

АННОТАЦИЯ

Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе, Тиняева Кристина Константиновна, на тему: «Административно-бытовой корпус», ЮУрГУ, 2017 Базовая кафедра «Техники и технологии».

Выпускная квалификационная работа содержит четыре основные части. Архитектурная часть работы содержит описания генерального плана строительства, описание основных конструкций, теплотехнический расчет ограждающих конструкций. В расчетной части ВКР представлен расчет деревянной конструкции крыши, расчет лестничного марша, расчет фундамента. В разделе технология строительного производства разработана технологическая карта на устройство кровли. Раздел организация строительного производства содержит расчет и планирование календарного плана, а также разработку строительного генерального плана с необходимыми расчетами по освещению, водопотреблению, временных зданий и складов. Выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с действующими государственными стандартами, нормами и правилами.

Пояснительная записка содержит:

- 121 страница
- 16 таблиц

					<i>08.03.01 ДО-574 12-252. 2017. ПЗ . ВКР</i>		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.	Тиняева				Лит.	Лист	Листов
Консульт.	Погорелов						
Н. конр.	Минигараре-				ЮУрГУ «Базовая кафедра техники и технологии»		
Руководит.	Машков						
Зав. кафедр	Прохоров						
Административно-бытовой корпус в г.Рудный							

СОДЕРЖАНИЕ

1.Общий раздел.....		12
1.1.Обоснование целесообразности строительства объекта.....		12
1.2.Характеристика района и площадки строительства.....		13
2. Архитектурно-строительный раздел.....		17
2.1.Исходные данные.....		17
2.2.Генеральный план. Благоустройство.....		17
2.3.Архитектурно строительные решения.....		20
2.3.1 Объемно-планировочные решения.....		20
2.3.2 Конструктивные решения.....		24
2.3.3 Антисейсмические мероприятия.....		25
2.3.4 Противопожарные мероприятия.....		26
2.4 Инженерное оборудование.....		27
2.4.1 Водоснабжение и водоотведение.....		27
2.4.2 Канализация.....		28
2.4.3 Теплоснабжение.....		28
2.4.4 Электроснабжение.....		29
2.4.5 Автоматизация.....		29
2.4.6 Телефонизация, радиофикация, телевидение.....		29
2.4.7 Охранно-пожарная сигнализация.....		30
2.5 Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций.....		30
2.5.1 Расчёт стенового ограждения.....		30
2.5.2 Расчёт чердачного перекрытия.....		32
3.Расчет конструкций.....		35
3.1 Расчет деревянной стропильной системы.....		35
3.1.1 Определение нагрузок на конструкцию стропильной системы.....		35
3.1.1.1 Геометрическая схема стропильной системы.....		35
3.1.1.2 Постоянная нагрузка.....		35
3.1.1.3 Снеговая нагрузка.....		36

					<i>08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		8

3.1.1.4 Ветровая нагрузка.....	37
3.1.2 Определение расчетных усилий.....	38
3.1.3 Проверка сечений элементов стропильной системы на прочность и устойчивость.....	38
3.1.3.1 Расчет растяжки	39
3.1.3.2 Расчет стоек	39
3.1.3.3 Расчет стропила	40
3.2 Расчет ростверка.....	42
3.2.1 Исходные данные для расчета.....	42
3.2.2 Расчет ростверка по прочности наклонных сечений.....	43
3.2.3 Расчет ростверка на изгиб.....	44
3.2.4 Расчет по прочности по наклонным сечениям.....	45
3.3 Определение оптимальной величины предварительного напряжения арматуры.....	47
3.3.1 Предмет исследования.....	48
3.3.2 Постановка задачи.....	48
3.3.3 Исходные данные.....	49
3.3.4 Изменение переменных.....	50
3.3.5 Результаты исследования.....	50
3.4 Расчет железобетонного лестничного марша.....	51
3.4.1 Исходные данные.....	51
3.4.2 Определение нагрузки на марш.....	52
3.4.3 Расчет марша по нормальным сечениям.....	54
4.Фундаменты.....	56
4.1 Инженерно-геологические условия площадки строительства.....	56
4.1.1 Расчетные значения физических свойств грунта.....	56

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

4.1.2. Выводы и рекомендации.....	59
4.2 Расчет свайного фундамента.....	59
4.2.1 Общие данные.....	59
4.2.2 Определение несущей способности забивной висячей сваи.....	60
4.2.3 Определение расчетной нагрузки на сваю и количества свай.....	61
4.2.4 Подбор молота для погружения сваи и определение проектного отката.....	62
4.3 Защита свай от коррозии.....	63
5. Технологическая карта.....	65
5.1 Область применения.....	65
5.2 Подсчет объемов работ.....	65
5.3 Организация и технология строительного процесса.....	66
5.3.1 Устройство деревянной стропильной кровли.....	66
5.3.2 Устройство покрытия из металлочерепицы.....	68
5.4 Материально-технические ресурсы.....	70
5.5 Нормокомплект для производства работ.....	71
5.6 Контроль качества работ.....	73
5.7 Техника безопасности при производстве работ.....	76
5.8 Технико-экономические показатели.....	80
6. Календарный план.....	82
6.1 Календарный план производства работ по объекту.....	82
6.1.1 Составление ведомости объемов работ.....	82
6.1.2 Потребность в механизмах.....	82
6.1.3 Календарный план производства работ.....	85
6.1.4 Расчет нормативной продолжительности строительства.....	85
6.2 Проектирование строительного генерального плана объекта.....	85
6.2.1 Расчет запасов материалов и площадей складирования.....	86
6.2.2 Расчет временных зданий и сооружений для обслуживания строительства.....	86

					<i>08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>10</i>

6.2.3 Расчет временного водоснабжения.....	91
6.2.4 Расчет временного энергоснабжения.....	92
7. Техника безопасности.....	95
7.1 Техника безопасности на СМР.....	95
7.1.1 Основные положения техники безопасности.....	95
7.1.2 ТБ на транспортные работы.....	95
7.1.3 Требования безопасности при складировании материалов и конструкций.....	96
7.1.4 Земляные работы.....	98
7.1.5 ТБ при бетонных работах.....	99
7.1.6 ТБ при монтажных работах.....	100
7.1.7 ТБ при производстве кровельных работ.....	102
7.1.8 ТБ при производстве отделочных и стекольных работ.....	102
7.1.9 ТБ при устройстве пола.....	103
7.1.10 ТБ при изоляционных работах.....	103
7.2 Мероприятия по пожарной безопасности.....	104
7.2.1 Общая часть.....	104
7.2.2 Классификация помещений и зданий по степени взрывопожароопасности.....	105
7.2.3 Указания по мероприятию противопожарной безопасности.....	109
7.3 Охрана природы и окружающей среды.....	113
7.3.1 Оценка нарушенности территории.....	113
7.3.2 Экологический мониторинг.....	114
7.3.3 Основные природоохранные мероприятия на строительной площадке.....	116
8 Литература.....	118

1. ОБЩИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Обоснование целесообразности строительства объекта

Тема дипломного проекта: "Административно-бытовой корпус в г. Рудный". Данное здание предназначено для размещения конторы частного предприятия г. Рудный ООО "АвтоСтрой". В административно-бытовых зданиях размещаются помещения санитарно-бытового и медицинского назначения, общественного питания, а также административные помещения.

Бытовые помещения включают в себя общие (гардеробные, душевые, умывальные, уборные) и специальные (стирка спецодежды, обогрев) санитарно-бытовые помещения, а также помещения здравоохранения и общественного питания.

К административным помещениям относятся помещения управления, конструкторские бюро, информационно-технические помещения, копировально-множительные службы.

Состав, оборудование и площади помещений АБК принимаются согласно СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87»

Проектирование АБК предусматривает:

- Оптимизацию размещения административно-бытовых зданий
- Предварительный расчет размеров и этажности административно-бытового корпуса
- Объемно-планировочные решения
- Конструктивные решения

В большинстве случаев АБК относится к опасным производственным объектам и поэтому проект строительства обязан проходить государственную строительную экспертизу. Исключениями являются здания удовлетворяющие следующим условиям:

- Количество этажей не более чем два.
- Общая площадь менее 1500 квадратных метров.

Реконструкция, модернизация и техническое перевооружение также подлежит государственной экспертизе. Если административно-бытовой комплекс не подлежит

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

государственной экспертизе то требуется прохождение экспертизы промышленной безопасности.

1.2. Характеристика района и площадки строительства

- Проектируемое здание расположено в промышленной зоне г. Рудного, на территории действующего автотранспортного предприятия, со сложившейся транспортной и инженерной инфраструктурой и зонированием территории.
- Территория автотранспортного предприятия ограждена, имеет контрольно-пропускной въезд. Участок застроен одноэтажными зданиями (боксами) гаражного типа.
- Заезд на территорию личного транспорта запрещен местными нормативными инструкциями.
- Для строительства АБК выделена площадка в северо-западной части территории автотранспортного предприятия площадью 3038,6 м².
- Поверхность участка ровная, спланированная, свободна от застроек и зеленых насаждений.
- Проектируемое здание с несущими стенами, без подвала, размерами в плане 14,6 х 42,0 м двухэтажное. За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 181,350. Высота здания относительно уровня земли 10,2 м.
- Фундаменты - свайные с монолитным ленточным ростверком под стены.
- Наружные стены - облегченная армированная кирпичная кладка, толщиной 770 мм. Внутренние несущие - армированная кирпичная кладка толщиной 380 мм. Перегородки кирпичные толщиной 120 мм и гипсокартонные.
- Перекрытие - многпустотные плиты сер. 1.141- 1.
- Покрытие - многпустотные плиты сер. 1.141- 1.
- Кровля - четырехскатная из металлочерепицы.
- Здание относится ко II уровню ответственности зданий, II степени долговечности и II степени огнестойкости.
- Проектируемое здание расположено на территории г. Рудный.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

- Рельеф местности спокойный. Район строительства не сейсмичен и расположен в 1В климатическом подрайоне со следующими характеристиками:
 - Расчетная температура воздуха – -35оС;
 - Глубина промерзания грунтов – 2,1 м;
 - Снеговая нагрузка – 70 кг/м2;
 - Господствующее направление ветра Юго-Западное с нормативным напором 38 кг/м2.
 - Природно-климатические условия района строительства.
 - Район строительства не сейсмичен и расположен в 1В климатическом районе со следующими характеристиками:
 - - господствующее направление ветра в зимний период юго-западное, в летний период северо-западное.
 - - нормативный напор ветра - 38 кгс/м2;
 - - нормативная снеговая нагрузка - 70 кгс/м2 ;
 - - расчетная температура воздуха (температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92) - минус 35,0 С;
 - - глубина промерзания грунтов -2,1 м.
 - Рельеф местности спокоен.
 - По данным инженерно-геологических изысканий (скважина № 2022) на участке строительства существует следующим напластование грунтов:
 - - насыпной грунт II ≤ 0 мощностью 2,1 м $\rho=1,85$ г/см3;
 - - суглинок II = 0,5 -1 мощностью 3,3 м, с нормативными характеристиками $\rho=1,95$ г/см3, $\varphi=190$, $c=25$ кПа.
 - Грунтовые воды вскрыты на глубине 2,9 м, в период полноводия (апрель-май) на глубине 0,5 м. По химическому составу подземные воды сульфатно-кальциевого типа.
- Современные физико-геологические процессы на участке выражены в подтоплении участка грунтовыми водами и проявлении агрессивных свойств грунтов по отношению к бетонным, железобетонным конструкциям и углеродистой стали.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

Архитектурно-строительная часть

08.03.01 ДО-574 12-252. 2017. ПЗ . ВКР

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.	Тиняева				Лит.	Лист	Листов
Консульт.	Погорелов						
Н. конр.	Минигараре-				ЮУрГУ «Базовая кафедра техники и технологии»		
Руководит.	Машков						
Зав. кафедр	Прохоров						
					Административно-бытовой корпус в г.Рудный		

2. Архитектурно-строительный раздел

2.1 Исходные данные

Площадка строительства административного здания расположена в промышленном районе г. Рудный.

Рельеф площадки спокойный. Площадка строительства относится к I климатическому району, I г подрайону согласно СНиП 23-01-99 "Строительная климатология". Зона влажности в соответствии со СНиП 23-02-2003 "Тепловая защита зданий" – нормальная.

Расчётная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки - 33°C согласно СНиП 23-01-99 "Строительная климатология".

Расчетное значение снеговой нагрузки – 320 кгс/м² для V р-на по СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия".

Нормативное значение ветрового давления – 60 кгс/м² для V района по СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия".

Сейсмичность строительной площадки – 7 баллов по СНиП II-7-81* "Строительство в сейсмических районах"

Степень огнестойкости здания – II.

Уровень ответственности здания – II.

2.2 Генеральный план. Благоустройство

Участок строительства находится в промышленном районе города, внутри жилого микрорайона. Участок от застройки свободен, инженерные сети, находящиеся на площадке, подлежат выносу. Проект выполнен в соответствии СНиП II-89-80* «Генеральные планы промышленных предприятий» на основании топографической съемки М 1:500 и предусматривает благоустройство территории вокруг проектируемого здания АБК.

Принята система высотных отметок - Балтийская. Размерная привязка осуществлена от разбивочного базиса.

Разбивочным базисом являются:

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

- наружная грань торцевой стены близлежащего здания «Ангар для ремонта грузовых автомобилей»;

- линия существующего ограждения (забора) северной части территории.

Компоновка генерального плана обусловлена технологической взаимосвязью между проектируемым зданием и существующими сооружениями (гаражами, мастерскими) с максимально возможным рациональным использованием территории, а также с соблюдением действующих строительных норм и правил.

Со стороны главного входа предусмотрено замощение площадки бетонной тротуарной плиткой (брусчаткой), устройство цветников и газонов, высадка деревьев и декоративных кустарников рядовой посадки.

Входные площадки обеспечены малыми архитектурными формами: скамья и урна.

Пешеходные дорожки приняты шириной 1,0 м с покрытием из бетонной тротуарной плитки.

Для служебных машин предусмотрена автомобильная стоянка на 2 машина/место с асфальтобетонным покрытием.

На расстоянии 25,5 м от здания АБК расположена площадка для сбора твердо-бытовых отходов.

В горизонтальном и вертикальном отношении посадка проектируемого здания решена с учётом существующей застройки. По данному участку проходят: сеть канализации и тепло- водоснабжения, телефонная линия и линия подземного электрокабеля.

Расположение и ориентация здания на участке выполнено с соблюдением требований СНиП 2.07.01-89* "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений" к ориентации и инсоляции помещений. Покрытие проездов и площадок принято асфальтобетонным, покрытие тротуаров – тротуарная плитка. Проезды запроектированы шириной 4,9 – 7,0 м и имеют двухслойное асфальтобетонное покрытие дорожного типа по ГОСТ 9128-97 на основании из щебня ГОСТ 8269.0-97 с глубокой пропиткой битумной эмульсией ГОСТ 18659-81. В качестве ограничителей асфальтобетонного покрытия проездов и автомо-

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

бильных стоянок применяется бетонный дорожный бордюр БР 100.30.15 ГОСТ 6665-91, для ограничения асфальтобетонного покрытия тротуаров устанавливается бетонный бордюр тротуарного типа БР 100.20.8 ГОСТ 6665-91. Запроектированные проезды и подъезды к зданию обеспечивают нормальное транспортное обслуживание проектируемого объекта, в т.ч. мусороудаление, а также проезд пожарных машин в соответствии с требованиями СНИП 2.07.01-89.

Свободная от застройки территория максимально озеленяется. Озеленение участка включает в себя групповые и рядовые посадки большегабаритных деревьев и кустарников, газоны. По периметру административного здания устраиваются газоны с посадкой деревьев и кустарников. Озеленение выполняется по месту плотными групповыми посадками из 4-5 различных пород деревьев и кустарников для создания декоративных композиций из древесно-кустарниковых групп с различным цветом листвы в разный период года. Деревья высаживаются с комом земли 1,2x1,2x0,7 м в заранее подготовленные ямы с Ø ствола не менее 4 см. Кустарники высотой не ниже 2,0 м высаживаются с комом 0,7x0,7, высотой 0,4 м в ямы или траншеи глубиной 0,5 м с заменой половины грунта на растительный. Расстояния между деревьями и кустарниками в биогруппе принимаются от 1,5 до 2,0 м по месту. Для озеленения газонов, кроме деревьев, используются следующие сорта цветущих многолетних трав и кустарников: клевер, иван-чай (кипрей), агератум (долгоцветка), алиссум (каменник), маргаритка, петуния, фиалка, шиповник иглистый, рододендрон, спирея.

Со стороны главного фасада подход к зданию благоустраивается площадкой и парком. На площадке и пешеходных дорогах устраиваются скамейки для отдыха, а так же урны под мусор. Для освещения дорожек, в темное время суток, парк и площадка оснащены осветительными фонарями.

Инженерные сети решены в подземном варианте.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

2.3 Архитектурно-строительные решения

2.3.1 Объемно-планировочные решения

Проектируемое здание кирпичное, двухэтажное, размерами в плане 14.6х42.0 м.

Конструктивная схема здания – бескаркасная, с продольными несущими стенами.

За относительную отметку + 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 181,35. Высота этажа - 3,3м. Высота здания относительно уровня земли - 10.36 м.

Объемно-планировочное решение здание определено с учетом функциональных связей по смешанной технологической схеме. Система планировки первого этажа – узловая, второго этажа - коридорная.

На первом этаже здания расположена столовая на 44 посадочных места, хозяйственные помещения, зал заседаний, медпункт и диспетчерская служба с круглосуточным режимом работы.

На втором этаже - рабочие кабинеты, касса и серверная.

Принятые параметры помещений позволяют разместить необходимое оборудование и создать благоприятные условия работы.

Средняя площадь на одно рабочее место – 9,48 м², минимальная площадь на одно рабочее место (бухгалтерия) - 6,36 м². Основные объемно-планировочные параметры приведены в Таблице 3.

Таблица 3

Основные объемно-планировочные параметры проектируемого объекта

№ п/п	наименование показателя	Един. измерения	Значение	примечание
1	Общая площадь	м ²	1212,76	
2	Полезная площадь	м ²	1078,12	
3	Расчетная площадь	м ²	720,67	

4	Строительный объём	м ²	5787,23	
5	Площадь застройки	м ²	691,4	
6	Этажность	этаж	2	

В здании предусмотрено два основных выхода с вестибюлями: со стороны главного фасада для работников администрации и посетителей столовой, актового зала; со стороны ангара – для получения наряда водителям, а так же служебный вход в подсобные помещения столовой.

Санитарно-бытовое обслуживание

Санитарно-бытовые помещения включают:

- санузлы и комнату личной гигиены для административных работников;
- общие санузлы и гардероб верхней одежды для посетителей столовой и зала заседаний;
- санузел, бытовое помещение с душевой для работников столовой.

№ п/ п	состав рабочих	группа про- изв. процесса	кол-во рабч	гардеробная	кол-во душе- вых сеток	кол-во умы- вальников в	кол-во унита- зов	Примечание
1	Административно- управленческий персонал:							
	- мужчины	-	27	-	-	1	1	2 писсуара
	- женщины	-	15	-	-	1	1	1 биде
2	Персонал столовой	-	5	5 шкаф чиков	1	1	1	

										Лист
										20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР					

3	Посетители столовой и актового зала:							
	- мужчины	-	49	6,13*	-	1	1	0,1м ² на 1раб + 25% при самообслуживании
	- женщины			м2		1	1	

Нормативная потребность гардеробного и сантехнического оборудования приведена в Таблице 4.

Таблица 4

На первом этаже здания предусмотрено помещение для уборочного инвентаря, которое оборудуется поддоном для забора воды, шкафами для хранения уборочного инвентаря в количестве 3 шт (для разделения уборочного инвентаря санузлов, медпункта и кабинетов). На втором этаже в женском санузле предусмотрен кран для забора воды.

Решение по освещенности и инсоляции помещений

Освещение рабочих мест во всех помещениях решено естественным (боковым) светом и отвечает нормативному значению часть II глава 4 СНиП 2.04-05-2002* «Естественное и искусственное освещение».

Дополнительно предусмотрено искусственное освещение с расположением светильников на потолке. Расположение светильников обеспечивает равномерное распределение освещенности в горизонтальной плоскости. Освещение рабочей поверхности составляет 300 Лк.

Проектом так же предусматривается аварийное освещение вестибюля, коридоров и электрощитовой.

Расположение здания относительно сторон света, обеспечивает инсоляцию плоскости южного фасада в течение полного рабочего дня, поэтому в технологической части проекта на окна предусмотрены подвижные жалюзи.

Микроклимат помещений

									Лист
									21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР				

Температурно-влажностный режим помещений выполнен в соответствии с МСТ ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях», что отражено в рабочих чертежах части ОВ.

Проектом предусмотрена естественная вентиляция рабочих кабинетов и принудительная - в производственных помещениях столовой и помещениях массового скопления людей (обеденный зал, зал совещаний).

Для помещений, не оборудованных системой механической приточной вентиляции, предусмотрены окна с открывающимися форточками.

Для улучшения микроклимата рабочих мест, в здании АБК предусмотрено кондиционирование.

Мероприятия по снижению шума и вибрации

Принятые конструктивные элементы здания обеспечивают нормативные показатели звукоизоляции ограждающих конструкций в соответствии с МСП 2.04-102-2005 «Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий».

В конструкции пола и гипсокартонных перегородках предусмотрены звукоизоляционные слои.

В зале совещаний, обеденном зале и рабочих кабинетах предусмотрена отделка поверхностей звукопоглощающими конструкциями (многоуровневые подвесные потолки из г/к листов).

Двери лестничной клетки и тамбуров снабжены самозакрывающимися устройствами (доводчиком).

Трубы водяного отопления, водоснабжения пропускаться через междуэтажные перекрытия и межкомнатные стены (перегородки) в гильзах (из пористого полиэтилена и других упругих материалов).

Соединение вентилятора с вентиляционной системой производить через виброизолирующие вставки.

Для предотвращения появления сверхнормативного шума и вибрации своевременно производить профилактику и ремонт оборудования.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

Отделка

Фасады здания решены в простых формах, входы акцентированы в виде выступающих тамбуров из витражей ПВХ и декоративных конструкций козырька.

Фасады облицовываются лицевым керамическим кирпичом с расшивкой швов.

По периметру здания предусмотрена бетонная отмостка шириной 1,0 м.

Внутренняя отделка выполнена в зависимости от функционального назначения помещений.

Цветовую отделку поверхности помещений выполнить в соответствии с пожеланием заказчика.

Для помещений ориентированных на север, рекомендуется отделка «теплых» тонов, на юг предпочтительнее «холодных» тонов.

2.3.2 Конструктивные решения

Характеристика проектируемого здания

Здание относится к технически несложным объектам II (нормально-го) уровня ответственности.

Степень огнестойкости – II.

Степень долговечности – II.

Среда эксплуатации строительных конструкций здания является неагрессивной.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф 4.3

Категория по взрыво-пожаробезопасности здания – В4

Конструктивные решения

В проекте приняты конструкции, обеспечивающие II степень огнестойкости здания.

Здание двухэтажное с продольными несущими стенами.

Жесткость здания обеспечивается: в горизонтальной плоскости работой перекрытия, как горизонтальных диафрагм жесткости; в вертикальной плоскости –

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

работой кирпичных стен. Пространственная устойчивость здания обеспечивается поперечными самонесущими стенами, объединёнными дисками перекрытия.

Основные конструктивные элементы:

Фундаменты - ленточный монолитный ростверк на сваях, цоколь из бетонных блоков (ФБС) МСТ ГОСТ 13579-78*.

Наружные стены - облегченная, армированная кирпичная кладка. Кирпич КОРПо 1 НФ/125/2,0/35 ГОСТ 530-2007 на растворе М50.

Внутренние несущие стены - армированная кирпичная кладка на растворе М50, t-380 мм. Кирпич КОРПо 1 НФ/125/2,0/25 ГОСТ 530-2007

Перегородки – из кирпича КОРПо 1 НФ/100/2,0/25 ГОСТ 530-2007, t-120 мм и гипсокартонных листов.

Перекрытие и покрытие - многпустотные плиты сер. 1.141-1.

Крыша чердачная, холодный чердак с утепленным чердачным перекрытием верхнего этажа.

Кровля из металлочерепицы по деревянным несущим конструкциям с не организованным водостоком.

Двери - деревянные по типу ГОСТ 6629-88* и из ПВХ профиля по ГОСТ 30970-2002.

Окна - двухкамерные с тройным остеклением из ПВХ профиля по ГОСТ 30674-99 и алюминиевого профиля по ГОСТ 21519-2003.

Витражи - алюминиевые, двухкамерные с тройным остеклением фирмы "ТАТПРОФ".

2.3.3 Антисейсмические мероприятия

В соответствии с главой СНиП II-7-81* "Строительство в сейсмических районах" устанавливается II-я категория каменной кладки, для которой нормативное сопротивление осевому растяжению по швам (нормативное сопротивление) должно быть $1,2 < R_p^b < 1,8$ (кг/см²) и должно быть подтверждено результатами испытаний.

Для повышения нормального сцепления R_p^b следует применять растворы со специальными добавками.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

В уровне перекрытий и покрытий устраиваются антисейсмические пояса по всем продольным и поперечным стенам, выполняемые из монолитного железобетона. Антисейсмические пояса верхнего этажа связываются с кладкой вертикальными выпусками арматуры. Кладка стен из мелких керамзитобетонных камней и кирпича заармирована горизонтально сетками через 600 мм по высоте. Перемычки устраиваются на всю толщину стены и заделываются в кладку на глубину не менее 350 мм. При ширине проема до 1,5 м заделка перемычек – на 250 мм. Балки лестничных площадок заделывать в кладку на глубину не менее 250 мм и заанкеривать. Предусмотреть крепления ступеней, косоуров, сборных маршей, связь лестничных площадок с перекрытиями.

2.3.4 Противопожарные мероприятия

Противопожарная защита здания обеспечивается:

- объемно-планировочными и техническими мероприятиями;
- устройствами, ограничивающими распространение огня;
- оповещение людей о пожаре.

При проектировании учтены требования ВСН 01-89 "Предприятия по обслуживанию автомобилей", СНиП 21-01-97* "Пожарная безопасность зданий и сооружений", ППБ 01-93 (1998 г. с изм. 1999 г.) "Правила пожарной безопасности в РФ".

Здание предусматривается II степени огнестойкости. Все помещения отделываются негорючими материалами: стены и потолок – гипсокартон с последующей окраской клеевыми составами. Все деревянные элементы чердачного перекрытия и стропильной кровли подвергаются пропитке огнезащитными составами.

Здание оборудовано системой автоматического пожаротушения и автоматической системой пожарной сигнализации. Курение разрешено только в специально отведенных местах с вывеской "Место для курения". Мероприятия по электро- и пожаробезопасности предусматриваются в соответствии с требованиями СНиП 2.01.02-85* "Противопожарные нормы", СНиП 31-05-2003 "Общественные здания административного назначения":

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

- полы на путях эвакуации не должны иметь порогов;
- внутренняя отделка путей эвакуации должна предусматриваться из негорючих или трудногорючих материалов;
- полимерные материалы, во внутренней отделке, следует применять с учетом противопожарных мероприятий и в соответствии с перечнем полимерных материалов и изделий, разрешенных Минздравом РФ для использования в строительстве;
- двери эвакуационных выходов и другие выходы на путях эвакуации должны открываться по направлению выхода из здания;
- двери эвакуационных выходов не должны иметь запоров, препятствующих их свободному открыванию изнутри без ключа;
- пути эвакуации должны быть освещены в соответствии с требованиями СНиП 23-05-95* "Естественное и искусственное освещение";
- высота горизонтальных участков путей эвакуации в свету должна быть не менее 2 м;
- пути эвакуации, торговые, складские и административные помещения должны быть оборудованы первичными средствами пожаротушения.

В здании не допускается предусматривать производственные и складские помещения, относящиеся к категориям А и Б (по НПБ 105). В помещениях архивов и кладовых площадью более 36 м² при отсутствии окон следует предусматривать вытяжные каналы площадью сечения не менее 0,2 % площади помещения и снабженные на каждом этаже клапанами с автоматическим и дистанционным приводом. Расстояние от клапана дымоудаления до наиболее удаленной точки помещения не должно превышать 20 м.

2.4 Инженерное оборудование

2.4.1 Водоснабжение и водоотведение

Источником водоснабжения служит существующий городской водопровод низкого давления.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды, а также на пожаротушение определены по СНиП 2.04.02-84 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения".

Расход воды составит:

- на полив проездов и зелёных насаждений – $1,71 \text{ м}^3/\text{сут.}$, $1,65 \text{ м}^3/\text{час}$, $448,0 \text{ м}^3/\text{год}$;
- на хозяйственно-питьевые нужды – $1,9 \text{ м}^3/\text{сут.}$, $0,95 \text{ м}^3/\text{час}$, $57,0 \text{ м}^3/\text{год}$;
- на внутреннее пожаротушение – $2,5 \text{ л/сек.}$;
- на наружное пожаротушение – 10 л/сек. от пожарного гидранта.

Проектом предусматривается один ввод водопровода $\varnothing 80 \text{ мм}$.

Схема холодного водоснабжения – тупиковая. Система горячего водоснабжения – открытая. Расход горячей воды составляет $1,7 \text{ м}^3/\text{сут.}$, $1,63 \text{ м}^3/\text{час}$.

Проектом предусматривается один ввод водопровода диаметром 80 мм из стальных бесшовных труб. Для нужд пожаротушения предусмотрена задвижка с электрическим исполнительным механизмом, обеспечивающая прохождение воды к пожарным кранам. В санитарных узлах приборы снабжаются холодной и горячей водой. Учет горячей и холодной воды производится на каждом этаже. Для водопроводных сетей предусмотрены оцинкованные водопроводные трубы.

2.4.2 Канализация

Отвод хозяйственно-бытовых сточных вод производится одним выпуском в проектируемую сеть водоотведения. Выпуск от приборов подвального этажа оборудован электрофицированной задвижкой с автоматическим управлением от датчика уровня.

Расход сточных вод составляет $1,11 \text{ м}^3/\text{сут.}$, $0,95 \text{ м}^3/\text{час}$, $115,0 \text{ м}^3/\text{год}$.

В соответствии с техническими условиями на подключение сброс стоков предусмотрен в существующую дворовую канализацию. Стояки и отводящие трубопроводы канализации выполнены из труб чугунных канализационных ГОСТ 6942.3-80.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

Система внутренних водостоков. Стояки выполняются из труб чугунных напорных ГОСТ 9583-75, отводящие трубопроводы – из труб чугунных канализационных ГОСТ 6942.3-80. Выпуски водостоков предусмотрены на отмокту.

2.4.3 Теплоснабжение

Теплоснабжение предусмотрено от существующей теплосети по ул. Ленина. Источник теплоснабжения – котельная г. Охотска.

Теплоноситель – горячая вода с параметрами 130-70°С.

Рабочим проектом прокладка сетей принята подземная в непроходных сборных железобетонных каналах по чертежам типовой серии 3.006.1-0182.

2.4.4 Электроснабжение

Искусственное освещение выполнить люминесцентными лампами или лампами накаливания согласно СНиП 23-05-95* "Естественное и искусственное освещение" и СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 "Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий".

Источники освещения должны быть обязательно заключены в специальную взрыва безопасную арматуру: лампы накаливания в закрытые плафоны, люминесцентные – в зависимости от типа.

Осветительная сеть выполняется проводом АППВ скрыто, проводом АПВ в винилопластиковых трубах полости подвесного потолка. Силовые сети – проводом АПВ скрыто в трубах.

2.4.5 Автоматизация

Автоматизация санитарно-технических устройств выполнена в объёме, обеспечивающем безопасную эксплуатацию оборудования, централизацию управления и поддержание технологических параметров в заданных режимах.

Для систем автоматизации применены наиболее эффективные и надёжные приборы и устройства, серийно выпускаемые отечественной промышленностью.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

2.4.6 Телефонизация, радиофикация, телевидение

Телефонизация здания выполнена от городской телефонной сети. Ёмкость телефонного ввода – 30 пар. Точкой подключения является АТС-5.

Радиофикация выполнена от городской радиотрансляционной сети. Точкой подключения является радиостойка существующего жилого дома.

Проектом предусмотрено выполнение оперативной телефонной связи директора, руководителя подразделения и главного инженера, часофикация и телевидение. Внутренние сети выполнены проводом, скрыто под плинтусом и под слоем штукатурки.

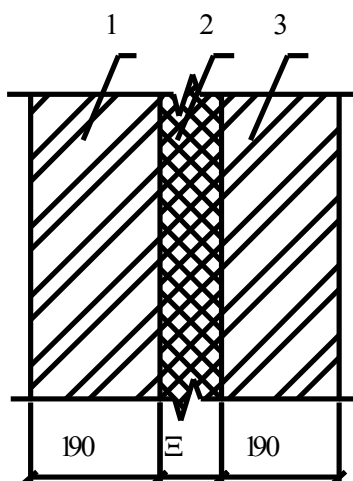
2.4.7 Охранно-пожарная сигнализация

Строительные конструкции, обеспечивающие устойчивость объекта являются негорючими, их действительная огнестойкость удовлетворяет требуемым показателям по степени пожарной безопасности. Эвакуация людей решена внутренним эвакуационным путем, который представляет собой выход из здания по лестничной клетке. Эвакуационный путь проветривается естественным способом через окна. Внутри административного здания на каждом этаже лестничной клетки установлены пожарные шкафы, оборудованные пожарными гидрантами и ручными огнетушителями. Для тушения электропроводки под напряжением применяются огнетушители на базе CO₂ или же порошковые. Предусматривается автоматическая пожарная сигнализация. Размещение станции ЭПС предусмотрено в самих выставочных залах, а именно в зонах временного складирования. Для пожарной сигнализации принят пульт ППК-2, для охранной – два концентратора «Рубин-3». Пульты устанавливаются в помещениях охраны. В качестве датчиков в пожарной сигнализации приняты тепловые и дымовые извещатели.

2.5 Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций

2.5.1 Расчёт стенового ограждения

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29



1, 3 – мелкие керамзитобетонные блоки, $\gamma = 1400 \text{ кг/м}^3$, марки М100 на цементно-песчаном растворе марки М50:

$\rho_0=1400 \text{ кг/м}^3$; $\lambda=0,56 \text{ Вт/м}^2\text{°С}$; $\delta_1=0,19 \text{ м}$;
 $\delta_3=0,19 \text{ м}$.

2 – Утеплитель – пенополистирол (ТУ 6-05-11-78-78):

$\rho_0=150 \text{ кг/м}^3$; $\lambda=0,05 \text{ Вт/м}^2\text{°С}$; $\delta_2=X \text{ м}$.

Рис.2.1 Фрагмент наружной стены

г.Рудный (нормальная зона), условия эксплуатации В.

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче (п.5.4 СНиП 23-02-2003):

$$R_{\text{рег}} = \frac{n \cdot (t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{\Delta t_n \cdot \alpha_{\text{int}}}, \quad (2.1)$$

где $n = 1$ – коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху по табл. 6 СНиП 23-02-2003 "Тепловая защита зданий";

$t_{\text{int}} = +18\text{°С}$ – расчетная температура внутреннего воздуха по СНиП 31-05-2003 "Общественные здания административного назначения";

$t_{\text{ext}} = -33\text{°С}$ – расчетная температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по табл. 1 СНиП 23-01-99 "Строительная климатология";

$\Delta t_n = 4,5\text{°С}$ – нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по табл. 5 СНиП 23-02-2003 "Тепловая защита зданий";

$\alpha_{\text{int}} = 8,7 \text{ Вт/м}^2\text{°С}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по табл. 7 СНиП 23-02-2003 "Тепловая защита зданий".

						08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			30

В этом случае требуемое сопротивление теплопередаче:

$$R_{reg} = \frac{1 \cdot (18 + 33)}{4,5 \cdot 8,7} = 1,303 \text{ (Вт/м}^2\text{°С)}.$$

Определяем градусо-сутки отопительного периода (п.5.3 СНиП 23-02-2003):

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot Z_{ht}, \quad (2.2)$$

где $t_{ht} = -9,5^\circ\text{C}$ – средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^\circ\text{C}$ по табл. 1 СНиП 23-01-99 "Строительная климатология";

$Z_{ht} = 280$ сут. – продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^\circ\text{C}$ по табл. 1 СНиП 23-01-99 "Строительная климатология".

Градусо-сутки отопительного периода в этом случае:

$$D_d = (18 + 9,5) \cdot 280 = 7700 \text{ (°C}_{\text{сут}}\text{)};$$

Находим значение приведенного сопротивления теплопередаче (п.5.3 СНиП 23-02-2003):

$$R_{reg} = 3,0 + \frac{(3,6 - 3,0)}{8000 - 6000} \cdot (7700 - 6000) = 3,51 \text{ (м}^2\text{°C/Вт)};$$

Определяем сопротивление теплопередаче:

$$R_0 = R_{int} + R_k + R_{ext}; \quad (2.3)$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{ext}}; \quad (2.4)$$

где $\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$ – коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,19}{0,56} + \frac{X}{0,05} + \frac{0,19}{0,56} + \frac{1}{23}; \quad X = 0,195 \text{ м. Конструктивно принимаем } \delta_2 = 20$$

см.

Согласно требованию ограждающих конструкций:

$$R_0 \geq R_{reg}; \quad (2.5)$$

$3,65 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > 1,303 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ – условие выполняется;

$3,65 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > 3,51 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ – условие выполняется.

2.5.2 Расчёт чердачного перекрытия

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

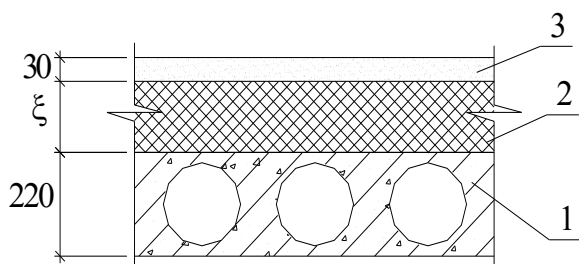


Рис.2.2 Фрагмент покрытия

1 – Железобетонная плита многослойная:

$\rho_0=2500 \text{ кг/м}^3$; $\lambda=2,04 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$; $\delta_1=0,22 \text{ м}$.

2 – Утеплитель – пенополистирол (ТУ 6-05-11-78-78): $\rho_0=150 \text{ кг/м}^3$; $\lambda=0,05 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$; $\delta_2=X \text{ м}$.

3 – Цементно-песчаная стяжка:

$\rho_0=1800 \text{ кг/м}^3$; $\lambda=0,93 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$; $\delta_3=0,03 \text{ м}$.

Расчет ведется аналогично расчету, приведенному в п.2.5.1.

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче по формуле 2.1:

$$R_{\text{req}} = \frac{1 \cdot (18 + 33)}{4,0 \cdot 8,7} = 1,466 \text{ (Вт/м}^2\text{°C)},$$

где $\Delta t_n = 4,0\text{°C}$ – нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по табл. 5 СНиП 23-02-2003 "Тепловая защита зданий";

Определяем градусо-сутки отопительного периода по формуле 2.2:

$$D_d = (18 + 9,5) \cdot 280 = 7700 \text{ (°C}_{\text{сут}}).$$

Находим значение приведенного сопротивления теплопередаче (п.5.3 СНиП 23-02-2003)

$$R_{\text{reg}} = 3,4 + \frac{(4,1 - 3,4)}{8000 - 6000} \cdot (7700 - 6000) = 3,995 \text{ (м}^2\text{°C/Вт)}.$$

Определяем сопротивление теплопередаче по формулам 2.3, 2.4:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,56} + \frac{X}{0,05} + \frac{0,12}{0,56} + \frac{1}{23}; \quad X = 0,245 \text{ м}.$$

Конструктивно принимаем $\delta_2 = 25 \text{ см}$.

Согласно требованию ограждающих конструкций по формуле 2.5:

$4,01 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > 1,466 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ – условие выполняется;

$4,01 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > 3,995 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ – условие выполняется.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

					<i>08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		33

Расчетно-конструктивная часть

08.03.01 ДО-574 12-252. 2017. ПЗ . ВКР

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.	Тиняева				Лит.	Лист	Листов
Консульт.	Погорелов						
Н. конр.	Минигараре-				ЮУрГУ «Базовая кафедра техники и технологии»		
Руководит.	Машков						
Зав. кафедр	Прохоров						

Административно-
бытовой корпус в
г.Рудный

3. Расчет конструкций

3.1 Расчет деревянной стропильной системы

3.1.1 Определение нагрузок на конструкцию стропильной системы

3.1.1.1 Геометрическая схема стропильной системы

Стропильная система состоит из стоек, распорки и стропил (см. рис. 3.1).

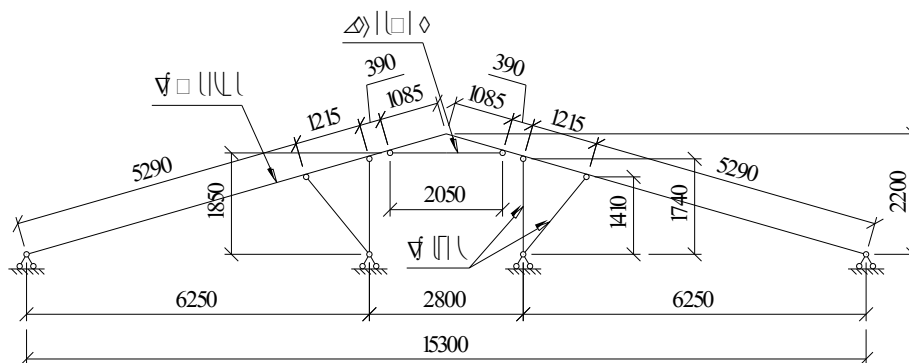


Рис. 3.1 Геометрическая схема стропильной системы

3.1.1.2 Постоянная нагрузка

Результат подсчета постоянной нагрузки на стропила сведен в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Сбор нагрузок на стропильную систему

Состав покрытия	Нормативная, кгс/м ²	γ_f	Расчёт- ная, кгс/м ²
Постоянные нагрузки:			
1.1 Металлочерепица (t=0,5 мм)	39,25	1,0	41,21
1.2 Слой рубероида	3,9	5	5,07
1.3 Обрешетка (t=32 мм)	4,8	1,3	5,28
1.4 Собственный вес стропил	7,84	1,1	8,62
Итого постоянная:	55,79	1,1	60,18

Расчётная нагрузка:

$$q = q_o \cdot a, \quad (3.1)$$

где a – шаг стропильных систем.

$$q = 60,18 \cdot 0,97 = 58,38 \text{ (кгс/м)}.$$

3.1.1.3 Снеговая нагрузка

Снеговой район – V.

Полное расчетное значение снеговой нагрузки:

$$S = S_g \cdot \mu, \quad (3.2)$$

где S_g – расчетное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли, принимаемое в соответствии с п. 5.2 СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия";

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с пп. 5.3 – 5.6 СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия".

Расчетное значение веса снегового покрова $S_g = 320 \text{ кгс/м}^2$.

Коэффициент перехода $\mu = 1$, т.к. угол уклона кровли составляет 16° , ходовых мостиков или аэрационных устройств по коньку покрытия не предусмотрено.

$$S = 320 \cdot 1 \cdot 0,97 = 310,4 \text{ (кгс/м)}$$

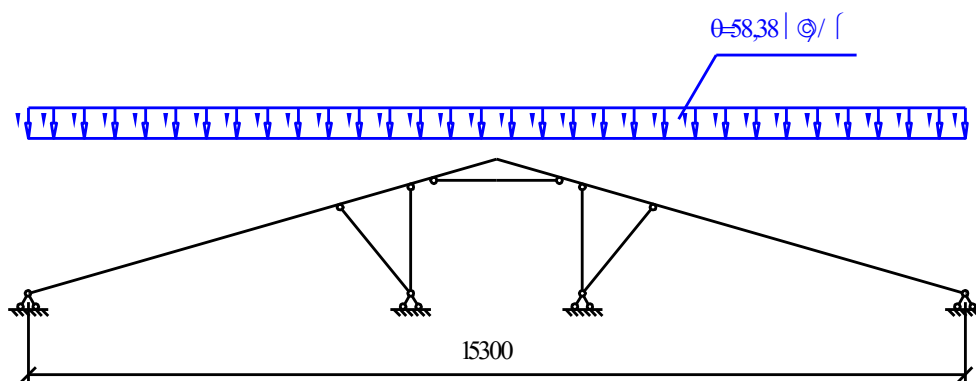


Рис. 3.2 Постоянная нагрузка

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

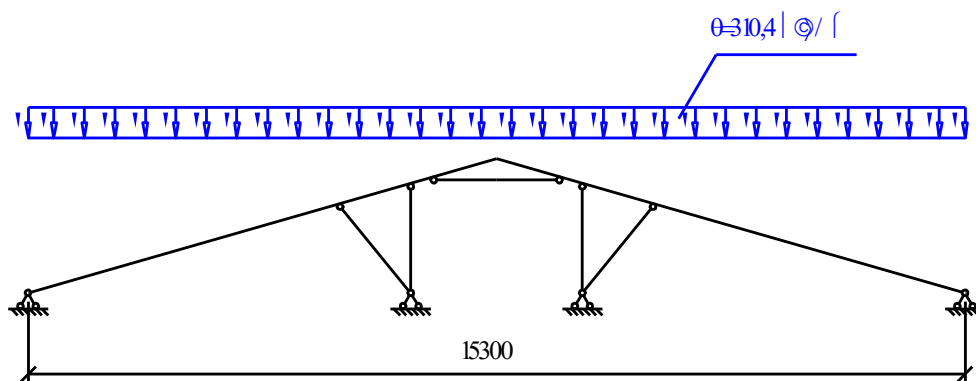


Рис. 3.3 Снеговая нагрузка

3.1.1.4 Ветровая нагрузка

Ветровой район строительства – V.

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки w_m на высоте z над поверхностью земли следует определять по формуле:

$$w_m = w_0 \cdot k \cdot c, \quad (3.3)$$

где w_0 – нормативное значение ветрового давления, п. 6.4 СНиП 2.01.07-85*;

k – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте, п. 6.5 СНиП 2.01.07-85*;

c – аэродинамический коэффициент, п. 6.6 СНиП 2.01.07-85*.

Нормативное значение ветрового давления $w_0 = 60 \text{ кг/м}^2$.

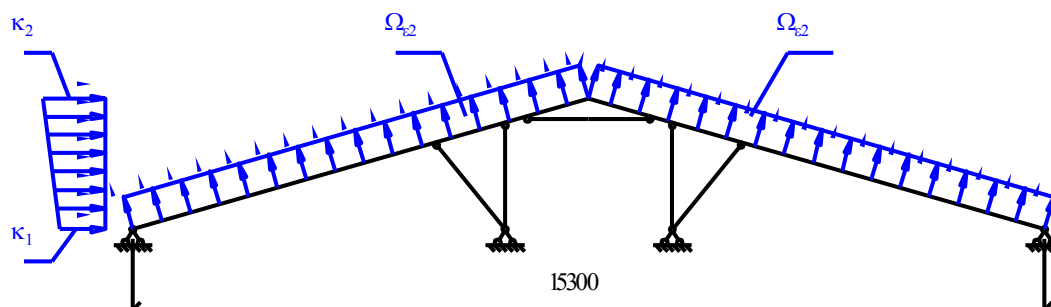


Рис. 3.4 К определению ветровой нагрузки

Коэффициент k , учитывающий изменение ветрового давления по высоте z , определяется по табл. 6 СНиП 2.01.07-85* в зависимости от типа местности (промежуточные значения определяются интерполяцией).

$$k_1 = 0,536; \quad k_2 = 0,602.$$

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37

Интерполяцией определяем значение коэффициентов c_{ei} по приложению 4 СНиП 2.01.07-85* (знак "плюс" у коэффициентов соответствует направлению давления ветра на соответствующую поверхность, знак "минус" – от поверхности):

$$c_{e1} = -0,05; c_{e2} = -0,4.$$

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки w_m на высоте z над поверхностью земли по формуле 3.3:

$$w_{m1} = 60 \cdot 0,536 \cdot 0,05 = 1,608 \text{ (кгс/м}^2\text{)}; w_{m2} = 60 \cdot 0,602 \cdot 0,4 = 14,448 \text{ (кгс/м}^2\text{)}.$$

Расчетное значение средней составляющей ветровой нагрузки w_m на высоте z над поверхностью земли, с учетом коэффициента надежности по ветровой нагрузке $\gamma_f = 1,4$ и шага стропильных систем $a = 0,97$ м:

$$w_1 = 1,608 \cdot 0,97 \cdot 1,4 = 2,184 \text{ (кгс/м)}; w_2 = 14,448 \cdot 0,97 \cdot 1,4 = 19,62 \text{ (кгс/м)}.$$

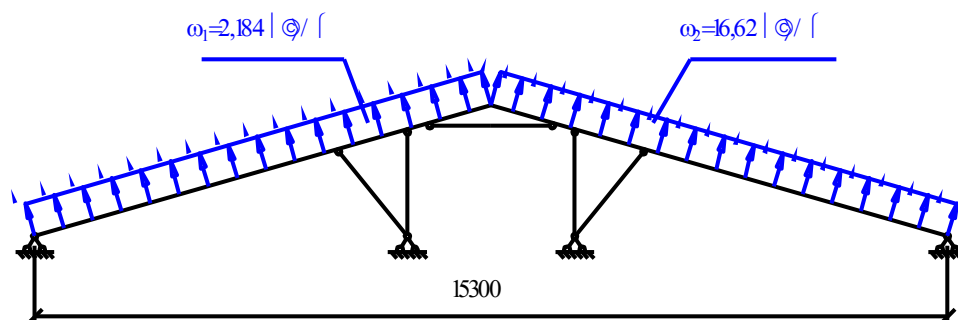


Рис. 3.5 Ветровая нагрузка

3.1.2 Определение расчетных усилий

Расчет стоек, растяжки и стропил ведем совместно по расчетной схеме, указанной на рис. 3.1. Все элементы выполнены из лиственницы. Пролет стропильной системы 15,3 м, высота 2,2 м.

Определение расчетных усилий от постоянной, временной и особой (сейсмика) нагрузки производился с помощью программного комплекса "Lira 9.2".

3.1.3 Проверка сечений элементов стропильной системы на прочность и устойчивость

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

Расчет на прочность и устойчивость производим согласно СНиП II-25-80 "Деревянные конструкции".

3.1.3.1 Расчет растяжки

Расчетные усилия в элементе: $N = 3150$ кгс.

Расчет тяжа производим как центрально-растянутого элемента по формуле:

$$\frac{N}{A} \leq R_p, \quad (3.4)$$

где N – продольное усилие в элементе;

$A = 75 \text{ см}^2$ – площадь поперечного сечения (принимаем доску 150x50);

$R_p = 70 \text{ кгс/см}^2$ – расчетное сопротивление на растяжение вдоль волокон.

$$\frac{3150}{75} = 42 \text{ (кгс/см}^2\text{)} < R_p = 70 \text{ (кгс/см}^2\text{)}.$$

Из расчета видно, что прочность растяжки обеспечена.

3.1.3.2 Расчет стоек

Максимальные расчетные усилия в элементе: $N = 2680$ кгс.

Расчет стойки на прочность производим как центрально-сжатого элемента по формуле:

$$\frac{N}{A} \leq R_c, \quad (3.5)$$

где N – продольное усилие в элементе;

$A = 50 \text{ см}^2$ – площадь поперечного сечения (принимаем 2 бруска 50x50);

$R_c = 130 \text{ кгс/см}^2$ – расчетное сопротивление на сжатие вдоль волокон.

$$\frac{2680}{50} = 53,6 \text{ (кгс/см}^2\text{)} < R_c = 130 \text{ (кгс/см}^2\text{)}.$$

Расчет стойки на устойчивость производим как внецентренно-сжатого элемента по формуле:

$$\frac{N}{A \cdot \varphi} \leq R_c, \quad (3.6)$$

где φ – коэффициент продольного изгиба, зависящий от гибкости элемента.

Гибкость стойки определяем по формуле:

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

$$\lambda = l/i \quad (3.7)$$

где $i = \sqrt{\frac{J}{A}}$ – радиус инерции поперечного сечения.

$$i = \sqrt{\frac{104,2}{50}} = 1,44 \text{ (см)}; \lambda = 174/1,44 = 83,65.$$

Так как $\lambda \geq 70$, то φ определяем по формуле:

$$\varphi = \frac{3000}{\lambda^2}. \quad (3.8)$$

$$\varphi = \frac{3000}{83,65^2} = 0,43.$$

$$\frac{2680}{50 \cdot 0,43} = 124,65 \text{ (кгс/см}^2\text{)} < R_c = 130 \text{ (кгс/см}^2\text{)}.$$

Из расчетов видно, что прочность и устойчивость распорки обеспечена.

3.1.3.3 Расчет стропила

Расчетные усилия в элементе: $N = 4424,1 \text{ кгс}$; $M = 3988,2 \text{ кгс} \cdot \text{см}$.

Расчет стропила на прочность производим как внецентренно-сжатого элемента по формуле:

$$\frac{N}{A} + \frac{M_\sigma}{W} \leq R_c, \quad (3.9)$$

где N – продольное усилие в элементе;

$A = 75 \text{ см}^2$ – площадь поперечного сечения (принимаем доску 150x50);

$W = 187,5 \text{ см}^3$ – момент сопротивления поперечного сечения;

$R_c = 130 \text{ кгс/см}^2$ – расчетное сопротивление на сжатие вдоль волокон;

$M_\sigma = \frac{M}{\xi}$ – изгибающий момент от действия поперечных и продольных нагрузок;

Коэффициент ξ , учитывающий дополнительный момент от продольной силы вследствие прогиба элемента, определяем по формуле:

$$\xi = 1 - \frac{N}{\varphi \cdot R_c \cdot A}. \quad (3.10)$$

По формуле (3.7) определяем гибкость стропила:

$$\lambda = 798/11,33 = 65,43.$$

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40

Так как $\lambda \leq 70$, то φ определяем по формуле:

$$\varphi = 1 - 0,8 \left(\frac{\lambda}{100} \right)^2. \quad (3.11)$$

$$\varphi = 1 - 0,8 \left(\frac{65,43}{100} \right)^2 = 0,656.$$

$$\xi = 1 - \frac{4424,1}{0,656 \cdot 130 \cdot 75} = 0,308.$$

$$M_{\delta} = \frac{3988,2}{0,308} = 12948,7 \text{ (кгс} \cdot \text{см)}.$$

$$\frac{4424,1}{75} + \frac{12948,7}{187,5} = 128,04 \text{ (кгс/см}^2\text{)} < R_c = 130 \text{ (кгс/см}^2\text{)}.$$

Расчет на устойчивость плоской формы деформирования производим по формуле:

$$\frac{N}{A \cdot R_c \cdot \varphi} + \frac{M_{\delta}}{\varphi_m \cdot W \cdot R_u} \leq 1. \quad (3.12)$$

Коэффициент φ_m для изгибаемых элементов прямоугольного постоянного поперечного сечения, шарнирно-закрепленных от смещения из плоскости изгиба и закрепленных от поворота вокруг продольной оси в опорных сечениях, следует определять по формуле:

$$\varphi_m = 140 \cdot \frac{b^2}{l_p \cdot h} \cdot k_{\phi}. \quad (3.13)$$

где l_p – расстояние между опорными сечениями элемента, а при закреплении сжатой кромки элемента в промежуточных точках от смещения из плоскости изгиба – расстояние между этими точками;

b – ширина поперечного сечения;

h – максимальная высота поперечного сечения на участке l_p ;

k_{ϕ} – коэффициент, зависящий от формы эпюры изгибающих моментов на участке l_p , определяемый по табл. 2 прил. 4 СНиП II-25-80 "Деревянные конструкции".

$$\varphi_m = 140 \cdot \frac{5^2}{529 \cdot 15} \cdot 1,13 = 0,498.$$

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

$$\frac{4424,1}{75 \cdot 130 \cdot 0,656} + \frac{12948,7}{0,498 \cdot 187,5 \cdot 130} = 0,758 < 1.$$

Из расчета видно, что прочность и устойчивость стропила обеспечена.

3.1.4 Выводы

В результате проведенных расчетов были подобраны сечения стропильной системы:

- стропило 50x150(*h*) мм;
- стойки 2x50x50(*h*) мм;
- растяжка 50x150(*h*) мм.

Шаг стропильных систем 0,97 м. Прочность и устойчивость стропильной системы удовлетворяет требованиям главы СНиП II-25-80 "Деревянные конструкции".

3.2 Расчет ростверка

3.2.1 Исходные данные для расчета

Необходимо рассчитать ростверк под стену административного здания.

Нагрузка на ростверк $q = 842,2 \text{ кгс/м}$. Толщина стены из кирпича $b_k = 59 \text{ см}$, раствор марки 50. Расположение свай однорядное через 160 см, сваи сечением 30x30 см.

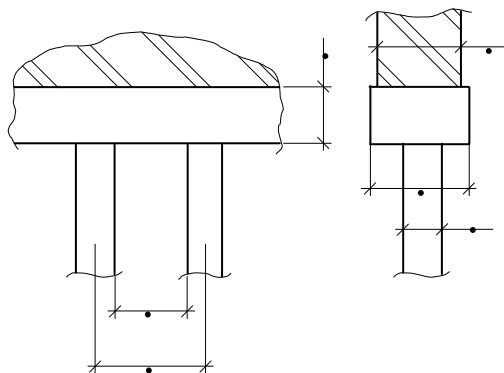


Рис.3.10 Геометрическая схема конструкции ростверка

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

Учитывая возможное отклонение свай при забивке, учитываем ширину ростверка 90 см, высоту 40 см. Класс бетона ростверка по прочности на сжатие В25.

$$R_b = 14,5 \cdot 1,1 = 16 \text{ (МПа)} = 163 \text{ (кгс/см}^2\text{)};$$

$$R_{bt} = 1,05 \cdot 1,1 = 1,16 \text{ (МПа)} = 11,8 \text{ (кгс/см}^2\text{)}.$$

Арматура из горячекатаной стали класса А-III.

3.2.2 Расчет ростверка по прочности наклонных сечений

Расчет по прочности наклонных сечений ростверков на действие поперечной силы производится по формуле:

$$Q \leq 1,5 \cdot b \cdot h_0 \cdot R_{bt} \cdot \frac{h_0}{c}, \quad (3.35)$$

где Q – сумма всех свай, находящихся за пределами наиболее нагруженной части ростверка с учетом большего по величине изгибающего момента;

$b = 90 \text{ см}$ – ширина подошвы ростверка;

$R_{bt} = 11,8 \text{ кгс/см}^2$ – класс бетона ростверка по прочности на сжатие В25, коэффициент работы бетона $\gamma_{b2} = 1,05$;

h_0 – расчетная высота в рассматриваемом сечении ростверка;

c – длина проекции наклонного сечения, принимаем равной расстоянию от плоскости внутренних граней свай до ближайшей грани стены.

Определяем расчетную величину поперечной силы, со стороны наиболее нагруженной части ростверка:

$$Q = 25266 \text{ кгс.}$$

Задаемся высотой плиты ростверка: $h_0 = 40 \text{ см}$; $c = 14,5 \text{ см}$.

$h_{01} = 37 \text{ см}$ – рабочая высота сечения.

$$\frac{h_{01}}{c} = \frac{37}{14,5} = 2,55 \geq 0,4.$$

Определим расчетную величину поперечной силы, которую может воспринять плита ростверка по наклонному сечению по формуле:

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

$$Q_{\min} = 0,6 \cdot b \cdot h_{01} \cdot R_{bt}, \quad (3.36)$$

$$Q_{\min} = 0,9 \cdot 10^3 \cdot 0,37 \cdot 1,18 \cdot 0,6 = 23576 \text{ (кгс)};$$

$$Q_{\min} = 23576 \text{ (кгс)} < Q = 25266 \text{ (кгс)}.$$

Следовательно, прочность наклонных сечений плиты ростверка обеспечена.

3.2.3 Расчет ростверка на изгиб

Определим изгибающие моменты:

$$M_{on} = \frac{q \cdot l^2}{12} = \frac{842,2 \cdot 1,6^2}{12} = 5680 \text{ (кгс}\cdot\text{м)};$$

$$M_{np} = \frac{q \cdot l^2}{24} = \frac{842,2 \cdot 1,6^2}{24} = 2830 \text{ (кгс}\cdot\text{м)};$$

$$M_{изг} = M_{np} = 2830 \text{ кгс}\cdot\text{м}.$$

Определим коэффициенты α_m по формуле:

$$\alpha_m = \frac{M - R_{sc} \cdot A'_s (h_0 - a')}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}, \quad (3.37)$$

где M – изгибающий момент в середине пролета;

R_{sc} – расчетное сопротивление арматуры сжатию;

A'_s – расчетная площадь поперечного сечения арматуры;

h_0 – рабочая высота сечения;

R_b – расчетное сопротивление бетона;

b – высота ростверка.

Для армирования принимаем арматуру класса А-III, $R_{sc}=365 \text{ МПа}$, бетон В25, $R_b=13 \text{ МПа}$.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

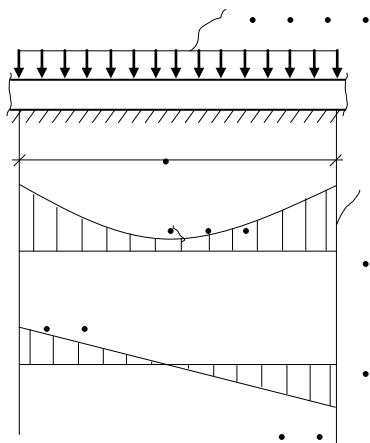


Рис. 3.11 Расчетная схема к расчету ростверка

Задаемся площадью поперечного сечения арматуры $2\text{Ø}12$ А-III, $A'_s = 2,26 \text{ см}^2 = 226 \text{ мм}^2$.

$$\alpha_m = \frac{28,3 - 365 \cdot 226 \cdot (370 - 90)}{13 \cdot 900 \cdot 370^2} = 0,014.$$

Определим ξ – относительная высота сжатой зоны бетона по формуле:

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}. \quad (3.38)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,014} = 0,014.$$

Поскольку $\xi = 0,014 < \xi_R = 0,102$ (граничная высота сжатой зоны бетона), то площадь сечения арматуры

определяем по формуле:

$$A_s = \frac{R_b \cdot b \cdot h_0 \cdot \xi + A'_s}{R_s}. \quad (3.39)$$

$$A_s = \frac{13 \cdot 900 \cdot 370 \cdot 0,014 + 2,26}{365} = 1,66 (\text{см}^2).$$

Принимаем конструктивно $2\text{Ø}12$ А-III $A_s = 2,26 \text{ см}^2$.

3.2.4 Расчет по прочности по наклонным сечениям

На крайней опоре $Q_{опор} = 25266$ (кгс), т.к. в ростверке имеются продольные стержни $\text{Ø}12$ мм, то минимальный диаметр поперечной арматуры при односторонней сварке должен быть не менее $d_w = 8$ мм.

Расчет железобетонных элементов на действие поперечной силы для обеспечения прочности по наклонной полосе между наклонными трещинами должен производиться из условия:

$$Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot h_0. \quad (3.40)$$

Коэффициент $\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w$ (в данном случае $\varphi_w = 0$, $\varphi_b = 0$).

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

Расчет железобетонных элементов с поперечной арматурой на действие поперечной силы для обеспечения прочности наклонной трещины должен производиться по наиболее опасному наклонному сечению из условия:

$$Q \leq Q_b + Q_{sw}. \quad (3.41)$$

Поперечное усилие Q_b , воспринимаемое бетоном, определяется по формуле:

$$Q_b = M_b / c. \quad (3.42)$$

$$M_b = \varphi_{b_2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2, \quad (3.43)$$

где $c = 55 \text{ см}$ – длина проекции наиболее опасного наклонного сечения на продольную ось элемента;

$\varphi_{b_2} = 2$ – коэффициент, учитывающий влияние вида бетона на продольную ось элемента;

φ_f – коэффициент, учитывающий влияние сжатых полок в тавровых и двутавровых элементах;

φ_n – коэффициент, учитывающий влияние продольных сил.

Определяем коэффициенты φ_f , φ_n :

$$\varphi_n = 0,1 \frac{N}{R_{bt} b h_0} = 0;$$

$$\varphi_f = 0,75 \frac{(b'_f - b) h'_f}{b h_0} = 0.$$

Определяем M_b : $M_b = 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 11,8 \cdot 90 \cdot 37^2 = 2907756 \text{ (кгс}\cdot\text{см)}$.

Усилия в хомутах на единицу длины элемента, определяются по формуле:

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{S}; \quad (3.44)$$

$$c_0 = \sqrt{\frac{M_b}{q_{sw}}}. \quad (3.45)$$

$$q_{sw} = \frac{2900 \cdot 0,503}{9} = 162 \text{ (кгс/см)}.$$

$$c_0 = \sqrt{\frac{2907756}{162}} = 134 \text{ (см)}.$$

$$q_1 = 0,56 \cdot q_{sw} = 0,56 \cdot 162 = 90,72 \text{ (кгс/см)}.$$

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

$$c = \sqrt{\frac{M_b}{q_1}}, \quad c = \sqrt{\frac{2907756}{90,72}} = 179 \text{ (см)}.$$

$$Q_b = 2907756/179 = 16244,4 \text{ (кгс)}.$$

$$c_0 = 134 \text{ (см)} > 2 \cdot h_0 = 2 \cdot 37 = 74 \text{ (см)}.$$

$$Q_{sw} = q_{sw} \cdot c = 162 \cdot 55 = 8910 \text{ (кгс)}.$$

$$Q_b + Q_{sw} = 16244,4 + 8910 = 25154 \text{ (кгс)}.$$

$$25154 \text{ кгс} < 25266 \text{ кгс}.$$

Расчет железобетонных элементов без поперечной арматуры на действие поперечной силы для обеспечения прочности по наклонной трещине должен производиться по наиболее опасному наклонному сечению из условия:

$$Q \leq \frac{\varphi_{b1}(1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{c}, \quad (3.46)$$

где правая часть условия принимается не более $2,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$ и не менее $\varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$.

$$Q = q_{sw} \cdot c; \quad Q = 8910 \text{ (кгс)}.$$

$$\varphi_{b2} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot 11,8 \cdot 0,9 \cdot 37^2 = 29077,56 \text{ (кгс)}.$$

$$29077,56 \text{ кгс} > 8910 \text{ кгс}.$$

Максимальный шаг опор определяем по формуле:

$$S_{\max} = \frac{\varphi_{b1} \cdot 1 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0}{q_{sw}}, \quad (3.47)$$

где $\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 11,8 = 0,882$.

$$S_{\max} = \frac{0,882 \cdot 1 \cdot 11,8 \cdot 90 \cdot 37}{162} = 214 \text{ (см)}.$$

$$S = 160 \text{ см} < S_{\max} = 214 \text{ см}.$$

Прочность по наклонной трещине обеспечена.

3.3 Определение оптимальной величины предварительного напряжения арматуры

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

3.3.1 Предмет исследования

Определяем оптимальную величину предварительного напряжения арматуры в панели перекрытия по серии 1.141-1 выпуск 45 ПК 60.18 – 8А_Т-V.

Таблица 3.3

Нагрузка, действующая на панель перекрытия без учета собственного веса

№	Нагрузки	Нормативная, $кгс/м^2$	γ_f	Расчетная, $кгс/м^2$
1	Собственный вес цементного раствора $t = 20 \text{ мм}, \rho = 2200 \text{ кгс/см}^2$	44	1,1	57
2	Собственный вес покрытия пола $t = 13 \text{ мм}, \rho = 1800 \text{ кгс/см}^2$	24	1,1	26,4
3	Итого	68		83,4
4	Временная	200	1,2	240
5	Полная нагрузка	268		323,4

3.3.2 Постановка задачи

Величина предварительного напряжения (σ_{sp}) арматуры по серии 1.141-1 составляет 5000 кгс/см^2 . Известно, что эта величина связана со стоимостью, так как при большом напряжении требуются большие материальные затраты, в том числе на электроэнергию.

Была поставлена задача, так назначить σ_{sp} , чтобы при минимальных затратах электроэнергии:

- 1) трещины и прогибы были бы не больше допустимых;
- 2) конструкция проходила бы по трещиностойкости и жесткости;
- 3) в конструкции были бы предельно допустимая ширина раскрытия трещин и прогибы.

Применяя компьютерное моделирование по программе "Ser 3" был построен график, зависимости прогибов от напряжения. Меняя значения с минимального напряжения 2000 кг/см^2 до максимального 5000 кг/см^2 , можно также проследить образование и раскрытие трещин.

3.3.3 Исходные данные

1) для бетона:	
средняя кубиковая прочность бетона, кгс/см^2 –	350
коэффициент вариации кубиковой прочности бетона (V_b) –	0,1
	2
коэффициент передаточной прочности бетона –	0,8
отпускная кубиковая прочность бетона в кгс/см^2 –	300
2) геометрические данные ПК63.18–8А _Т -V – круглопустотной плиты:	
количество пустот –	9
ширина конструкции, <i>см</i> –	179
высота сечения конструкции, <i>см</i> –	22
расчетная длина конструкции, <i>см</i> –	598
расчетная нагрузка на панель без учета собственного веса, кгс/см^2 –	323, 4
3) для стали:	
количество и диаметр растянутой рабочей арматуры –	4, 14, 2, 12
количество напрягаемых стержней –	6
класс напрягаемой арматуры –	A _Т -V
нормативное сопротивление арматуры R_{sn} –	7850
контролируемая величина предварительного напряжения –	4000
класс поперечной арматуры –	Bp-I
нормативное сопротивление растяжению R_{sn} –	4100
диаметр и количество поперечных стержней в сечении –	4, 3

диаметры вдоль и поперек конструкции –

4, 4

шаг стержней вдоль и поперек конструкции –

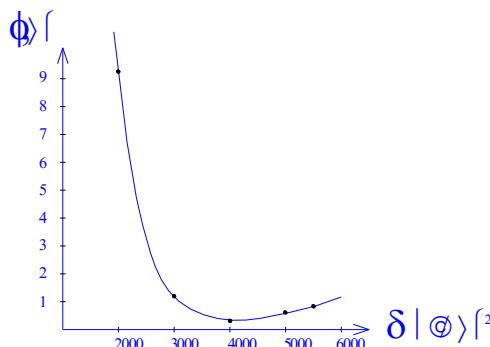
170, 160

3.3.4 Изменение переменных

Таблица 3.4

Зависимость расчетного прогиба от напряжения

Напряжение (σ_{sp}), кг/см ²	Расчетный прогиб, f, см
2000	9,423
3000	1,128
4000	0,230
5000	0,719
5500	0,786



Рси. 3.12 График зависимостей прогибов конструкции от величины предварительного напряжения

3.3.5 Результаты исследования

На основании проведенного расчета вывод состоит в следующем:

1. При минимальном предварительном напряжении арматуры 2000 кг/см², величина прогиба составляет максимальное значение 9,423 см, в этом случае уменьшаются затраты, а следовательно и стоимость, но при этом конструкция не соответствует своим первоначальным требованиям по трещиностойкости и жесткости.

2. При максимальном предварительном напряжении 5000 кг/см^2 панель перекрытия имеет величину прогиба $0,719 \text{ см}$ – это минимальное значение. В этом случае конструкция требует соответствующих материальных затрат на свое изготовление, но тогда будут соблюдены все необходимые расчетные решения.

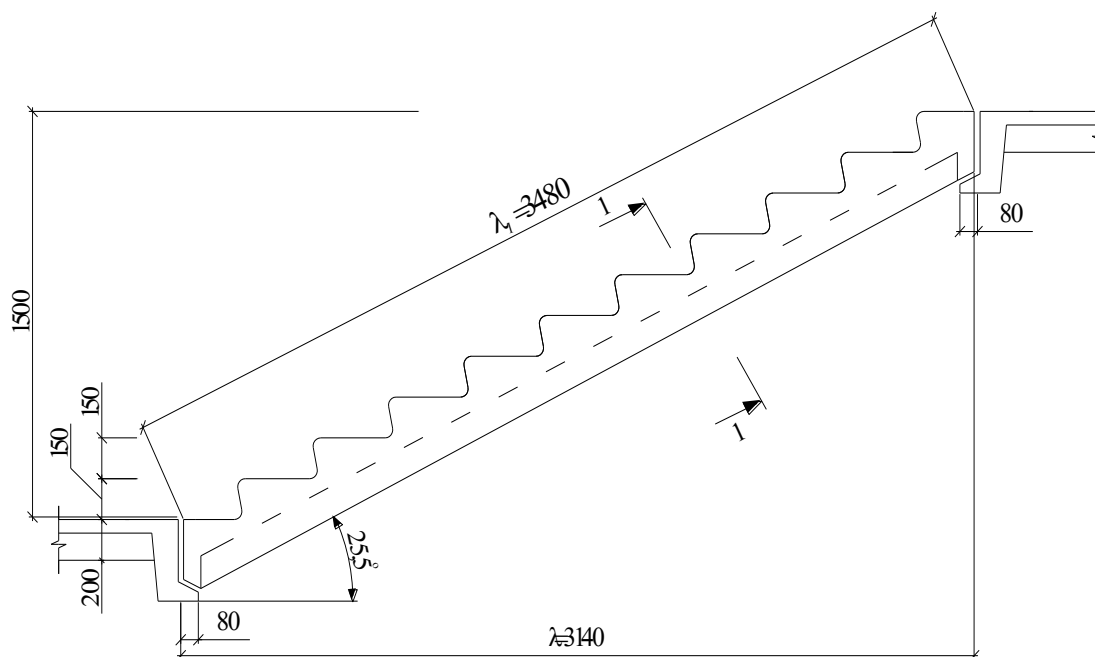
3. Оптимальная величина предварительного напряжения арматуры составляет 3000 кг/см^2 , так как в этом случае, величина прогиба не превышает допустимой величины, равной 3 см .

3.4 Расчет железобетонного лестничного марша

3.4.1 Исходные данные

Рассчитать и законструировать лестничный марш ребристой конструкции с фризowymi ступенями при следующих данных:

- высота этажа $H_э = 3,0 \text{ м}$;
- ширина марша $b = 1350 \text{ мм}$;
- высота ребер $h_p = 190 \text{ мм}$;
- толщина ребра $b_p = 100 \text{ мм}$;
- размеры ступеней марша $300 \times 150 \text{ мм}$;
- ширина проступей фризowych ступеней 220 мм .



									Лист
									51
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР				

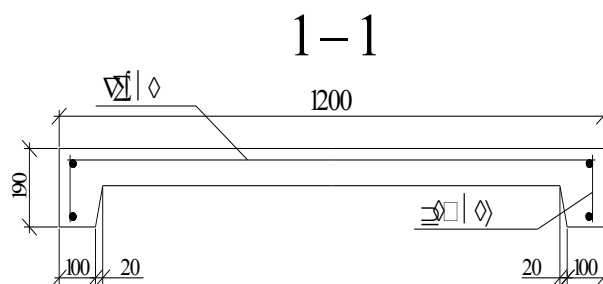


Рис. 3.13 Геометрическая схема лестничного марша

Длина горизонтальной проекции марша:

$$l = 300 \cdot 9 + 220 \cdot 2 = 3140 \text{ (мм)}.$$

Высота подъема марша 1500 мм, угол подъема:

$$\operatorname{tg}(\alpha) = 1500/3140 = 0,4777; \alpha = 25,5^\circ; \cos(25,5^\circ) = 0,903.$$

Длина марша

$$l_1 = l/\cos(25,5^\circ) = 3140/0,903 = 3480 \text{ (мм)}.$$

Марш выполняется из бетона класса В20, в качестве рабочей принимаем стержневую арматуру класса А-III, сетки из проволочной арматуры Вр-I.

Расчетные данные:

– $R_b = 11,5 \text{ МПа}$ (таблица 13 СНиП 2.03.01-84* "Бетонные и железобетонные конструкции");

– $\gamma_{b2} = 0,9$ (таблица 15 СНиП 2.03.01-84*);

– $R_s = 365 \text{ МПа}$ (таблица 22 СНиП 2.03.01-84*).

3.4.2 Определение нагрузки на марш

Собственный вес типового марша по каталогу $q^n = 360 \text{ кгс/м}^2$.

Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,1$.

Временная нормативная нагрузка $p^n = 300 \text{ кгс/м}^2$ (таблица 3 СНиП 2.01.07-85 "Нагрузки и воздействия").

Коэффициент надежности для временной нагрузки $\gamma_f = 1,2$.

Расчетная полная нагрузка, действующая на 1 погонный метр горизонтальной проекции марша, вычисляем по формуле:

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52

$$q_1 = (q^n \times \gamma_f + p^n \times \gamma_f) \times b, \quad (3.48)$$

где b – ширина марша.

$$q_1 = (360 \times 1,1 + 300 \times 1,2) \times 1,2 = 940 \text{ (кгс/м}^2\text{)}.$$

Полная расчетная нагрузка, действующая перпендикулярно маршу, вычисляем по формуле:

$$q = q_1 \cdot \cos \alpha, \quad (3.49)$$

где q_1 – расчетная полная нагрузка, действующая на 1 погонный метр горизонтальной проекции марша

$$q = 940 \cdot 0,903 = 852 \text{ (кгс/м)}.$$

Максимальные расчетные усилия:

$$M = \frac{q \times \ell_0^2}{2} = \frac{852 \times 3,48^2}{8} = 1540 \text{ (кгс} \cdot \text{м)}.$$

$$Q = \frac{q \times \ell_0}{2} = \frac{852 \times 3,48}{2} = 1562 \text{ (кгс)}.$$

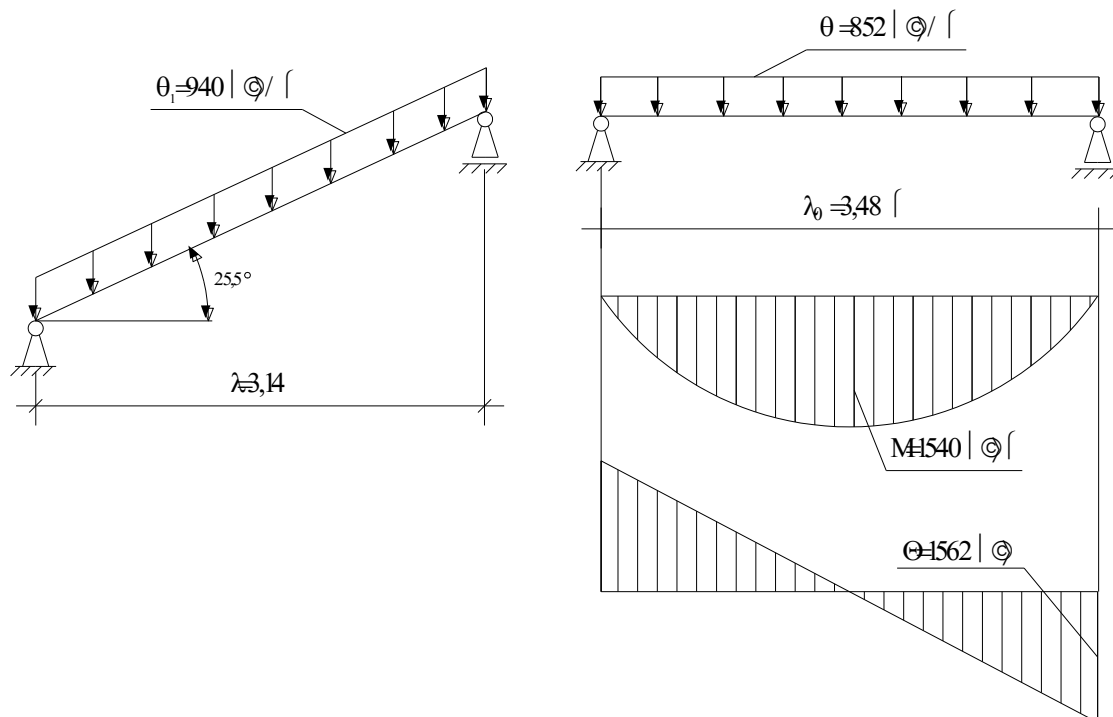


Рис. 3.13 Расчетная схема лестничного марша

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

3.4.3 Расчет марша по нормальным сечениям

Действительное сечение марша заменяется на расчетное тавровое с полкой в сжатой зоне. При этом $b = 2 \cdot b_p = 2 \cdot 100 = 200$ (мм).

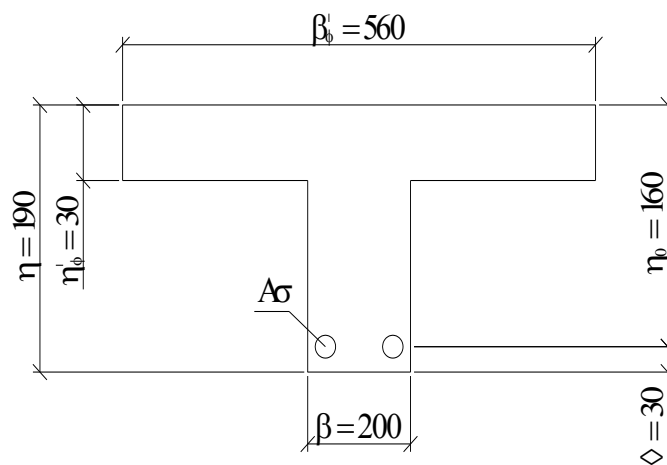


Рис. 3.14 Расчетное сечение лестничного марша

Ширина полки b_f' при отсутствии поперечных ребер принимается не более:

$$b_f' = 2 \cdot \frac{\ell_0}{6} + b. \quad (3.50)$$

Ширина полки b_f' при отсутствии поперечных ребер принимается не менее:

$$b_f' = 12 \cdot h_f' + b. \quad (3.51)$$

$$b_f' = 2 \cdot \frac{3800}{6} + 200 = 1470 \text{ (мм)}; \quad b_f' = 12 \cdot 30 + 200 = 560 \text{ (мм)}.$$

За расчетное принимаем меньшее из двух значений, т.е. окончательно $b_f' = 560$ мм.

Определение положения нейтральной оси:

$$M_f = R_b \cdot b_f' \cdot h_f' \cdot \left(h_0 - \frac{h_f'}{2} \right). \quad (3.52)$$

$h_0 = h - a = 190 - 30 = 160$ (мм) – рабочая высота сечения.

$$M_f = 11,5 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 56 \cdot 3 \cdot \left(16 - \frac{3}{2} \right) = 2521,26 \text{ (кгс}\cdot\text{м)}.$$

$M = 1540$ кгс·м < $M_f = 2521,26$ кгс·м. Следовательно, нейтральная ось проходит в полке и сечение необходимо рассчитывать как прямоугольное с шириной $b_f' = 560$ мм.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

$$\alpha = \frac{M}{R_b \cdot b'_f \cdot h_0^2} = \frac{15,4 \cdot 10^5}{11,5 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 56 \cdot 16^2} = 0,1.$$

По СНиП принимается $\xi = 0,11$ и $\eta = 0,945$.

Для бетона класса В20 и арматуры класса А-III принимается $\xi_R = 0,627$ и $\alpha_R = 0,43$.

$$\xi = 0,11 < \xi_R = 0,627.$$

$$\alpha = 0,1 < \alpha_R = 0,43.$$

Определяем требуемую площадь арматуры:

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \eta \times h_0} = \frac{15,4 \cdot 10^5}{365 \cdot 100 \cdot 0,945 \cdot 16} = 2,79 \text{ (см}^2\text{)}.$$

В каждом ребре устанавливается по одному каркасу. Принимаем 2Ø14 А-III с $A_s = 3,08 \text{ см}^2$.

Поперечная арматура принимается согласно таблице соотношения диаметров из условия сварки и принимаем Ø5 Вр-I.

Шаг поперечной арматуры принимаем из конструктивных соображений:

$$S_1 = \frac{1}{2} \cdot h = \frac{190}{2} = 95 \text{ (мм)}.$$

Принимаем $S_1 = 75 \text{ мм}$.

$$S_2 = \frac{3}{4} \cdot h = \frac{3 \cdot 190}{4} = 142,5 \text{ (мм)}.$$

Принимаем $S_2 = 100 \text{ мм}$.

Проверим условие:

$$Q \leq 2,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0. \quad (3.53)$$

$$2,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 2,5 \cdot 0,9 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 20 \cdot 16 = 6480 \text{ (кгс)}.$$

$$1562 \text{ кгс} < 6480 \text{ кгс}.$$

Исходя из получившегося условия, всю поперечную силу воспринимает бетон. Т.к. плита работает совместно со ступенями, армируем ее конструктивной сеткой, принимаемой по ГОСТ 8478-81:

$$C-1 \frac{4BpI - 200}{4BpI - 200} \times 1130 \times 3420.$$

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

4. Фундаменты

4.1 Инженерно-геологические условия площадки строительства

4.1.1 Расчетные значения физических свойств грунта

Инженерно-геологические условия площадки строительства выявлены бурением скважин до глубины 10 м.

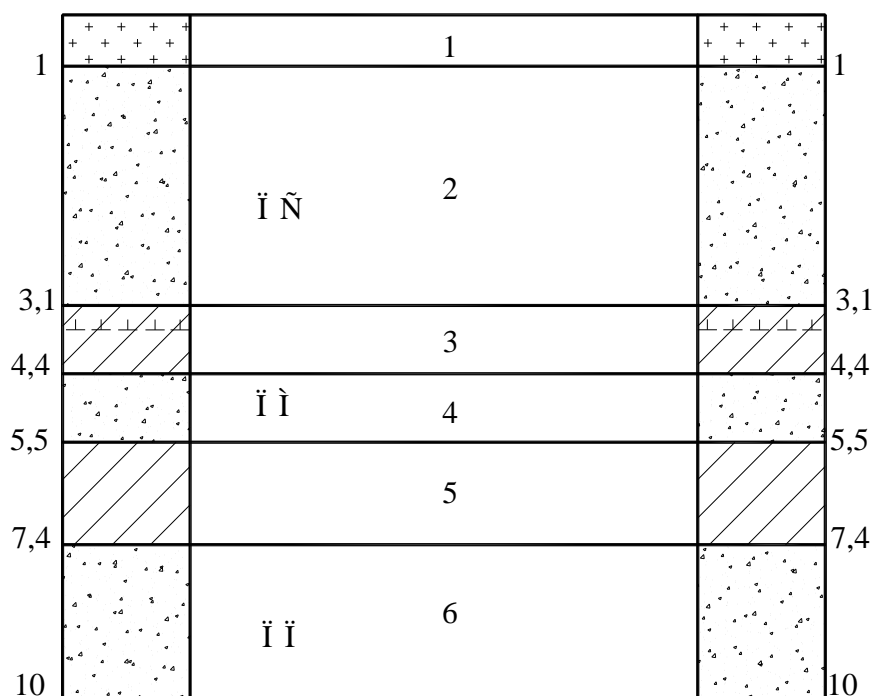


Рис. 4.1 Геологический разрез

Нормативная глубина промерзания грунтов $d_{fn} = 3,5$ м.

Визуально установлены следующие виды в геологическом разрезе:

- 1 – насыпной грунт;
- 2 – песок средней крупности;
- 3 – суглинки;
- 4 – песок мелкий;
- 5 – суглинки;
- 6 – песок пылеватый.

Производные характеристики грунтов определяем по формулам:

- 1) плотность сухого грунта (m/m^3)

$$\rho_g = \rho / (1 - w); \quad (4.1)$$

2) удельный вес грунта ($\text{кН}/\text{м}^3$)

$$\gamma = g \cdot \rho; \quad (4.2)$$

3) удельный вес сухого грунта ($\text{кН}/\text{м}^3$)

$$\gamma_d = g \cdot \rho_g; \quad (4.3)$$

4) удельный вес частиц грунта ($\text{кН}/\text{м}^3$)

$$\gamma_s = g \cdot \rho_s; \quad (4.4)$$

5) коэффициент пористости

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d}; \quad (4.5)$$

6) удельный вес грунта с учетом взвешивающего действия воды

$$\gamma_{sb} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e}; \quad (4.6)$$

7) степень влажности грунта

$$S_r = \frac{w \cdot \gamma_s}{e \cdot \gamma_w}; \quad (4.7)$$

8) число пластичности пылевато-глинистого грунта

$$J_r = (w_L - w_p) \cdot 100\%, \quad (4.8)$$

где ρ – плотность грунта;

w – природная влажность грунта;

γ – удельный вес грунта;

g – ускорение свободного падения;

ρ_s – плотность частиц грунта;

J_L – показатель текучести пылевато-глинистого грунта;

w_L – влажность глинистого грунта на границе текучести;

w_p – влажность глинистого грунта на границе раскатывания.

Таблица 4.1

Физико-механические характеристики грунтов

№	Показатели	Вид грунта
---	------------	------------

п/п		1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Плотность грунта, ρ , г/см ³	1,48	1,45	1,8	1,61	1,75	1,48
2	Плотность сухого грунта, ρ_d , г/см ³	–	1,2	1,33	1,15	1,09	0,82
3	Плотность частиц грунта, ρ_s , г/см ³	–	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
4	Удельный вес грунта, γ/γ_{II} , кН/м ³	14,5	14,5	18	16,1	17,5	14,8
		14,5	14,5	18	16,1	17,5	14,8
5	Удельный вес сухого грунта, γ_d , кН/м ³	–	12	13,3	11,5	10,9	8,2
6	Удельный вес частиц грунта, γ_s , кН/м ³	–	27	27	27	27	27

Окончание табл. 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8
7	Удельный вес грунта с учётом взвешивающего действия воды, γ_{sb} , кН/м ³	–	16,4	18,2	15,8	14,7	11,2
8	Природная влажность, W	–	0,21	0,35	0,4	0,6	0,8
9	Число пластичности, I_p	–	–	0,13	–	0,15	–
10	Показатель текучести, I_L	–	–	0,3	–	0,4	–
11	Коэффициент фильтрации, K_f , м/сут	–	15	0,05	5	0,01	4
12	Коэффициент пористости, e	–	1,25	1,03	1,34	1,47	2,3
13	Степень влажности, S_r	–	0,45	0,92	0,8	1,1	0,94
14	Модуль деформации, E , КПа	–	40	32	31	28	18
15	Удельное сцепление, C_I/C_{II}	–	–	0,66	–	0,66	–
		–	–	0,8	–	0,8	–

16	Угол внутреннего трения, φ_I/φ_{II}	–	31,8	19,2	25,4	17,3	23,6
		–	35	22	28	20	26
17	Табличное значение R_0 , <i>КПа</i>	–	0	100	0	100	0

4.1.2. Выводы и рекомендации

В целом площадка строительства пригодна для возведения здания. Рельеф спокойный. Вертикальную площадку рекомендуется выполнить подсыпкой, так как подземные воды залегают на небольшой глубине и при срезке грунта возможно образование наледи. При выполнении насыпи непосредственно на насыпной грунт в последствии возможны осадки, уплотнения, поэтому залегающие сверху насыпные грунты до выполнения отсыпки следует уплотнить поверхностным трамбованием.

Необходимо предусмотреть в конструкции подвала его защиту от грунтовых вод.

4.2 Расчет свайного фундамента

4.2.1 Общие данные

Приняты к расчету наиболее часто применяемые сваи - железобетонные сваи квадратного сечения (300x300 мм). Длина сваи зависит от глубины заложения нижнего конца сваи, которая в свою очередь зависит от прочности слоев грунта. Свая опирается на слой суглинка, длина сваи 4,5 м.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

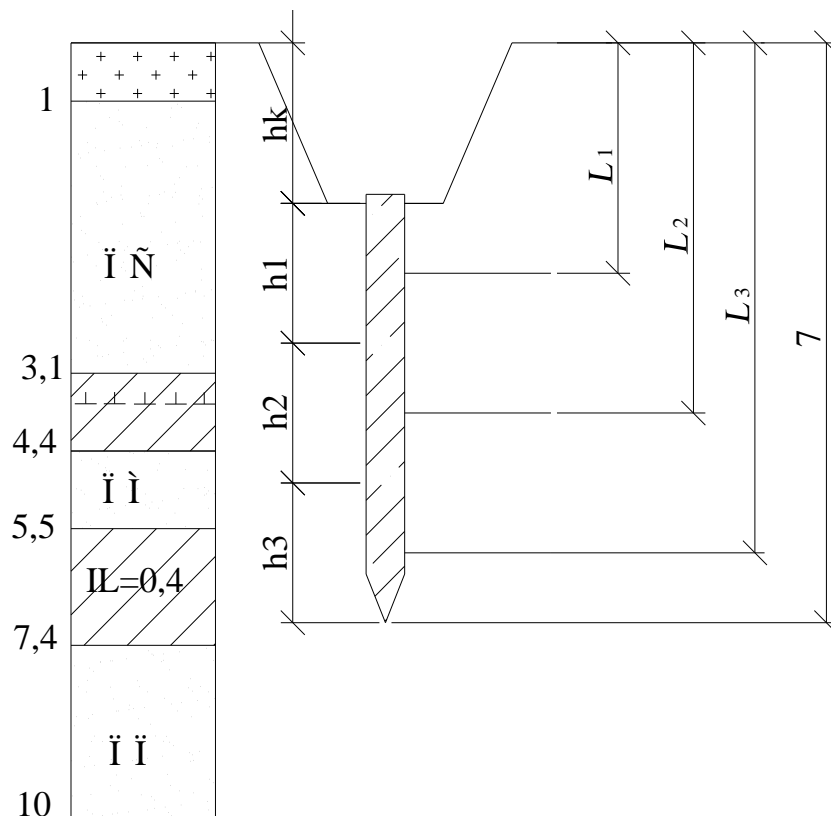


Рис. 4.2 К определения несущей способности сваи

h_k – глубина котлована, равная 2,0 м;

$h_1 \dots h_4$ – толщина слоев грунта, принимаем равной 2,0 м;

$l_1 \dots l_4$ – глубина залегания середины слоев грунта;

l_0 – глубина заложения сваи, равная 6,0 м.

4.2.2 Определение несущей способности забивной висячей сваи

Несущая способность забивной висячей сваи определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + U \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i), \quad (4.9)$$

где: γ_c – коэффициент условий работы сваи;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи;

A – площадь опирания сваи на грунт;

U – наружный периметр поперечного сечения сваи;

f_i – расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания по боковой поверхности сваи;

h_i – толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью;

γ_{cr} , γ_{cf} – коэффициенты условий работы грунта под нижним концом и по боковой поверхности.

Принимаем сваю длиной 4,5 м.

$A = 300 \times 300$ мм – сечение сваи; $\gamma_c = \gamma_{cr} = \gamma_{cf} = 1,0$

$R = 3500$ кПа.

$U = 0,3 \cdot 4 = 1,2$ м².

$N' = 25266$ кгс (раздел 3, п. 3.3).

$f_2 = 53$ кПа; $f_3 = 42$ кПа; $f_4 = 44$ кПа; $f_5 = 34$ кПа.

Несущая способность забивной висячей сваи:

$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 3500 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot (1 \cdot 53 \cdot 4 + 42 \cdot 6 + 44 \cdot 8 + 34 \cdot 9)) = 1661,40$ (кН).

4.2.3 Определение расчетной нагрузки на сваю и количества свай

Расчетная нагрузка на сваю определяется по формуле:

$$N = \frac{F_d}{\gamma_k}, \quad (4.10)$$

где: F_d – несущая способность сваи;

γ_k – коэффициент надежности, равный 1,4.

$$N = \frac{1661,40}{1,4} = 1186,70 \text{ (кН)}.$$

Количество свай на 1 погонный метр ростверка:

$$n = \frac{N'}{N} = \frac{252,66}{1186,70} = 0,22.$$

Расстояние между сваями принимается от 3 до 6 d , где d – сторона сечения сваи. Принимаем расстояние между сваями $1,6 \text{ м} < 6 \cdot 0,3 = 1,8 \text{ м}$.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

На плане здания сваи размещают в следующей последовательности: сначала помещают сваи в углах здания или в местах пересечения капитальных стен, остальные равномерно размещают по периметру здания.

Свая выступает выше дна котлована на 0,5 м. По дну котлована устраивается подготовка толщиной 100 мм. Выступающая выше подготовки часть оголовка сваи разбивается, оголяется арматура и заводится в ростверк. Рабочую высоту ростверка принимаем равной 400 мм.

4.2.4 Подбор молота для погружения сваи и определение проектного отказа

Определяем минимальную энергию удара молота:

$$\mathcal{E} = 1,75 \cdot a \cdot N, \quad (4.11)$$

где N – расчетная нагрузка.

$$\mathcal{E} = 1,75 \cdot 25 \cdot 252,66 = 8,2 \text{ (кДж)}.$$

По табл.8.30 и 8.31 справочника выбираем водяной молот С994, $\mathcal{E}_{\min} = 9$ кДж.

Молот должен соответствовать следующим условиям:

$$\frac{(G_h + G_b)}{\mathcal{E}_p} \leq K_m; \quad (4.12)$$

$$\mathcal{E}_p = 0,4 \cdot G'_h \cdot h_m, \quad (4.13)$$

где G'_h – вес ударной части молота, $G'_h = 600 \cdot 9,8 = 5880$ (кгс).

h_m – фактическая высота падения ударной части молота = 1 м.

G_h – полный вес молота, $G_h = 1500 \cdot 9,8 = 14700$ (кгс).

G_b – вес наголовка сваи, $G_b = 0,3^2 \cdot 4,5 \cdot 2500 = 1012,5$ (кгс).

$$\mathcal{E}_p = 0,4 \cdot 5880 \cdot 1 = 2352 \text{ (кгс}\cdot\text{м)}.$$

$$\frac{(G_h + G_b)}{\mathcal{E}_p} = \frac{(14,7 + 1,0125)}{235,2} = 0,067 < K_m = 0,6$$

Дизель-молот выбран правильно.

Проектный отказ вычисляем по формуле:

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

$$S_p = \frac{\eta \cdot A \cdot \mathcal{E}_p}{\gamma_d \cdot N \cdot (\gamma_d \cdot N + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + \varepsilon^2 \cdot (m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}, \quad (4.11)$$

где η – коэффициент, зависящий от материала сваи (для железобетонных свай $\eta = 15000 \text{ кгс/м}^3$);

γ_d – коэффициент надёжности по грунту ($\gamma_d = 1,25$);

N – расчетная нагрузка на сваю;

m_1 – полный вес молота;

m_2 – вес сваи и наголовника;

m_3 – вес подбабка;

ε – коэффициент восстановления удара (для молотов ударного действия $\varepsilon = 0,2$).

В результате вычислений получим:

$$S_p = \frac{15000 \cdot 0,09 \cdot 2352}{1,25 \cdot 25266 \cdot (1,25 \cdot 25266 + 15000 \cdot 0,09)} \cdot \frac{14700 + 0,04 \cdot 1012,5}{14700 + 1012,5} = 0,0068 \text{ м.}$$

4.3 Защита свай от коррозии

Поверхность забивных свай должна быть защищена механически прочными покрытиями или пропиткой, сохраняющими защитные свойства в процессе погружения. При защите свайного фундамента использовать полимерные эпоксидные покрытия. Пропитку производить на глубину не менее 5 мм. При этом бетон для свай принять марки по водонепроницаемости не ниже W6.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

Технология строительного производства

					<i>08.03.01 ДО-574 12-252. 2017. ПЗ . ВКР</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>	<i>Тиняева</i>				Административно- бытовой корпус	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Консульт.</i>	<i>Погорелов</i>							
<i>Н. конр.</i>	<i>Минигараре-</i>							
<i>Руководит.</i>	<i>Машков</i>							
<i>Зав. кафедр</i>	<i>Прохоров</i>							
						<i>ЮУрГУ «Базовая кафедра техники и технологии»</i>		

5. Технологическая карта

5.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство деревянной стропильной кровли с покрытием из металлочерепицы для административного здания в г. Рудный.

В состав работ охваченных картой входят:

- укладка деревянных элементов кровли (стропил, мауэрлатов и т.д.);
- устройство деревянной обрешетки;
- устройство покрытия кровли из металлочерепицы.

5.2 Подсчет объемов работ

Объемы работ подсчитываются по “Правилам исчисления объемов работ”, приведенным в начале каждой главы IV части СНиПа.

Таблица 5.1

Ведомость объемов работ

Наименование работ и конструктивных элементов	Един. изм.	Объем работ
Установка мауэрлатов обернутых толью	100 м ² ската	5,4
Установка стропил, лежней, раскосов, прогонов	100 м ² ската	5,4
Укладка 1 слоя рубероида	100 м ² ската	5,4
Устройство обрешетки	100 м ² ската	5,4
Устройство слуховых окон	100 м ² ската	5,4

Подшивка карнизов строганными досками	100 м све- са	0,83
Выгрузка из автотранспорта и подача на место материалов самоходным краном	100 т	0,086
Устройство покрытия кровли из металло- черепицы	1 м ² ската	540

5.3 Организация и технология строительного процесса

5.3.1 Устройство деревянной стропильной кровли

До начала монтажа стропильной системы следует выполнить следующие организационно-подготовительные мероприятия и работы:

- выполнить нижележащие конструкции, включая монтаж чердачного перекрытия, устройство карниза, монтаж вентиляционных стояков выше чердачного перекрытия и крыши;

- установить грузоподъемный кран или оборудование;

- подготовить инструмент, приспособления, инвентарь;

- доставить на рабочее место материалы и изделия;

- оформить наряд-допуск на работы повышенной опасности;

- ознакомить исполнителей с технологией и организацией работ.

Заготовленные заранее, обработанные защитными составами, замаркированные и спакетированные элементы стропильной системы подают на чердачное перекрытие. Одновременно подают инвентарные средства подмащивания для монтажа.

Установку элементов стропильной системы из наслонных стропил выполняют с разбивкой фронта работ на захватки в следующем порядке:

- устанавливают мауэрлаты и лежни;

- устанавливают стойки и коньковые прогоны;

- устанавливают стропильные ноги и подкосы;

- устанавливают обрешетку.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

Установку мауэрлатов и лежней выполняют после предварительного обертывания данных конструкций толью.

После укладки мауэрлатов и лежней в проектное положение на лежень устанавливают стойки, временно раскрепив их схватками и подкосами. Затем по стойкам укладывают коньковый прогон, выверяют его положение при помощи уровня и закрепляют элементы строительными скобами или болтами.

Стропильные ноги и подкосы из брусьев устанавливают в следующем порядке:

- производят разбивку на мауэрлатах проектного положения стропильных ног;

- выбирают в мауэрлатах гнезда;

- устанавливают инвентарные подмости;

- устанавливают стропильные ноги с опорой на коньковый брус и мауэрлат;

- после проверки правильности проектного положения всех установленных элементов стропильную систему скрепляют скобами и болтами.

- места сопряжения стропильных ног дополнительно антисептируют.

После установки первых 4 стропильных ног начинают устройство обрешетки, предварительно уложив на стропила рулонную гидроизоляцию.

Обрешетка под листы металлочерепицы должна выполняться из антисептированных досок.

Выходящая на карниз доска должна быть на 10-15 мм толще других.

Обрешетку следует укладывать сверху на свободно уложенный на стропила гидропароизоляционный материал для обеспечения вентиляции под кровельными листами (между гидроизоляционным материалом и металлочерепицей) и предотвращения конденсата с нижней стороны кровельного листа.

Гидропароизоляционный материал (прокладку) устанавливают внахлест (100-150 мм) от карниза к коньку. Воздух для вентиляции попадает под профильный лист от карниза к коньку.

Бруски прибивают по шаблону от карниза к коньку с проектным шагом, который зависит от вида кровельного покрытия. По свесу кровли над карнизом, под

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

стыками листов, а также в разжелобках и на коньке укладывают сплошной настил из обрезной доски.

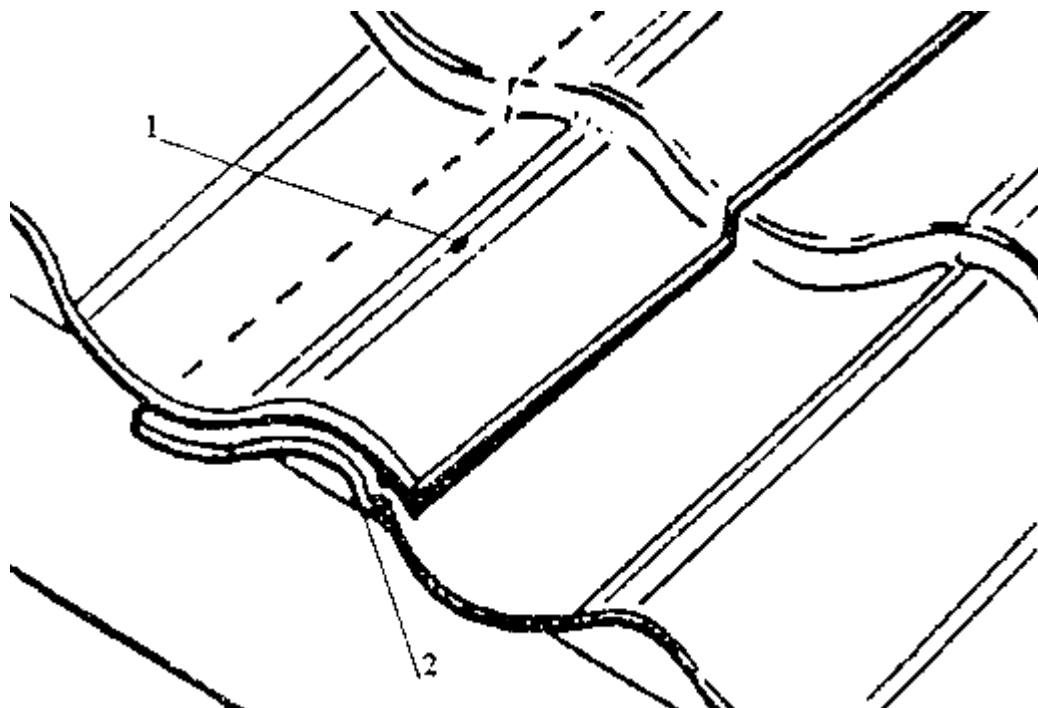
После пришивки обрешетки выполняют вырезы для слуховых окон и лазов. Затем монтируют слуховые окна.

Монтаж стропильной системы осуществляют с инвентарных подмостей звеном в составе четырех плотников и одного подсобного рабочего, в том числе: плотник 4 разр. – 1, плотник 3 разр. – 1, плотник 2 разр. – 2, подсобный рабочий 1 разр. – 1.

5.3.2 Устройство покрытия из металлочерепицы

Листы металлочерепицы поставляются на строительные объекты с заводов, как правило, по предварительно заявленным размерам, которые устанавливаются в результате тщательных обмеров ската крыши.

При обмерах ската учитывается неперемное условие - листы металлочерепицы укладывают на обрешетку так, чтобы край ее выступал наружу не более чем на 40 мм. Превышение этого размера (40 мм) не допускается из-за возможной деформации листа.



					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68

Рис.5.1. Закрепление мест нахлестов винтами

1 - винт самонарезающий; 2 - капиллярная канавка

Перед началом устройства кровли из металлочерепицы необходимо произвести контрольный обмер скатов с установлением плоскостности и их перпендикулярности по отношению к линиям конька и карнизов.

Карнизная планка должна быть закреплена до укладки листов металлочерепицы оцинкованными гвоздями через 300 мм.

Чтобы коньковая планка была хорошо закреплена, под нее по обе стороны прибивают по две дополнительные доски.

Монтаж листов металлочерепицы на двускатной крыше начинается с торцевых участков. Капиллярная канавка каждого листа должна быть накрыта последующим листом.

Монтаж кровельных листов можно начинать как с левого, так и с правого торца. Когда монтаж начинают с левого края, то следующий лист устанавливают под последнюю волну предыдущего листа. Край листа устанавливают по карнизу и крепится с выступом от карниза на 40 мм.

Крепление листов металлочерепицы начинается с закрепления трех-четырех листов винтом самонарезающим на коньке, выравнивания их строго по карнизу, и затем крепления окончательно по всей длине.

Для этого необходимо установить первый лист и прикрепить его одним винтом самонарезающим у конька. Затем уложить второй лист так, чтобы нижние края составляли ровную линию. Скрепить нахлест одним винтом самонарезающим по верху волны под первой поперечной складкой.

Если окажется, что листы не стыкуются, следует сначала приподнять лист от другого, затем, слегка наклоняя лист и двигаясь снизу вверх, укладывать складку за складкой и скреплять винтом самонарезающим по верху волны под каждой поперечной складкой.

Скрепить 3-4 листа между собой и получившийся ровный нижний край выровнять строго по карнизу, затем скрепить листы к обрешетке окончательно.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

Профильные листы необходимо крепить винтами самонарезающими с окрашенной восьмигранной головкой с уплотнительной шайбой, которые ввинчивают в прогиб волны профиля под поперечной волной перпендикулярно к листам. Используются, как правило, винты размерами 4,5x19 мм и 4,8x25,35 мм.

На каждый квадратный метр профиля устанавливаются 7 винтов самонарезающих, учитывая, что по краю лист крепится только в каждой второй волне.

В местах продольных нахлестов листов металлочерепицы рекомендуется скреплять между собой при помощи винтов самонарезающих размером 4,5(4,8)x19 мм с шагом через одну волну. В таких местах по длине рекомендуется обеспечить "перехлест" листов не менее 200 мм.

В местах ендов должен устанавливаться гладкий лист шириной 1250 мм по сплошной обрешетке. Гладкий лист крепить к сплошной обрешетке оцинкованными гвоздями.

Конек крыши должен закрываться коньковыми элементами после установки всех рядовых листов металлочерепицы и закрепления уплотнительной прокладки. Коньковые элементы должны закрепляться винтами самонарезающими на каждой второй профильной волне.

Между коньком и листами металлочерепица рекомендуется устанавливать специальную профильную уплотнительную прокладку. Конькову планку устанавливать строго по шнуру, шаг винтов 200-300 мм. Профильная уплотнительная прокладка крепится к обрешетке тонкими оцинкованными гвоздями.

При необходимости обрезки листов металлочерепицы следует пользоваться ножовкой по металлу, ножницами или ручной электропилой с твердосплавными зубьями.

Все места среза, сколов и повреждений защитного слоя должны быть окрашены для предохранения листа металлочерепицы от кромочной коррозии.

5.4 Материально-технические ресурсы

Потребность в конструктивных элементах для устройства стропильной системы из брусьев и покрытия кровли из металлочерепицы приведена в табл. 5.2.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		70

Таблица 5.2

Потребность в конструктивных элементах

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Ед. изм.	Количество
1	Брус	150x150 мм	м ³	37,8
2	Бруски	50x100 мм	м ³	10,8
3	Кобылка из доски	50x130 мм	м ³	2,7
4	Доски 50 мм	100x200 мм	м ³	1,08
5	Рулонный материал (рубероид)	РКП-350	м ²	560
6	Металлочерепица		м ²	648

5.5 Нормокомплект для производства работ

Таблица 5.3

Нормокомплект

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка, ГОСТ	Количество на звено (бригаду)
1	2	3
Дисковые электропилы по дереву 1,6кВт, 16.8 кг	СЮИТ 298251.001-02	1
Машина электрическая сверлильная, 0,45кВт, 1.6 кг	МЭС-450 ЭР	1
Инвентарные подмости на козелках		4
Нивелир с рейками	НВ-1	1
Топор	ГОСТ 1399	3
Молоток	ГОСТ 2309	4
Отвес	ГОСТ 7948	2

Продолжение таблицы 5.3

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71

Трап монтажный		2
Веревка монтажная		4

5.6 Контроль качества работ

При устройстве стропильной системы из деревянных элементов осуществляется производственный контроль качества, который включает: входной контроль конструкций, материалов и полуфабрикатов; операционный контроль выполнения строительно-монтажных работ, а также приемочный контроль выполненных работ. На всех этапах работ производится инспекционный контроль представителями технического надзора заказчика.

Допускаемые отклонения:

– в расстояниях между осями конструкций – ± 20 мм;

– конструкций от вертикали – $\pm 0,5\%$ высоты элементов;

– по длине конструкций – ± 20 мм;

– по высоте конструкций и опор – ± 10 мм;

– глубины врубок – ± 2 мм;

– в размерах поперечных сечений – $\pm 2,0$ мм;

– конька и свеса обрешетки от прямой линии – 10 мм;

– в расстояниях между центрами гвоздей со стороны забивки в гвоздевых соединениях – ± 2 мм;

– в расстояниях между центрами рабочих болтов в соединениях относительно проектных:

1) для входных отверстий – ± 2 мм;

2) для входных отверстий поперек волокон – 2% толщины пакета, но не более 5 мм;

3) то же вдоль волокон – 4% толщины пакета, но не более 10 мм;

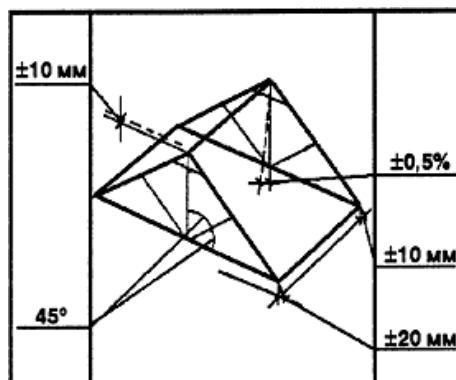


Рис. 5.2. Допускаемые отклонения

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

– неплотности в стыках врубок не должны превышать 1 мм;

Зазор между обрешеткой и стропилами от дымовых труб и вентиляционных блоков – не менее 130 мм.

Расстояние между брусками обрешетки (по осям) – по проекту и не более 250 мм.

Требования к качеству применяемых материалов согласно:

ГОСТ 2695-83*. Пиломатериалы лиственных пород. Технические условия.

ГОСТ 8486-86* Е. Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия.

ГОСТ 11047-90. Детали и изделия деревянные для малоэтажных жилых и общественных зданий. Технические условия.

Элементы стропильной системы должны изготавливаться из хвойных и лиственных пород.

Качество древесины должно соответствовать требованиям 1, 2 и 3 сортов:

– сучки допускаются в количестве 3 шт. на однометровом участке длины, размером не более 30 мм;

– трещины несквозные длиной не более 1/2 длины, при влажности материала не более 22%.

– влажность древесины должна быть не более 18% (измеряется влагомером).

Каждая партия элементов стропильной системы должна сопровождаться документом о качестве, в котором указывается:

– наименование предприятия-изготовителя;

– название изделия и номер стандарта;

– размер, порода древесины, влажность;

– количество элементов в партии;

– дата изготовления.

При транспортировании в открытых транспортных средствах и хранении элементы стропильной системы должны быть защищены от атмосферных осадков и загрязнений.

Древесина элементов стропильной системы должна быть антисептирована и пропитана огнезащитными составами.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

При выполнении работ по складированию, перевозке, хранению и монтажу деревянных конструкций следует учитывать их специфические особенности:

– необходимость защиты от длительных атмосферных воздействий, в связи с чем при производстве работ следует предусматривать, как правило, монтаж здания по захваткам, включающий последовательное возведение несущих конструкций, ограждающих конструкций и кровли в короткий срок;

– минимальное возможное число операций по кантовке и переключиванию деревянных конструкций в процессе погрузки, выгрузки и монтажа.

Конструкции или их элементы, обработанные огнезащитными составами на основе солей, следует хранить в условиях, предотвращающих конструкции от увлажнения и вымывания солей.

Установку накладок в коньковых узлах конструкций надлежит производить после достижения плотного примыкания стыкуемых поверхностей по заданной площади.

При контакте деревянных конструкций с кирпичной кладкой, грунтом, монолитным бетоном и т. п. до начала монтажа необходимо выполнить предусмотренные проектом изоляционные работы.

Гвозди при встречной забивке не должны пробиваться через пакет насквозь. Если проектом предусмотрена сквозная пробивка, концы гвоздей следует загибать поперек волокон.

Выполненная кровля из металлочерепицы должна удовлетворять следующим требованиям: все листы металлочерепицы, в том числе коньковые элементы должны быть плотно прикреплены к обрешетке, без перекосов, с соблюдением нахлесток, с соблюдением размера выноса обрешетки. На поверхности листов металлочерепицы не должно быть повреждений, изломов, вмятин, царапин.

Обнаруженные при осмотре готовой кровли производственные дефекты должны быть исправлены до сдачи дома в эксплуатацию.

Приемка готовой кровли должна быть оформлена актом с оценкой качества работ.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		75

Приемка выполненных работ подлежит освидетельствованию актами скрытых работ, в том числе выполненного гидроизоляционного слоя, устройство антенн, растяжек, стоек, мансардных окон.

5.7 Техника безопасности при производстве работ

При устройстве стропильной системы следует строго соблюдать правила охраны труда в строительстве в соответствии со СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002. «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», ПБ 10-382-00 Госгортехнадзора РФ «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

Основными опасными производственными факторами при производстве работ являются: работа в зоне действия монтажного крана; работа на высоте; возможность падения монтируемых элементов; нарушение технологии выполнения рабочих операций, опасность возгорания пиломатериалов.

До начала работы на высоте необходимо:

- получить наряд-допуск по форме приложения “Д” к СНиП 12-03-2001;
- получить предохранительные пояса.

До начала работы такелажники должны:

- проверить исправность грузозахватных приспособлений и наличие на них клейм или бирок с обозначением номера, даты испытания грузоподъемности;
- проверить наличие и исправность вспомогательных инвентарных приспособлений;
- подобрать грузозахватные приспособления, соответствующие массе и характеру поднимаемого груза. Следует подбирать стропы (с учетом числа ветвей) такой длины, чтобы угол между ветвями не превышал 90°;
- проверить освещенность рабочего места люксметром.

Перед началом работы плотники обязаны:

- надеть каску, спецодежду, спецобувь установленного образца;

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		76

– получить задание на выполнение работы у бригадира или руководителя и пройти инструктаж на рабочем месте с учетом специфики выполняемых работ.

– проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;

– подобрать оборудование, инструмент и технологическую оснастку, необходимые при выполнении работ, проверить их исправность и соответствие требованиям безопасности;

– проверить устойчивость ранее установленных конструкций.

Для подхода на рабочие места плотники должны использовать оборудованные системы доступа (маршевые лестницы, трапы, стремянки, переходные мостики).

Подмости, с которых производятся монтаж и установка деревянных конструкций, не допускается соединять или опирать на эти конструкции до их окончательного закрепления.

При выполнении работ не следует располагать инструмент и материалы вблизи границы перепада по высоте. В случае перерыва в работе плотники должны принять меры для предупреждения их падения. Работы по изготовлению недостающих деталей (рубка, распиливание, теска и т.п.) в указанных местах не допускаются.

При устройстве настилов, стремянок, ограждений с перилами нельзя оставлять сколы и торчащие гвозди. Шляпки гвоздей следует заглублять в древесину.

Разбирать штабель лесоматериалов нужно уступами, сверху вниз, обеспечивая устойчивость остающихся в штабеле материалов.

Переносить брусья плотники должны при помощи специальных клещей. Кантовать брусья и тяжелые детали следует при помощи специальных крючьев и ломов. Длинномерные пиломатериалы (брусья и т.п.) необходимо переносить вдвоем.

При установке стропил, стоек и других деревянных конструкций не следует прерывать работу до тех пор, пока собираемые и устанавливаемые конструкции не будут прочно закреплены.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77

Подавать материалы, элементы и детали кровель на крышу следует в контейнерах грузоподъемным краном. Прием указанных грузов должен производиться на специальные приемные площадки с ограждениями. Не допускается захватывать груз руками, перегибаясь через ограждение; направлять груз при опускании его на приемную площадку следует при помощи специальных крюков. Размещать материалы, элементы и детали кровель на крыше плотники обязаны в местах, указанных руководителем работ, с принятием мер против их падения, скатывания или воздействия порывов ветра.

Во время работы с применением машин с электрическим приводом плотникам запрещается:

- натягивать и перегибать шланги и кабели;
- допускать пересечение шлангов и кабелей электрических машин с электрокабелями и электросварочными проводами, находящимися под напряжением, а также со шлангами для подачи горючих газов;
- передавать электрическую машину другому лицу;
- производить работы с приставных лестниц;
- производить обработку электроинструментом обледеневших и мокрых деревянных изделий;
- оставлять без надзора работающий электроинструмент.

При обнаружении неисправности средств подмащивания, технологической оснастки, электроинструмента, а также возникновении другой аварийной ситуации на месте работ работу необходимо приостановить и принять меры к ее устранению. В случае невозможности устранить аварийную ситуацию собственными силами плотники обязаны сообщить об этом бригадиру или руководителю работ.

Перед началом выполнения кровельных работ кровельщик должен быть обеспечен спецодеждой, спецобувью и индивидуальными защитными средствами в соответствии с действующими нормами.

При работе на высоте следует пользоваться предохранительным поясом с прочной веревкой.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		78

На крышах со значительным уклоном рабочий, кроме того, должен быть снабжен валяной или войлочной обувью.

При любом уклоне крыши складирование па кровле штучных материалов, инструмента и емкостей с мастикой допускается только при условии прочного привязывания их, а также устройства для этой цели специальных площадок или подставок.

Инструмент кровельщика должен быть исправным и храниться в инструментальном ящике или сумке, надеваемой через плечо.

Выполнять кровельные работы на крыше запрещается в случаях:

- а) обледенения кровли, густого тумана, ливневого дождя или сильного снегопада;
- б) ветра силой более 5 баллов;
- в) наступления темноты, если нет необходимости искусственного освещения кровли и подходов к ней.

Оставлять материалы, приспособления и инструмент на кровле по окончании смены или во время перерывов в работе, а также сбрасывать их с крыши запрещается.

Перед началом работы кровельщик обязан убедиться в надежности подмостей и лесов, а на плоской кровле временного ограждения с бортовой доской. В случае применения тросового ограждения при устройстве жестких кровель проверить его устойчивость.

Проверить исправность стропил обрешетки, карнизных дощатых настилов и т. п.

Надежно укрепить все материалы на крыше.

По окончании работы кровельщик обязан все оставшиеся после работы материалы и переносные стремянки уложить в чердачное помещение.

Рабочее место необходимо очистить от остатков материала, мусора и пр.

Предохранительный пояс вместе с ручным инструментом нужно сдать в кладовую.

Спецодежду и спецобувь следует очистить от грязи и сдать на хранение.

					<i>08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		79

5.8 Техничко-экономические показатели

Продолжительность работ	– 10,5 дней.
Нормативная трудоемкость работ	– 49,32 чел.-см.
Выработка плотника	– 15,75 м ² /чел.-см.
Выработка кровельщика	– 25,71 м ² /чел.-см.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		80

Организация строительного производства

					<i>08.03.01 ДО-574 12-252 2017. ПЗ . ВКР</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>	<i>Тиняева</i>				Административно- бытовой корпус	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Консульт.</i>	<i>Машков</i>							
<i>Н. конр.</i>	<i>Минигараре-</i>							
<i>Руководит.</i>	<i>Машков</i>							
<i>Зав. кафедр</i>	<i>Прохоров</i>							
						<i>ЮУрГУ «Базовая кафедра техники и технологии»</i>		

6. Календарный план

6.1 Календарный план производства работ по объекту

Исходными данными для составления календарного плана производства работ являются архитектурно-планировочные и конструктивные решения, принятые в дипломном проекте.

6.1.1 Составление ведомости объемов работ

Объемы работ по их видам и конструктивным элементам определяются на основании архитектурных и конструктивных решений.

Номенклатура работ составляется в соответствии с ЕНиРаами.

Результаты подсчетов заносятся в таблицу 6.1.

6.1.2 Потребность в механизмах

Виды механизмов и их количество выбирается на основе выполняемых работ.

Выбор крана производится по техническим параметрам.

Наиболее невыгодный элемент, монтируемый краном – железобетонная плита покрытия с круглыми пустотами. Габаритные размеры 6000x1500x220, масса 1800 кг. Для подъема панели на проектную высоту выбираем траверсу ПИ Пром-стальконструкция 2006-78. Грузоподъемность траверсы 3 т, масса 400 кг, высота строповки 1 м.

Определяем грузоподъемность крана:

$$Q_{кр} := m_{эл} + m_{стр} + m_{ус} + m_{об} \quad , \quad (6.1)$$

где $m_{эл}$ – масса монтажного элемента, т;

$m_{стр}$ – масса строповочного элемента, т;

$m_{ус}$ – масса конструкций усиления (0), т;

$m_{об}$ – масса монтажных приспособлений (0), т.

$$Q_{кр} = 1,8 + 0,4 = 2,2 \text{ (т)}.$$

Определяем высоту подъема крюка по формуле:

$$H_{к} = h_{о} + h_{з} + h_{эл} + h_{стр} \quad , \quad (6.2)$$

где $h_{о}$ – высота ранее установленного элемента, м;

					08.03.01. ДО-579. 12-2471-1413. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		82

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее 1 м), м;

$h_{эл}$ – высота элемента в монтажном положении, м;

$h_{стр}$ – высота строповки (от верха элемента до крюка крана), м.

$$H_k = 5,7 + 1 + 0,22 + 1 = 7,92 \text{ (м)} .$$

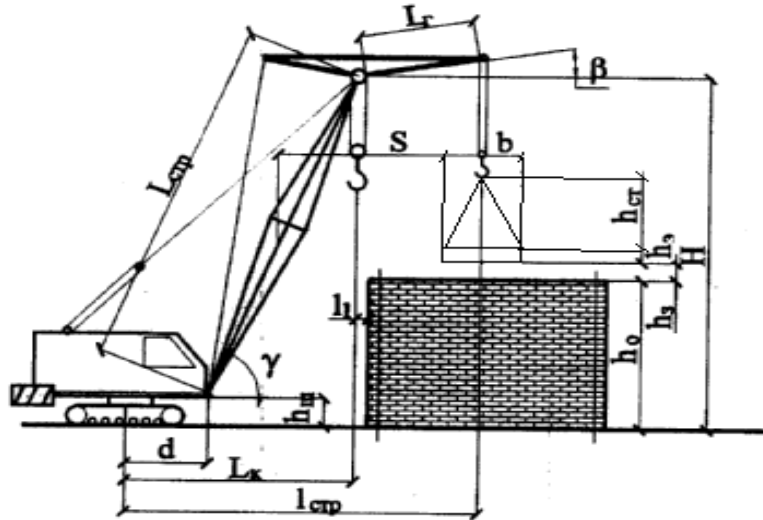


Рис. 6.1. Схема определения требуемых параметров самоходного крана с гуськом

Длина основной стрелы, оборудованной гуськом, определяется по формуле:

$$L_{стр} = \frac{H_k - h_{уи}}{\sin \alpha} , \quad (6.3)$$

где α – угол наклона основной стрелы (80°);

$h_{уи}$ – высота шарнира пяты стрелы от уровня стоянки (1,5 м);

H_k – требуемая высота подъема крюка.

$$L_{стр.} = (7,92 - 1,5) / \sin 80^\circ = 6,51 \text{ (м)} .$$

Определяется длина гуська по формуле:

$$L_r = \frac{b + l_1}{\cos \beta} , \quad (6.4)$$

где l_1 – расстояние от наружной стены до шарнира гуська (0,5 м);

β – угол наклона гуська к горизонту (30°);

b – размер монтируемого элемента в направлении к стреле крана (3 м);

$$L_r = (3 + 0,5) / \cos 30^\circ = 4,04 \text{ (м)} .$$

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		83

Вылет стрелы крана с гуськом определится по формуле:

$$L_k = L_{cmp} \cdot \cos \alpha + L_r \cdot \cos \beta + d, \quad (6.5)$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (1,5 м).

$$L_k = 6,51 \cdot \cos 80^\circ + 4,04 \cdot \cos 30^\circ + 1,5 = 6,12 \text{ (м)}.$$

Для монтажа конструкций проектируемого здания выбираем кран ДЭК-251 с гуськом, вылет основной стрелы – 20 м, длина гуська 7,5 м, высота подъема 26 м.

Выбранные механизмы заносятся в таблицу 6.2.

Таблица 6.2

Потребность в машинах, оборудовании, инвентаре.

Наименование работ	Наименование и марка машин	Кол-во, шт.	Примечание
Земляные работы	Экскаватор ЭО-4321	1	Емкость ковша 0,65 м ³
	Бульдозер Т-130	1	Планировочные работы
Свайные работы	Копер КН-1-16	1	Забивка свай
Строительно-монтажные работы	Кран ДЭК-251	1	Монтаж конструкций Подача материалов
Отделочные работы	штукатурная станция СО-81	2	Штукатурные работы
	малярная станция КСП-2	2	Малярные работы
Электромонтажные работы	Сварочный аппарат СТЭ24	2	Сварка конструкций
	Сварочный трансформатор ТС-300	2	
	Электродрель	3	Сверление отверстий
Устройство покрытия	Каток ДУ-16	1	Уплотнение поверхности

6.1.3 Календарный план производства работ

Трудоемкости работ определяются по ЕНиР на основании ведомости объемов работ. Затраты труда на выполнение мелких строительных работ, не учтенных в ведомости объемов работ, а также на выполнение подготовительных и вспомогательных работ, подготовку объекта к сдаче принимаются в процентах от трудоемкости основных строительного-монтажных работ.

Результаты расчета занесены в таблицу 6.3.

6.1.4 Расчет нормативной продолжительности строительства

В данном пункте определяется максимально допустимая продолжительность строительства. Расчет производится по формуле:

$$T_n = T \cdot K_T + \sum t_i \quad (6.6)$$

где T – нормативная продолжительность по СНиП 1.04.03-85* часть 2, раздел 2, равная 8 месяцам;

K_T – территориальный коэффициент, равный 1.2.

$$T_n = 8 \cdot 1,2 = 9,6 \text{ (мес.)}$$

Максимально допустимая продолжительность строительства – 14 месяцев.

6.2 Проектирование строительного генерального плана объекта

Стройгенплан – это генеральный план площадки, на котором показана расстановка основных монтажных грузоподъемных механизмов, временных зданий, сооружений и установок, возводимых и используемых во время строительства. СГП является частью комплексной документации на строительство, и его решения должны быть увязаны с принятой технологией работ и сроками строительства. Решения СГП должны обеспечивать правильное размещение монтажных механизмов, установок, складов, площадок складирования. СГП должен обеспечить наиболее полное удовлетворение бытовых нужд работающих, должен отвечать требованиям строительных нормативов: СНиП 3.01.01-85 "Организация строительного производства", СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве".

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		85

Затраты на временное строительство должны быть минимальными. Сокращение их может быть достигнуто использованием постоянных объектов, использованием инвентарных временных зданий и сооружений.

В данном разделе разработан СГП на стадии ППР. Его целью является определение размеров строительной площадки проектируемого здания, определение потребностей в материально-технических ресурсах. Исходными данными для разработки СГП служит генплан расположения здания, календарный план строительства.

6.2.1 Расчет запасов материалов и площадей складирования

Запас хранения материалов, конструкций определяется исходя из принятого темпа работ в размере потребности на определенную конструктивно-технологическую часть здания.

Размеры складских помещений для хранения материалов, конструкций определяются по нормам хранения на единицу площади, и приводятся в таблице 6.4.

Мастер обязан контролировать проверку комплектности, выгрузку, рациональное размещение конструкций, контейнеров, материалов, полуфабрикатов, устройство проходов и проездов, соблюдения правил техники безопасности.

При организации складов необходимо предусматривать проходы шириной не менее 1 м в продольном направлении через каждые два штабеля и проходы в поперечном направлении – через каждые 25 м, а также поперечные проезды для транспортных средств на расстоянии 100 м друг от друга.

Для обеспечения свободного захвата и подъема конструкций их укладывают на подкладки, размер которых должен превышать размер выступающих деталей конструкций не менее чем на 20 мм. Заводская маркировка конструкций должна быть доступна для осмотра.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		86

Расчет складов

Наименование материалов	Единицы измерения	Общая потребность	определяющая потребность	Суточный расход	Запас в днях	Подлежит хранению	Норма складирования	Полезная площадь	Коеф. учета проходов	Площадь склада, м ²	Способ хранения	Тип склада
Блоки бетонные	м ³	40,32	1	40,3 2	1	40,3 2	2	20,1 6	1,2	24,1 9	штабелями	открытый
Керамзитобетонные камни	м ³	331,6	17	19,5 1	3	58,5	0,70	83,6	1,2	100, 3	на поддонах	открытый
Плиты перекрытия	м ³	277, 2	3	92,4	3	277, 2	0,75	123, 2	1,2	147, 8	штабелями	открытый
Лестничные марши и площадки	м ³	9,6	1	9,6	1	9,6	1,2	8	1,2	9,6	Вертикальном положении	открытый
Всего										282		
Стекло оконное	м ²	95	0,5	190	0, 5	95	200	0,5	1,2	0,6	штабелями	закрытый

08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР

Лист

87

											ЛЯМИ	
Оконные и дверные блоки	м ²	176	1,5	117, 3	1, 5	176	20	8,8	1,2	10,6	В вер- ти- каль ном поло же- нии	зак р
Всего										11,2		

6.2.2 Расчет временных зданий и сооружений для обслуживания строительства

Расчет потребности во временных инвентарных зданиях и сооружениях производится по нормативным показателям с учетом динамики движения рабочей силы.

Количество рабочих в наиболее нагруженную смену – 16 чел.

Количество практикантов и учеников – 1 чел. (5%).

Количество ИТР, служащих и МОП – 3 чел. (16%).

Общее расчетное количество людей – 20 чел (6 женщин, 14 мужчин).

Результаты расчета сводятся в таблицу 6.5

Таблица 6.5

Расчет административно-бытовых помещений

Наименование	Число рабочих и ИТР	Норма на 1 чел, м ²	Расчетная площадь, м ²	Принятая площадь, м ²	Тип и количество УТС	Размер в плане
Административные и служебные помещения						
Кантора. Диспетчерская	4	4	16	23,9	сборно-щитовая, 1 шт	8x3,5
Проходная	-	-	-	12	сборно-щитовая, 1 шт	3x4
Санитарно-бытовые помещения						
Будка – бытовка для мужчин	11	0,7	7,7	30	контейнер на полозьях 1 шт	6,0x5,0
Будка – бытовка для женщин	5	0,7	3,5	30	контейнер на полозьях 1 шт	6,0x5,0

Туалет вы- гребной на 2 места	20	15	-	4,3	сборно- щитовой, 1 шт	2,5x1,8
Помещение для сушки спецодежды	16	0,15	2,4	4,3	сборно- щитовая 1 шт	2,5x1,8
Инструмен- тальная кла- довая	16	-	6	8,6	сборно- щитовая, 2 шт	2,5x1,8

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		90

6.2.3 Расчет временного водоснабжения

Вода на строительной площадке используется для производственных и хозяйственно-бытовых нужд, а также на случай тушения пожаров. В качестве источника водоснабжения используются сети постоянного водопровода. Расход воды на производственные нужды определяется по формуле:

$$Q_{np} = \frac{S \cdot A \cdot K_{\varphi}}{3600 \cdot n}, \quad (6.7)$$

где S – удельный расход воды на единицу объема работ;

A – объем строительных объем, выполняемых в смену с максимальным водопотреблением;

K_{φ} – коэффициент часовой неравномерности водопотребления, равный 1.5;

n – число часов работы в смену, равное 8 час.

Расход воды для противопожарных нужд определяем из расчета одновременного действия двух струй гидрантов по 5 л/с на каждую струю.

Расход воды на хозяйственные нужды определяют по формуле:

$$Q_{хоз} = \frac{b \cdot N_1 \cdot K_{\varphi}}{3600 \cdot n}, \quad (6.8)$$

где b – норма расхода воды на хозяйственные нужды одного человека в смену, равна 22 л;

N_1 – максимальное число работающих в одну смену;

K_{φ} – часовой коэффициент потребления, равный 2.

Расчетный секундный расход воды на душевые установки принимают по формуле:

$$Q_{душ} = \frac{c \cdot N_2}{60 \cdot m}, \quad (6.9)$$

где c – расход воды на одного работающего, $c = 25$ л;

N_2 – число работающих, принимающих душ, 16 чел;

m – продолжительность работы душевой установки, 45 мин.

Расчет приведен в таблице 6.6.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		91

Таблица 6.6

Расчет расхода воды

Потребитель	Ед. изм.	Кол-во	Норма	Формула подсчета	Расход воды, л/с
I. Производственные нужды – кладка из бетонных камней	м ³	331,6	150	$331,6 \cdot 150 = 49740$	2,59
II. Хозяйственно-бытовые нужды	1 человек	20	22	$20 \cdot 22 = 440$	0,03
III. Противопожарные нужды	Га	–	–	–	10
IV. Душевые установки		16	25	–	8,89
Всего					21,5

Согласно расчету:

$$Q_{\text{тр}} = 21,5 \text{ (л/с)}; \nu = 1,2 \text{ (м/с)}.$$

Требуемый диаметр трубы:

$$d = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{тр}} \cdot 1000}{\pi \cdot \nu}}; d = 151 \text{ (мм)}.$$

Принимаем диаметр труб водопроводных сетей 180 мм.

6.2.4 Расчет временного энергоснабжения

Энергоснабжение строительных площадок обеспечивается переменным электрическим током напряжением 380/220 В. Напряжение 380 В используется для электродвигателей и других силовых установок, 220 В – для освещения.

Производственная потребность в электроэнергии определяется количеством и мощностью электродвигателей, силовых установок и электроосветительных приборов.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		92

Расчет электрической мощности сведен в таблицу 6.7.

Таблица 6.7

Расчет электрической мощности

Потребитель	Единицы измерения	Кол-во	Норма	ц	Коеф. спроса	Формула подсчета	Мощность
I. Строительные машины							
монтажный кран	<i>кВт</i>	75,5	–	0,5	0,6	$75,5 \times 0,6 / 0,5$	90,6
сварочный трансформатор	<i>кВт</i>	30	–	0,4	0,35	$30 \times 0,35 / 0,4$	26,2
II. Внутреннее освещение	100 м^2	11,7	0,015	–	0,8	$11,7 \times 0,015 \times 0,8$	0,14
III. Наружное освещение							
охранное освещение	<i>км</i>	0,27	1,5	–	1	$0,27 \times 1,5 \times 1$	0,41
Всего							117,4

На основании расчета:

– расчетная мощность трансформатора $P_p = 1,1 \times 117,4 = 129$ кВт.

Принимаем трансформаторную подстанцию СКТП-180-10/6/0,4/0,23.

Освещенность рабочих мест принимается в соответствии с видом выполняемой работы в пределах 0,5...100 лк.

Для охранного освещения границ стройплощадки по ее контуру на высоте 8 – 10 м через каждые 150 – 200 м устанавливают прожекторы. Освещенность, создаваемая охранным освещением, должна быть не менее 0,5 лк.

Число прожекторов устанавливается через удельную мощность по формуле:

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			93

$$n = p \cdot E \cdot S / P_{л}, \quad (6.10)$$

где $p = 0,25$ (Вт/м²лк) – удельная мощность при освещении прожекторами;

$E = 2$ (лк) – освещенность;

$S = 4507$ (м²) – площадь подлежащая освещению;

$P_{л} = 500$ (Вт) – мощность лампы прожектора.

Согласно расчету $n = 4,5$. Принимаем количество прожекторов 5 штук.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		94

7. Техника безопасности

7.1 Техника безопасности на СМР

7.1.1 Основные положения техники безопасности

В строительстве охрана труда включает в себя мероприятия по технике безопасности, производственной санитарии и трудового законодательства, предусматривающее обеспечение здоровых и безопасных условий труда при производстве строительно-монтажных работ.

Основные требования по общим вопросам ТБ состоит в следующем: до начала работ строители и монтажники должны пройти инструктаж по ТБ; строительная площадка должна быть ограждена; проезды и проходы на строительной площадке должны регулярно очищаться от строительного мусора и отходов, наледи; рабочие места оборудованы надлежащими защитными предохранительными устройствами; на участках строительства, где это требуется по условиям работы, вывешены соответствующие предупредительные плакаты по ТБ; электрические устройства ограждены и в необходимых случаях защищены кожухами; корпуса электромоторов заземлены; рабочие должны быть обеспечены питьевой водой.

В трудовом законодательстве предусмотрены правовые вопросы о трудовых взаимоотношениях на производстве, режиме рабочего времени, отдыхе трудящихся, условиях труда женщин и подростков, а также определен порядок приема, перевода и увольнения работников; установлены льготы и преимущества по охране труда. Основы трудового законодательства по охране труда изложенные в Кодексе законов о труде.

На строительстве должен быть организован строгий надзор со стороны технического персонала за соблюдением правил по охране труда и ТБ.

7.1.2 ТБ на транспортные работы

Лица, работающие на транспорте и грузоподъемных машинах, должны иметь удостоверение на право управления машинами.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		95

В темное время суток места погрузки и выгрузки строительных материалов, конструкций и т.д. должны быть хорошо освещены. Руководитель работ обязан строго вести контроль за техническим состоянием машин, креплением грузов на транспорте, такелажными приспособлениями. Должны соблюдаться требования о высоте штабелей, применением прокладок, разрывах между штабелями. При работе с пылевидными материалами (цемент, известь) необходимо рабочим иметь спецовку, защитные очки, пользоваться респираторами.

Запрещается перевозить людей в кузовах автосамосвалах, на прицепах, в необорудованных для сидения кузовах бортовых машинах, а также совместно с огнеопасными, взрывоопасными и ядовитыми грузами.

7.1.3 Требования безопасности при складировании материалов и конструкций

Складирование материалов, прокладка транспортных путей, установка опор воздушных линий электропередачи и связи должны производиться за пределами призмы обрушения грунта незакрепленных выемок (котлованов, траншей), а их размещение в пределах призмы обрушения грунта у выемок с креплением допускается при условии предварительной проверки устойчивости закрепленного откоса по паспорту крепления или расчетом с учетом динамической нагрузки.

Материалы (конструкции) следует размещать в соответствии с требованиями настоящих норм и правил и межотраслевых правил по охране труда на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складироваемых материалов.

Складские площадки должны быть защищены от поверхностных вод. Запрещается осуществлять складирование материалов, изделий на насыпных неуплотненных грунтах.

Материалы, изделия, конструкции и оборудование при складировании на строительной площадке и рабочих местах должны укладываться следующим образом:

– кирпич в пакетах на поддонах – не более чем в два яруса, в контейнерах – в

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		96

один ярус, без контейнеров – высотой не более 1,7 м;

– фундаментные блоки и блоки стен подвалов – в штабель высотой не более 2,6 м на подкладках и с прокладками;

– стеновые панели – в кассеты или пирамиды (панели перегородок – в кассеты вертикально);

– стеновые блоки – в штабель в два яруса на подкладках и с прокладками;

– плиты перекрытий – в штабель высотой не более 2,5 м на подкладках и с прокладками;

– ригели и колонны – в штабель высотой до 2 м на подкладках и с прокладками;

– круглый лес – в штабель высотой не более 1,5 м с прокладками между рядами и установкой упоров против раскатывания, ширина штабеля менее его высоты не допускается;

пиломатериалы – в штабель, высота которого при рядовой укладке составляет не более половины ширины штабеля, а при укладке в клетки – не более ширины штабеля;

– мелкосортный металл – в стеллаж высотой не более 1,5 м;

– санитарно-технические и вентиляционные блоки – в штабель высотой не более 2 м на подкладках и с прокладками;

– крупногабаритное и тяжеловесное оборудование и его части – в один ярус на подкладках;

– стекло в ящиках и рулонные материалы – вертикально в 1 ряд на подкладках;

– черные прокатные металлы (листовая сталь, швеллеры, двутавровые балки, сортовая сталь) – в штабель высотой до 1,5 м на подкладках и с прокладками;

– трубы диаметром до 300 мм – в штабель высотой до 3 м на подкладках и с прокладками с концевыми упорами;

– трубы диаметром более 300 мм – в штабель высотой до 3 м в седло без прокладок с концевыми упорами.

Складирование других материалов, конструкций и изделий следует осуществ-

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		97

влять согласно требованиям стандартов и технических условий на них.

Между штабелями (стеллажами) на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад.

Прислонять (опирать) материалы и изделия к заборам, деревьям и элементам временных и капитальных сооружений не допускается.

7.1.4 Земляные работы

Основными видами земляных работ в жилищном и гражданском строительстве являются разработка котлованов, траншей, планировка участков и т.д. Анализ травматизма в строительстве показывает, что на земляные работы приходится около 5,5% всех несчастных случаев, причём из них 10% с тяжёлым исходом. Основная причина травматизма при земляных работах – обрушение грунта, которое происходит в основном из-за разработки грунта без креплений с превышением критической высоты вертикальных стенок траншей и котлованов, неправильной конструкцией креплений стенок траншей и котлованов и др.

Разрабатываемые грунты делятся на три группы: связные, несвязные и лёссовые. Каждой группе соответствуют определённые характеристики. К земляным работам можно приступать при наличии ППР или технологических карт на разработку грунта.

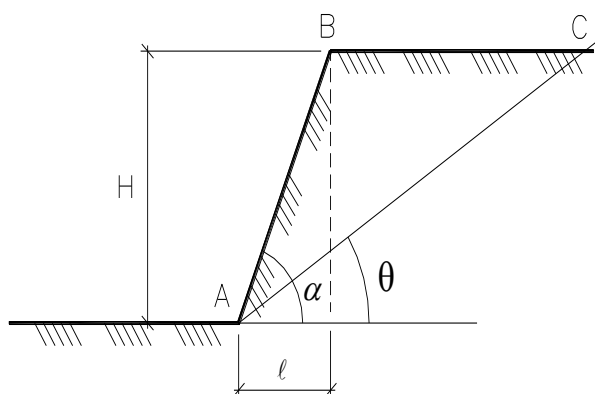


Рис.8.1. Схема откоса грунта

Основными элементами открытой разработки карьера, котлована или траншеи без крепления является ширина l и высота H уступа, форма уступа, угол откоса α , крутизна.

Обрушение уступа происходит чаще всего по линии AC, расположенной под углом θ к горизонту (см. рис.8.1). Объ-

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		98

ём фигуры ABC называют призмой обрушения. Призма обрушения удерживается в равновесии силами трения, приложенными в плоскости сдвига.

7.1.5 ТБ при бетонных работах

При приготовлении, подаче, укладке и уходе за бетоном, заготовке и установке арматуры, а также установке и разборке опалубки (далее – выполнении бетонных работ) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- движущиеся машины и передвигаемые ими предметы;
- обрушение элементов конструкций;
- шум и вибрация;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

При наличии опасных и вредных производственных факторов, безопасность бетонных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда:

- определение средств механизации для приготовления, транспортирования, подачи и укладки бетона;
- определение несущей способности и разработка проекта опалубки, а также последовательности ее установки и порядка разборки;
- разработка мероприятий и средств по обеспечению безопасности рабочих мест на высоте;
- разработка мероприятий и средств по уходу за бетоном в холодное и теплое время года.

Цемент необходимо хранить в силосах, бункерах, ларях и других закрытых

					<i>08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		99

емкостях, принимая меры против распыления в процессе загрузки и выгрузки. Загрузочные отверстия должны быть закрыты защитными решетками, а люки в защитных решетках закрыты на замок.

При использовании пара для прогрева инертных материалов, находящихся в бункерах или других емкостях, следует применять меры, предотвращающие проникновение пара в рабочие помещения.

Спуск рабочих в камеры, обогреваемые паром, допускается после отключения подачи пара, а также охлаждения камеры и находящихся в ней материалов и изделий до 40°C.

7.1.6 ТБ при монтажных работах

При монтаже железобетонных и стальных элементов конструкций, трубопроводов и оборудования (далее – выполнении монтажных работ) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- передвигающиеся конструкции, грузы;
- обрушение незакрепленных элементов конструкций зданий и сооружений;
- падение вышерасположенных материалов, инструмента;
- опрокидывание машин, падение их частей;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

При наличии опасных и вредных производственных факторов, безопасность монтажных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда:

- определение марки крана, места установки и опасных зон при его работе;
- обеспечение безопасности рабочих мест на высоте;
- определение последовательности установки конструкций;

					<i>08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		100

- обеспечение устойчивости конструкций и частей здания в процессе сборки;
- определение схем и способов укрупнительной сборки элементов конструкций.

На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

При возведении зданий и сооружений запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной захватке (участке) на этажах (ярусах), над которыми производится перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций и оборудования.

При невозможности разбивки зданий и сооружений на отдельные захватки (участки) одновременное выполнение монтажных и других строительных работ на разных этажах (ярусах) допускается только в случаях, предусмотренных ППР, при наличии между ними надежных (обоснованных соответствующим расчетом на действие ударных нагрузок) междуэтажных перекрытий.

Использование установленных конструкций для прикрепления к ним грузовых полиспастов, отводных блоков и других монтажных приспособлений допускается только с согласия проектной организации, выполнившей рабочие чертежи конструкций.

Монтаж конструкций зданий (сооружений) следует начинать, как правило, с пространственно-устойчивой части: связевой ячейки, ядра жесткости и т.п.

Монтаж конструкций каждого вышележащего этажа (яруса) многоэтажного здания следует производить после закрепления всех установленных монтажных элементов по проекту и достижения бетоном (раствором) стыков несущих конструкций прочности, указанной в ППР.

Окраску и антикоррозионную защиту конструкций и оборудования в случаях, когда они выполняются на строительной площадке, следует производить, как правило, до их подъема на проектную отметку. После подъема производить окраску или антикоррозионную защиту следует только в местах стыков и соединений конструкций.

Распаковка и расконсервация подлежащего монтажу оборудования должны

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		101

производиться в зоне, отведенной в соответствии с ППР, и осуществляться на специальных стеллажах или прокладках высотой не менее 100 мм.

При расконсервации оборудования не допускается применение материалов со взрывопожароопасными свойствами.

При монтаже каркасных зданий устанавливать последующий ярус каркаса допускается только после установки ограждающих конструкций или временных ограждений на предыдущем ярусе.

Монтаж лестничных маршей и площадок зданий (сооружений), а также грузопассажирских строительных подъемников (лифтов) должен осуществляться одновременно с монтажом конструкций здания. На смонтированных лестничных маршах следует незамедлительно устанавливать ограждения.

7.1.7 ТБ при производстве кровельных работ

К самостоятельным кровельным работам допускаются лица не моложе 18 лет. Каждый вновь поступающий на работу кровельщик должен пройти медицинский осмотр. Для всех кровельщиков проводится инструктаж по ТБ, непосредственно на рабочем месте. Повторный инструктаж проводится не реже 1 раза в 3 месяца.

Кровельщикам выдают спецодежду, спецобувь по сезону и индивидуальные защитные средства, предохранительные пояса. Обувь должна быть не скользкой (туфли с войлочной подошвой). Кровельщиков по рулонным кровлям снабжают резиновыми сапогами, а также перчатками.

Производство кровельных работ при наступлении темноты, ветра в 6 баллов и более, ливневого дождя, сильного снега должно быть прекращено.

7.1.8 ТБ при производстве отделочных и стекольных работ

Штукатурные работы внутри помещения должны выполняться с подмостей или передвижных столиков, устанавливаемых на полы. Лестницы-стремянки разрешается применять только для выполнения мелких штукатурных работ.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		102

Малярные работы запрещается выполнять с подвесных лестниц и вальков. Пневматические окрасочные аппараты и шланги должны быть до начала работы испытаны на давление, в 1.5 раза превышающее рабочее. Не допускается пребывание людей в помещениях, свежеокрашенных масляными красками или нитрокрасками, более 4 часов. При работе с краскопультами маляры обязаны пользоваться предохранительными очками, респираторами и резиновыми перчатками. Нельзя приступать к работе с электрокраскопультами без его заземления. Работать на подмостках, лесах и люльках разрешается только после их испытания и приемки руководством участка.

7.1.9 ТБ при устройстве пола

Все рабочие должны быть ознакомлены с организацией рабочего места, обучены правильному обращению с материалами, машинами и ручными инструментами. Рабочим разрешается пользоваться только исправленными электрическими инструментами и машинами. Рабочие должны быть обеспечены резиновой обувью и перчатками.

7.1.10 ТБ при изоляционных работах

При выполнении изоляционных работ (гидроизоляционных, теплоизоляционных, антикоррозионных) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов и воздуха рабочей зоны;
- расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях оборудования, материалов.

При наличии опасных и вредных производственных факторов, безопасность

					<i>08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		103

изоляционных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда:

- организация рабочих мест с указанием методов и средств для обеспечения вентиляции, пожаротушения, защиты от термических ожогов, освещения, выполнения работ на высоте;

- особые меры безопасности при выполнении работ в закрытых помещениях, аппаратах и емкостях;

- меры безопасности при приготовлении и транспортировании горячих масел и материалов.

На участках работ, в помещениях, где ведутся изоляционные работы с выделением вредных и пожароопасных веществ, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

Изоляционные работы на технологическом оборудовании и трубопроводах должны выполняться, как правило, до их установки или после постоянного закрепления в соответствии с проектом.

При производстве антикоррозионных работ, кроме требований настоящих норм и правил, следует выполнять требования государственных стандартов.

При производстве теплоизоляционных работ с использованием изделий из асбеста и асбестосодержащих материалов необходимо соблюдать требования ПОТ РМ-010.

7.2 Мероприятия по пожарной безопасности

7.2.1 Общая часть

Горение — химическая реакция, которая сопровождается выделением тепла и света.

Для осуществления горения необходимо:

- окислитель (кислород);
- источник возгорания;
- источник пламени.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		104

Если речь идёт о горючих веществах, то степень пожарной опасности горючих веществ характеризуется:

- температурой вспышки;
- температурой воспламенения;
- температурой самовоспламенением.

По температуре вспышке горючие вещества делятся на:

- ЛВЖ (до 45 °) температура вспышки;
- горючие (более 45 °).

Температура вспышки — минимальная температура, при которой над поверхностью жидкости образуется смесь паров этой жидкости с воздухом, способная гореть при поднесении открытого источника огня. Процесс горения прекращается после удаления этого источника.

Температура воспламенения — минимальная температура, при которой вещество загорается от открытого источника огня и продолжает гореть после его удаления.

Температура самовоспламенения — минимальная температура, при которой происходит его воспламенение на воздухе за счет тепла химической реакции без поднесения открытого источника огня.

Горючие газы и пыль имеют концентрационные пределы взрываемости.

7.2.2 Классификация помещений и зданий по степени взрыво-пожароопасности

Все помещения и здания подразделяются на 5 категорий:

А – взрывопожароопасные. Та категория, в которой осуществляются технологические процессы, связанные с выделением горючих газов, ЛВЖ с т-рой вспышки паров до 28°C,

$t_{всп} \leq 28 \text{ }^\circ\text{C}$; Р – свыше 5 кПа.

Б – помещения, где осуществляются технологические процессы с использованием ЛВЖ с температурой вспышки свыше 28°C, способные образовывать взры-

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		105

воопасные и пожароопасные смеси при воспламенении которых образуется избыточное расчетное давление взрыва свыше 5 кПа; $t_{всп} > 28$ °С; Р – свыше 5 кПа.

В – помещения и здания, где обращаются технологические процессы с использованием горючих и трудногорючих жидкостей, твердых горючих веществ, которые при взаимодействии друг с другом или кислородом воздуха способны только гореть. При условии, что эти вещества не относятся ни к А, ни к Б. Эта категория — пожароопасная.

Г – помещения и здания, где обращаются технологические процессы с использованием негорючих веществ и материалов в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии (например, стекловаренные печи).

Д – помещения и здания, где обращаются технологические процессы с использованием твердых негорючих веществ и материалов в холодном состоянии (механическая обработка металлов).

Причины возникновения пожаров, связанные со специальностью студентов

При эксплуатации ЭВМ возможны возникновения следующих аварийных ситуаций:

- короткие замыкания;
- перегрузки;
- повышение переходных сопротивлений в электрических контактах;
- перенапряжение;
- возникновение токов утечки.

При возникновении аварийных ситуаций происходит резкое выделение тепловой энергии, которая может явиться причиной возникновения пожара.

На долю пожаров, возникающих в электрических установках приходится 20%.

Режим короткого замыкания — появление в результате резкого возрастания силы тока, электрических искр, частиц расплавленного металла, электрические дуги, открытого огня, воспламенившейся изоляции.

Причины возникновения короткого замыкания:

- ошибки при проектировании;
- старение изоляции;
- увлажнение изоляции;
- механические перегрузки.

Пожарная опасность при перегрузках – чрезмерное нагревание отдельных элементов, которое может происходить при ошибках проектирования в случае длительного прохождения тока, превышающего номинальное значение.

При 1,5 кратном превышении мощности резисторы нагреваются до 200-300 °С.

Пожарная опасность переходных сопротивлений — возможность воспламенения изоляции или др. близлежащих горючих материалов от тепла, возникающего в месте аварийного сопротивления (в переходных клеймах, переключателях и др.).

Пожарная опасность перенапряжения – нагревание токоведущих частей за счет увеличения токов, проходящих через них, за счет увеличения перенапряжения между отдельными элементами электроустановок. Возникает при выходе из строя или изменении параметров отдельных элементов.

Пожарная опасность токов утечки — локальный нагрев изоляции между отдельными токоведущими элементами и заземленными конструкциями.

Классификация взрыво- и пожароопасных зон помещения в соответствии с ПУЭ

Для обеспечения конструктивного соответствия электрических технических изделий правила устройства электрических установок — ПУЭ-85 выделяется пожаро- и взрывоопасные зоны.

Пожароопасные зоны — пространства в помещении или вне его, в котором находятся горючие вещества, как при нормальном осуществлении технологического процесса, так и в результате его нарушения.

Зоны:

П-I – помещения, в которых обращаются горючие жидкости с т-рой вспышки паров свыше 61 °С.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		107

П-II - помещения, в которых выделяются горючие пыли с нижних концентрационных пределах возгораемости $> 65 \text{ г/м}^3$.

П-IIа - помещения, в которых обращаются твердые горючие вещества.

П-III - пожароопасная зона вне помещения, к которой выделяются горючие жидкости с твердой вспышки более 61°C или горючие пыли с нижним концентрационным пределом возгораемости более 65 г/м^3 .

Взрывоопасные зоны — помещения или часть его или вне помещения, где образуются взрывоопасные смеси как при нормальном протекании технологического процесса, так и в аварийных ситуациях.

Для газов:

В-I - помещения, в которых образуются горючие газы или пары ЛВЖ, способные образовывать взрывоопасные смеси в нормальном режиме работы.

В-Iа - помещения, в которых образуются горючие газы или пары ЛВЖ, способные образовывать взрывоопасные смеси в аварийном режиме работы.

В-Iб - зоны, аналогичные В-Iа, но процесс образования взрывоопасных смесей в небольших количествах и работа с ними осуществляется без открытого источника огня.

В-Iв - зоны, аналогичные В-I, только процесс образования взрывоопасных смесей в небольших количествах и работа с ними осуществляется без открытого источника огня.

В-Iг - зоны вне помещения (вокруг наружных электрических установок), в которых образуются горючие газы или пары ЛВЖ, способные образовывать взрывоопасные смеси в аварийном режиме работы.

Для паров:

В-II - взрывоопасная зона, которая имеет место при осуществлении операций технологического процесса при выделении горючих смесей при нормальном режиме работы.

В-IIа - взрывоопасная зона, которая имеет место при осуществлении операций технологического процесса при выделении горючих смесей при аварийном режиме работы.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		108

7.2.3 Указания по мероприятию противопожарной безопасности

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно ППБ-01, зарегистрированных Минюстом России 27 декабря 1993 г., регистрационный N 445.

В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м.

Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

На рабочих местах, где применяются или готовятся клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места должны проветриваться. Электроустановки в таких помещениях (зонах) должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества.

Рабочие места, опасные во взрыво– или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

Меры по пожарной профилактики:

- строительно-планировочные;
- технические;
- способы и средства тушения пожаров;
- организационные

Строительно-планировочные определяются огнестойкостью зданий и сооружений (выбор материалов конструкций: сгораемые, негораемые, трудногорае-

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		109

мые) и предел огнестойкости — это количество времени в течение которого под воздействием огня не нарушается несущая способность строительных конструкций вплоть до появления первой трещины.

Все строительные конструкции по пределу огнестойкости подразделяются на 8 степеней от 1/7 ч до 2ч.

Для помещений ВЦ используются материалы с пределом стойкости от 1-5 степеней. В зависимости от степени огнестойкости определяется наибольшие дополнительные расстояния от выходов для эвакуации при пожарах (5 степень — 50 м).

Технические меры — это соблюдение противопожарных норм при эвакуации систем вентиляции, отопления, освещения, электрического обеспечения и т.д.

Организационные меры — проведение обучения по пожарной безопасности, соблюдение мер по пожарной безопасности.

Способы и средства тушения пожаров:

1. Снижение концентрации кислорода в воздухе;
2. Понижение температуры горючих веществ, ниже температуры воспламенения;
3. Изоляция горючего вещества от окислителя.

Огнегасительные вещества: вода, песок, пена, порошок, газообразные вещества, не поддерживающие горение (хладон), инертные газы, пар.

Средства пожаротушения:

1. Ручные:
 - а) огнетушители химической пены;
 - б) огнетушитель пенный;
 - в) огнетушитель порошковый;
 - г) огнетушитель углекислотный, бромэтиловый.
2. Противопожарные системы:
 - а) система водоснабжения;
 - б) пеногенератор

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		110

3. Системы автоматического пожаротушения с использованием средств автоматической сигнализации:

а) пожарный извещатель (тепловой, световой, дымовой, радиационный);

б) Для ВЦ используются тепловые датчики-извещатели типа ДТЛ, дымовые радиоизотопные типа РИД.

4. Система пожаротушения ручного действия (кнопочный извещатель).

5. Для ВЦ используются огнетушители углекислотные ОУ, ОА (создают струю распыленного бром этила) и системы автоматического газового пожаротушения, в которой используется хладон или фреон как огнегасительное средство.

Для осуществления тушения загорания водой в системе автоматического пожаротушения используются устройства спринклеры и дренкеры. Их недостаток – распыление происходит на площади до 15 м².

Таблица 8.1

Классификация пожаров и рекомендуемые огнегасительные вещества

Классификация пожаров	Характеристика гор. Среды, объекта	Огнегасительные средства
А	обычные твердые и горючие материалы (дерево, бумага)	все виды
Б	горючие жидкости, плавящиеся при нагревании материала (мазут, спирты, бензин)	распыленная вода, все виды пен, порошки, составы на основе СО ₂ и бромэтила
С	горючие газы (водород, ацетилен, углеводороды)	газ. составы, в состав которых входят инертные разбавители (азот, порошки, вода)
Д	металлы и их сплавы (Na, K, Al, Mg)	порошки
Е	электрические установки под напряжением	порошки, двуокись азота, оксид азота, углекислый газ, составы бромэтил+СО ₂

В ходе строительства предусмотрены следующие мероприятия:

- возле конторы прораба (мастера) установлен пожарный щит красного цвета с инвентарным оборудованием (лопата, ведро, лом и др.);
- на территории строительной площадки устанавливаются пожарные гидранты, подключенные к постоянно существующей сети водопровода;
- в строящемся здании проходы должны быть свободны, двери должны свободно открываться;
- склады горючих материалов (кровельные, отделочные и др.) снабжены пожарными щитами, ящиками с песком, огнетушителями;
- все рабочие должны быть проинструктированы о правилах поведения в случае возгорания.

					<i>08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		112

7.3 Охрана природы и окружающей среды

7.3.1 Оценка нарушенности территории

Для всестороннего комплексного решения вопросов по улучшению состояния и использования земель необходимо проводить анализ почвенного и растительного покрова территорий. При этом должны изучаться нагрузки на почвенно-растительный покров, проводиться гигиеническая оценка состояния почвы, выявляться основные отрасли хозяйства, являющиеся главными источниками загрязнения территории.

Нарушенность территории процессами эрозии оценивается по величине среднегодового смыва почвы, протяжённости оврагов и их количеству на единицу площади. По нарушенности почвенно-растительного покрова все территории можно разделить на три группы: слабую, сильную и умеренную (см. табл.8.2).

Таблица 8.2

Оценка нарушенности территории

Степень нарушенности	Среднегодовой смыв почвы, $t/км^2$	Коэффициент густоты оврагов, $m/км^2$	Коэффициент плотности оврагов, $mг/км^2$	Отношение площади эрозированных почв к площади территории, %
1	2	3	4	5
Слабая	менее $10 \cdot 10^2$	менее 25	менее 200	менее 20
Сильная	$10 \dots 20 \cdot 10^2$	$25 \dots 50$	$200 \dots 600$	$20 \dots 50$
Умеренная	более $20 \cdot 10^2$	более 50	более 600	более 50

Главными способами, обеспечивающими снижение опасности загрязнения почв пестицидами и удобрениями, являются: разработка и внедрение технических (агротехнических, биологических, генетических, механических) методов защиты растений, сокращение или полное прекращение применения пестицидов, особенно на охраняемых территориях – зонах массового

отдыха, санитарно-культурных зонах, заповедниках. Повышение эрозийной устойчивости почв, чередование посевов культур, требующих различных удобрений, капсулирование удобрений приводят к снижению загрязнения почв азотными, калийными и фосфорными соединениями.

При решении вопросов мусороудаления необходимо учитывать структуру поселения, для которых решается проблема удаления и обезвреживания твёрдых бытовых отходов. Главными способами обезвреживания являются: складирование (на полигонах), компостирование и сжигание. Показатели этих основных способов мусороудаления твёрдых бытовых отходов (ТБО) нормируются.

Восстановление нарушенных земель проводят путём их рекультивации. Рекультивация – это комплекс инженерных, инженерно-технических, мелиоративных, сельскохозяйственных работ, направленных на возвращение земель для разных видов использования. Для возвращения землям плодородности предприятия, ведущие работы на землях сельскохозяйственного использования, обязаны снимать и хранить слой почвы для последующего его размещения на малопродуктивных землях. Методы рекультивации различны и выбираются в зависимости от конкретных условий. Карьеры засыпают породами и восстанавливают лесонасаждения или передают хозяйствам под сельскохозяйственные нужды.

7.3.2 Экологический мониторинг

Экологический мониторинг – это информационная система, созданная с целью наблюдения прогнозов изменений в окружающей среде, для того, чтобы выделить антропогенную составляющую на фоне остальных природных процессов.

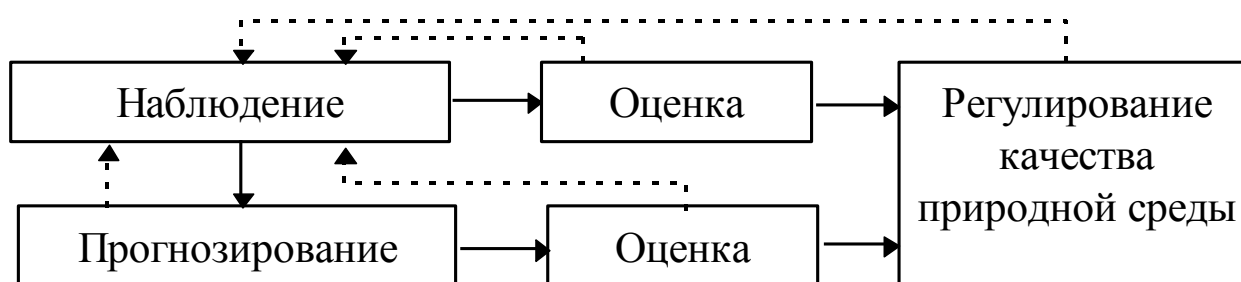


Рис.8.2 Схема мониторинга

На основе этой системы создана общегосударственная система наблюдения и контроля за состоянием окружающей Среды. Исполнительным органом является министерство экологии и природных ресурсов (возглавляет Данилов-Данильян).

Задачи системы:

1. Наблюдение за химическими, биологическими, физическими параметрами (характеристиками).

2. Обеспечение организации оперативной информации.

Принципы, положенные в организацию системы:

- коллективность;
- синхронность;
- регулярная отчетность.

Кроме экологического мониторинга, существуют другие виды мониторингов: геохимический, генетический, биологический, медико-биологический, климатический.

Нормативы

Нормативы, используемые для оценки полученной информации называется ПДЭН (предельно допустимая экологическая нагрузка).

ПДЭН — воздействие (совокупность воздействий), которые или не влияют на качество окружающей Среды или изменяют его (качество) в допустимых пределах (т.е. не разрушая эко-систему и не вызывая отрицательных последствий у живых существ, в первую очередь у человека).

Виды воздействий:

1. Стихийное антропогенное.
2. Использование природных возможностей при строительстве городов.
3. Сознательное крупномасштабные преобразования природных объектов.
4. Сознательное уничтожение эко-системы.

Для первых 3-х видов можно проводить оптимизацию.

Для оценки результатов экологического мониторинга используются санитарно-гигиеническое нормирование:

					<i>08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		115

воздух – ПДК_{РЗ}, ПДК_{СС}, ПДК_{МР}

вода – ПДК_{ПИТ. ВОДЫ}, ПДК_{ВОДЫ ВРЕМЕН}, ПДК_{ВОДЫ}

почва – ПДК_{ПОЧВЫ}, ВДК_{(ВРЕМ).ПОЧВЫ}

ВДК – научно-технические нормативы. Они подбираются таким образом, чтобы на этапе разработки новых технологий или при совершенствовании старых технологий, воздействие на эту систему не превышало ПДЭН.

Существуют автоматизированные системы контроля воды и воздуха: воды – АНКОС-В, воздух – АНКОС-А.

Экологический паспорт предприятия

Это документ, который есть на каждом предприятии, составляется в соответствии с ГОСТ 17.0.0.04-90 Экологический паспорт предприятия. Общие положения.

В этом документе имеют место фактические данные о воздействии данной структуры на атмосферный воздух и оценка этих выбросов, воздействие на литосферу (виды отходов) и оценка. Пути захоронения этих отходов, транспортные сети (контроль за состояние транспорта), энергетические сети, контроль за энергетическими выбросами.

Данные экологического паспорта должны обновляться дважды в год. Если есть отклонения в ведении документа или нарушения экологии, то взимается штраф.

Экологическая экспертиза проектов

Экологическая экспертиза проводится как на этапе ввода в действие новых технологических решений, так на этапе реконструкции старых. Порядок проведения экологической экспертизы осуществляется в соответствии с положением Роскомгидромета.

7.3.3 Основные природоохранные мероприятия на строительной площадке.

Так как здание не является опасным для окружающей среды, то мероприятия по охране окружающей среды проводятся при производстве строительномонтажных работ.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		116

При выполнении планировочных работ почвенно-растительный слой, пригодный для последующего использования, должен предварительно сниматься и складироваться с учетом рекультивации земли при благоустройстве и озеленении площадки.

При производстве строительно-монтажных работ, при уборке отходов и строительного мусора не допускается сбрасывать их с этажей зданий и сооружений без применения закрытых лотков и бункеров-накопителей.

Производственные и бытовые стоки, образующиеся на строительной площадке, должны очищаться и обезвреживаться, необходимо установить дополнительно емкости для сбора вторичных продуктов.

Мазутосмазочные материалы собрать для сжигания в котельных, а воду через отстойники сливать в канализацию.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		117

Список литературы

1. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции: Общий курс: Учеб. Для вузов.-5-е изд.,перераб. и доп.-М.: Стройиздат, 1991.-767с.:ил.
2. А. П. Кудзис Железобетонные и каменные конструкции. Часть 2. Конструкции промышленных и гражданских зданий и сооружений. – М.: Высш. шк., 1989. – 264 с.
3. Долматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии).- 2-е изд. перераб. и доп. - Л.: Стройиздат, 1988.- 415с.
4. В. И. Чернега, И. Я. Мазуренко. Краткий справочник по погрузо-разгрузочным машинам. – К.: Техніка, 1981. – 360 с.
5. ГЭСН-2001. Сборник 1. Земляные работы. /Госстрой России.-М.: 2000.-48с.
6. ГЭСН-2001. Сборник 11. Полы. /Госстрой России.-М.: 2000.-42с.
7. ГЭСН-2001. Сборник 12. Кровли. /Госстрой России.-М.: 2000. -135с.
8. ГЭСН-2001. Сборник 15. Отделочные работы. /Госстрой России.-М.: 2000. -67с.
9. ГЭСН-2001. Сборник 6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные. /Госстрой России.-М.: 2000.-224с.
- 10.ГЭСН-2001. Сборник 7. Бетонные и железобетонные конструкции сборные. /Госстрой России.-М.: 2000.-48с.
- 11.ГЭСН-2001. Сборник 8. Конструкции из кирпича и блоков. /Госстрой России.- М.: 2000.-64с.
- 12.Днепровский С.И., Лубяной В.А., Прохоровский В.А., Тацкий Г.С. Расход материалов на общестроительные работы: Справ.-2-е изд., перераб.-К: Будівельник,1986.-559с.
- 13.ЕНиР Сборник Е1, Внутрипостроечные работы/Госстрой СССР.-М.1987-40 с.
- 14.ЕНиР. Сборник Е2. Земляные работы. Вып. 1 Механизированные и ручные монтажные работы/Госстрой СССР.-М.:Стройиздат, 1989.-224с.
- 15.ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып. 1 Здания и промышленные сооружения/Госстрой СССР.- М.:Стройиздат, 1987.-64с.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		118

16. ЕНиР. Сборник Е7. Кровельные работы. /Госстрой СССР.-М.:Стройиздат, 1987.-24с.
17. ЕНиР. Сборник Е19. Устройство полов. /Госстрой СССР.-М.:Стройиздат, 1987.-48с.
18. Карты районирования территории СССР по климатическим характеристикам. Приложение №5 к СНиП 2.01.07.-85 “Нагрузки и воздействия”.
19. Ковальский А. П. Архитектурные конструкции гражданских зданий. – К.: Будівельник, 1989. – 136 с.
20. Л. Н. Шутенко основания и фундаменты. Курсовое и дипломное проектирование. – К.: Выща шк. 1989. – 328 с.
21. Мандриков А.П. Примеры расчета железобетонных конструкций: Учеб. Пособие для техникумов. -2-е изд., перераб. и доп.- М.: Стройиздат, 1989.-509с.
22. Организация и планирование строительного производства: Управление строительными предприятиями с основами АСУ: Учебник для строит. вузов и фак. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1988. - 559с.
23. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения (пособие к СНиП 2.03.01-84 ЦНИИ Промздание Госстроя СССР/НИИЖБ Госстрой СССР.-М.: 1989-320с.
24. Проектирование железобетонных конструкций: Справоч. пособие /А. Б. Голышев, В. Я. Бачинский, В. П. Полищук. Под ред. А. Б. Голышева. – К.: Будівельник, 1985. – 496 с.
25. СНиП 1.03.01-84*. Бетонные и железобетонные конструкции/ Госстрой СССР - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989.- 80с.
26. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть II/ Госстрой СССР, Госплан СССР.- М.: АПП ЦИТП, 1991.- 236 с.
27. СНиП 2.01.01.-82 Строительная климатология и геофизика/Госстрой СССР - М.: Стройиздат, 1983-136с.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		119

- 28.СНиП 2.01.07.-85. Нагрузки и воздействия / Госстрой СССР - М.:ЦИТП Госстроя СССР, 1986-136с.
- 29.СНиП 2.02.01-83 Основания зданий и сооружений. / Госстрой СССР.- М.:ЦИТП Госстроя СССР, 1985.- 96с.
- 30.СНиП 3.03.01.-87 Несущие и ограждающие конструкции/Госстрой СССР - М.:ЦИТП Госстроя СССР 1989-192с.
- 31.СНиП 2.08.02-89.Общественные здания и сооружения/Госстрой СССР- М.:ЦИТП Госстроя СССР, 1989.-40с.
- 32.СНиП III-4-80. Техника безопасности в строительстве/Госстрой СССР-М.: Стройиздат, 1980.-255с.
- 33.Разработка ПОС и ППР для промышленного строительства. М., Стройиздат, 1990.
- 34.Справочник по технике безопасности, противопожарной технике и производственной санитарии / Ю. А. Духанин, Я. М. Осимкин, С. С. Сидорочкин и др.; Под ред. А. И. Игнаткина. – л.: Судостроение, 1972. – 584 с.
- 35.Строительные материалы: Справочник / А. С. Болдырев, П. П. Золотов, А. Н. Люсов и др.; Под ред. А. С. Болдырева, П. П. Золотова. – М.: СИ, 1989. – 576 с.
- 36.Строительное черчение / Будасов Б.В. : Учеб. для вузов.- 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1990.- 464с.
- 37.С. Я. Слуцкий, С. С. Атаев Технология строительного производства. – М.: Высш. шк., 1991, 384 с.
- 38.Технология строительного производства. Учебник для вузов / Л.Д. Акимов, Н.Г. Аммосов, Г.М. Бадьин и др. Под ред. Г.М. Бадьина, А.В. Мещанинова. 4-е изд., перераб. и доп. - Л.: Стройиздат, Ленинград. отд-ние, 1987, 606 с.
- 39.Хамзин С. К., Карасев А. К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Учеб. Пособие для строит. спец. вузов. - М.: Высш. шк. - 1989. - 216с.: ил.
- 40.Н.Н.Миловидов, Б.Я.Орловский, А.Н.Белкин. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания: Учеб.для вузов.-М.: Высш.шк.,1987.- 352с.:ил.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		120

41.Технология строительного производства. Учебник для вузов / Л.Д. Акимов, Н.Г. Аммосов, Г.М. Бадьин и др. Под ред. Г.М. Бадьиной, А.В. Мещанинова. 4-е изд., перераб. и доп. - Л.: Стройиздат, 1987. -606 с.

42.Хамзин С. К., Карасев А. К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Учеб. Пособие для строит. спец. вузов. - М.: Высш. шк. - 1989. - 216с.: ил.

43.Строительные материалы: Справочник / А. С. Болдырев, П. П. Золотов, А. Н. Люсов и др.; Под ред. А. С. Болдырева, П. П. Золотова. – М.: СИ, 1989. – 576 с.

					08.03.01. ДО-574. 12-252. 2017 ПЗ. ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		121