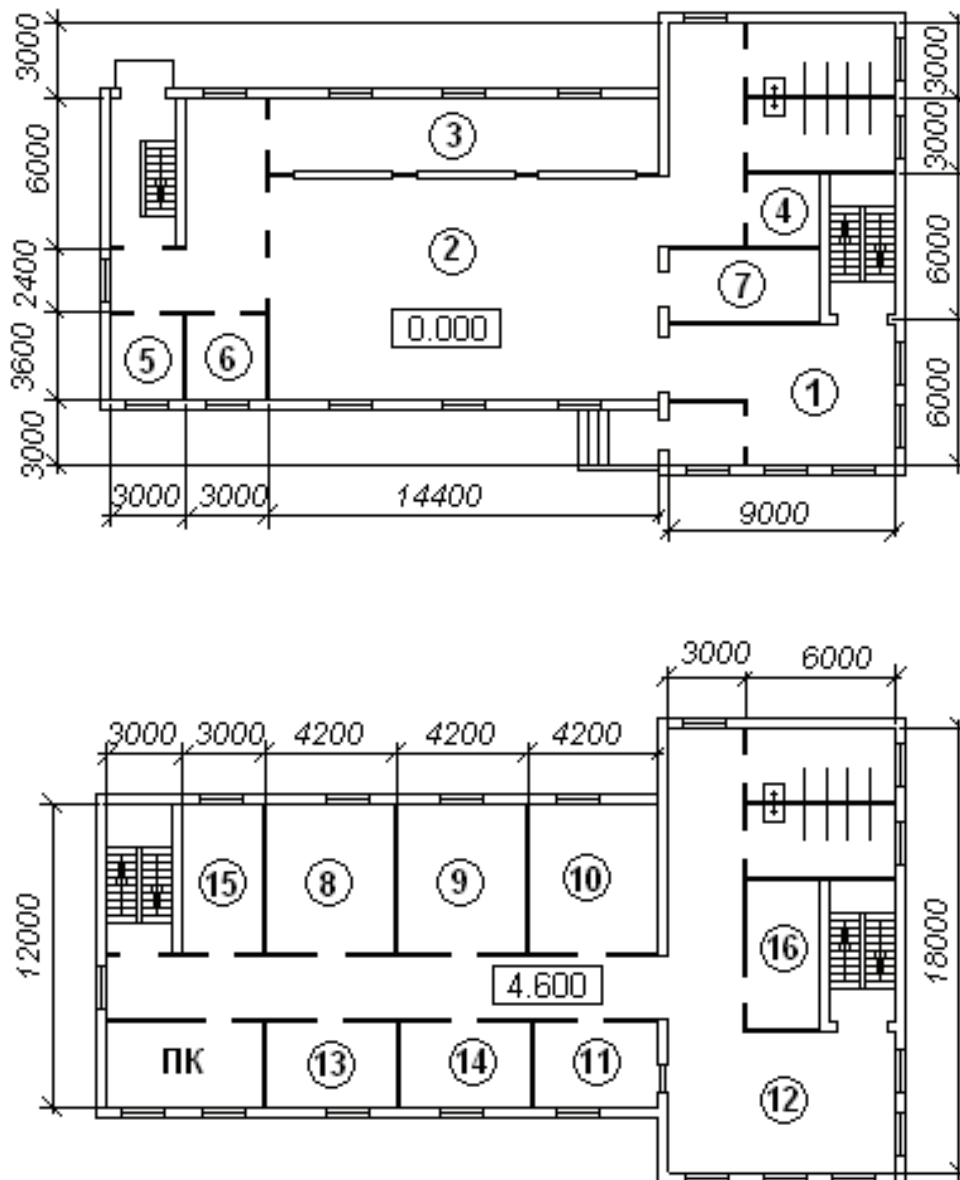
Рис. 8б. Трансагентство (планы первого и второго этажей):
 1 – вестибюль; 2 – кассовый зал; 3 – кассы; 4 – дежурные водители;
 5 – хозяйственная комната; 6 – кладовая-архив; 7 – комната персонала;
 8 – контора; 9 – прием заказов; 10 – директор; 11 – бухгалтерия;
 12 – комната кассиров; 13 – обработка заказов; 14 – диспетчерская



Высота этажей 3,6 м. Размеры оконных проемов 1,4×2,2 м

Рис. 8в. Библиотека (планы первого и второго этажей):

1 – вестибюль; 2 – гардероб; 3 – абонемент для младших классов; 4 – читальный зал для младших классов; 5 – книгохранилище; 6 – читальный зал для средних и старших классов; 7 – абонемент для средних и старших классов; 8 – хозяйственная комната; 9 – обработка книг; 10 – кабинет заведующей; 11 – читальный зал для взрослых; 12 – абонемент для взрослых; 13 – книгохранилище; 14 – обработка книг; 15 – абонемент иностранной литературы; 16 – комната отдыха; 17 – методический кабинет; 18 – хозяйственная комната



Высота этажей 4,3 м. Размеры оконных проемов 1,4×2,5 м

Рис. 8г. Железнодорожные билетные кассы (планы первого и второго этажей):

1 – вестибюль; 2 – кассовый зал общий; 3 – кассы общие;
 4 – сейф; 5 – справочное бюро; 6 – кабинет зам. начальника;
 7 – дежурный милиционер; 8 – кабинет начальника; 9 – бухгалтерия; 10 – контора; 11 – касса воинская; 12 – кассовый зал;
 13 – хозяйственная комната; 14 – комната кассиров; 15 – гардероб персонала; 16 – архив

Литература для выполнения задания 8

1. *Попова Н. П.* Производственная санитария и гигиена труда: метод. рекомендации к практическим занятиям. – Екатеринбург: УрГУПС, 2010.
2. *ГОСТ 12.0.003–74* ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
3. *Строительная климатология*: СНиП 23-01–99*. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000.
4. *Естественное и искусственное освещение*: СНиП 23-05–95*. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2003.
5. *Отопление, вентиляция, кондиционирование*: СНиП 2.04.05–91*. – М.: Минстрой России, ГПЦПП, 1996.
6. *Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки*: СН 2.2.4/2.1.8.562–96. – М.: Минздрав России, 1996.
7. *Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений*: СанПиН 2.2.4.548–96. – М.: Минздрав России, 1996.
8. *Кнорринг Г. М., Фадин И. М., Сидоров В. Н.* Справочная книга для проектирования электрического освещения. – СПб.: Энергоатомиздат, Санкт-Петербургское отделение, 1992.
9. *Гигиена*: Учебник, 2-е изд., перераб. и доп. / Под ред. Г. И. Румянцева. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002.
10. *Глебова Е.В.* Производственная санитария и гигиена труда: Учеб. пособие для вузов. – М.: ИКФ «Каталог», 2003.
11. *Руководство для практических занятий по гигиене труда*. Учеб. пособие / Под ред. В. Ф. Кириллова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.

Учебное издание

Попова Нина Павловна

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ И ГИГИЕНА ТРУДА

Методические рекомендации

к выполнению курсового проекта по дисциплине
«Производственная санитария и гигиена труда»
для студентов специальности 280102– «Безопасность технологических
процессов и производств» и по направлению подготовки «Техносферная
безопасность»

Редактор *С. В. Пилюгина*

Подписано в печать 17.02.10. Формат 60 x 84 /16

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 2,3

Тираж 80 экз. Заказ № 100

Издательство УрГУПС
620034, Екатеринбург, ул. Колмогорова, 66