

Министерство образования и науки Российской Федерации
Филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(национальный исследовательский университет)
в г. Нижневартовске

Кафедра «Информатика»

РАБОТУ ПРОВЕРИЛ


Рецензент

 М.В. Куряев /
« 02 » 06 2016 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой «Информатика»

к.т.н., доцент

 / С.Г. Пономарева /
« 02 » 06 2016 г.

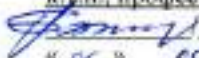
9-ти этажный кирпичный жилой дом в г. Нижневартовске

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ ЮУрГУ- 270800.62-180-2016. ПЗ ВКР

Консультанты


Архитектурная часть

к.т.н., профессор

 / В.Д. Оленьков /
« 06 » 05 2016 г.


Руководитель работы

старший преподаватель

 / В.А. Пospelov /
« 31 » 05 2016 г.


Расчетно-конструктивная часть

к.т.н., доцент

 / С.Г. Пономарева /
« 17 » 04 2016 г.


Автор работы

студент группы Нв-Фл 429

 / Д.В. Маланichev /
« 31 » 05 2016 г.


Организационно-технологическая часть

к.т.н., доцент

 / С.Г. Пономарева /
« 15 » 05 2016 г.

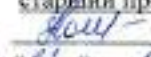
Нормоконтролер

старший преподаватель

 / О.В. Латвина /
« 31 » 05 2016 г.


Экономическая часть

старший преподаватель

 / О.В. Латвина /
« 31 » 05 2016 г.

Безопасность жизнедеятельности

к.т.н., доцент

 / А.Б. Тряпitsyn /
« 29 » 05 2016 г.

Нижневартовск 2016



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИЛИАЛ ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
В Г.НИЖНЕВАРТОВСКЕ
КАФЕДРА «ИНФОРМАТИКА»

Направление 270800.62

Строительство

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Информатика»
к.п.н., доцент

С.Г. Пономарева /С.Г. Пономарева/
личная подпись
«02» 06 2016 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу студента

1. Тема работы (проекта) 9-ти этажный кирпичный жилой дом в г.Нижневартовск

Утверждена приказом ректора университета от «15» 04 2016 г. № 661

2. Срок сдачи студентом законченной работы (проекта) «02» 06 2016 г.

3. Исходные данные к работы (проекта)

- объемно – планировочные решения зданий и сооружений,

- эскизные варианты конструктивных решений,

- привязка к генеральному плану застройки

4. Содержание пояснительной записки

Введение

Архитектурно – строительный раздел

Расчетно – конструктивный раздел

Организационно – технологический раздел

Экономический раздел

Безопасность жизнедеятельности

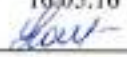
Библиографический список

Приложения

5. Перечень графического материала

Генеральный план, ситуационный план, фасад, разрез, план этажа, план свайного поля, схема расположения ростверков, геологический разрез, календарный план, технологическая карта, строительный генеральный план.

6. Консультанты по работе (проекта), с указанием относящихся к ним глав (разделов) работы

Раздел	Ф.И.О. консультанта	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
Архитектурно-строительный раздел	В.Д. Оленьков	21.03.16 	03.04.16  06.05.16
Расчетно-конструктивный раздел	С.Г. Пономарева	04.04.16 	17.04.16 
Организационно – технологический раздел	С.Г. Пономарева	18.04.16 	15.05.16 
Экономический раздел	О.В. Латвина	16.05.16 	22.05.16 
Безопасность жизнедеятельности	А.Б. Тряпицын	23.05.16 	29.05.16 

7. Дата выдачи задания «18» 03 2016г.

Задание выдал руководитель Попов Василий Анатольевич

Задание принял к исполнению студент-дипломник Маланичев Даниил Васильевич

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов дипломного работы	Срок выполнения этапа	Отметки о выполнении этапа
1.Архитектурно-строительный раздел	21.03.16-03.04.16	выполнено
2.Расчетно-конструктивный раздел	04.04.16-17.04.16	выполнено
3.Организационно-технологический раздел	18.04.16-15.05.16	выполнено
4.Экономический раздел	16.05.16-22.05.16	выполнено
5.Безопасность жизнедеятельности	23.05.16-29.05.16	выполнено
Предзащита	31.05.2016	выполнено
Рецензирование	29.05.2016	выполнено
Защита	09.06.2016	

Заведующий кафедрой _____ /  / С.Г. Пономарева /
/личная подпись/

Руководитель проекта _____ /  / В.А. Попов /
/личная подпись/

Студент-дипломник _____ /  / Д.В. Маланичев /
/личная подпись/

АННОТАЦИЯ

Маланичев Даниил Васильевич «9-ти этажный жилой дом в г.Нижевартовске» - Нижевартовск: филиал ЮУрГУ, Информатика: 2016, ___ с., _ листов А1, _ , библиогр. список – __ наим., __ прил.

Архитектурно-строительный раздел представлен на 2 листах графической части и содержит: фасад, планы этажей, узлы, разрезы, генплан. Пояснительная записка содержит сведения о конструктивных и объёмно-планировочных решениях, а также включает в себя теплотехнический расчет наружной ограждающей конструкции.

В Организационно-технологическом разделе дипломной работы разработан календарный график производства работ, графики рабочей силы, и строительный генеральный план, а также технологическая карта на бетонирование типового этажа. В записке представлен расчет продолжительности выполнения работ, расчёт площадей складов и бытовых помещений, а также необходимой потребности в воде и электроэнергии. Раздел представлен на 3 листах графической части.

В разделе “Безопасность жизнедеятельности” отражены правила производства работ, правила пожарной и электробезопасности.

Для проектируемого здания разработана смета на общестроительные работы, а также объектная смета и сводный сметный расчёт.

270800.62-180-2016.ПЗ ВКР								
					9-ти этажный жилой дом г.Нижевартовске		Лист	Листов
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		6		
Зав.каф.		Половцева С.Г.	<i>[Подпись]</i>	21.06				
Руководит		Полов В.А.	<i>[Подпись]</i>	21.05				
Дипломник		Маланичев Д.В.	<i>[Подпись]</i>	21.05				
Рецензент		Мухомельцов А.Е.	<i>[Подпись]</i>	29.06				
Н.контр.		Латвина О.В.	<i>[Подпись]</i>	21.05				
						Филиал «ЮУрГУ» (ИИУ) в г.Нижевартовске кафедра «Информатика»		

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ.....

1.1. Исходные данные.....

1.2. Генеральный план благоустройства и озеленения.....

1.3. Объемно-планировочное решение.....

1.4. Конструктивное решение здания.....

1.5. Инженерное оборудование.....

1.6. Теплотехнический расчет ограждения.....

1.6.1. Расчет утеплителя в конструкции стены.....

1.6.2. Расчет утеплителя в конструкции покрытия.....

1.6.3. Определение сопротивления теплопередаче светопрозрачных ограждающих конструкций.....

2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1. Инженерно-геологические условия строительной площадки.....

2.2. Сбор действующих нагрузок.....

2.3. Определение глубины заложения ростверка.....

2.4. Выбор длины свай.....

2.5. Определение несущей способности висячей сваи по сопротивлению грунта.....

2.6. Определение количества свай.....

2.7. Расчет конечной осадки свайного фундамента.....

2.7.1. Определение размеров подошвы условного фундамента.....

2.7.2. Проверка напряжений на уровне нижних концов свай.....

2.7.3. Определение нижней границы сжимаемой толщи основания (BC).....

2.7.4. Определение осадки фундамента методом послойного суммирования..

2.7.5. Определение дополнительной осадки за счет продавливания свай на уровне подошвы условного фундамента.....

2.7.6. Определение дополнительной осадки за счет сжатия ствола свай.....

2.8. Подбор марки свай.....

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		7

2.9. Расчет ростверков на изгиб.....	
2.10. Расчет плиты перекрытия.....	
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	
3.1. Общие данные.....	
3.1. Календарный план строительства.....	
3.2. Объектный строительный генеральный план.....	
3.2.1. Расчет потребности во временных зданиях.....	
3.2.2. Проектирование временного водоснабжения строительной площадки..	
3.2.3. Проектирование временного энергоснабжения строительной площад-	
ки.....	
3.3. Технологическая карта на кирпичную кладку наружных стен.....	
4. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	
4.1. Общие положения.....	
4.2. Оценка экономического эффекта от сокращения продолжительности	
строительства в сфере деятельности подрядной организации.....	
4.3. Сметный раздел.....	
4.3.1. Общие сведения для составления сметной документации в составе про-	
екта.....	
4.3.2. Объектные сметы.....	
4.3.3. Сводный сметный расчет стоимости строительства.....	
4.4. Техничко-экономические показатели проекта.....	
5. РАЗДЕЛ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	
5.1. Введение.....	
5.2. Анализ опасных и вредных факторов при производстве сваебойных работ	
5.3. Расчет защитного заземления.....	
Библиографический список.....	
Приложения А.....	
Приложение Б.....	
Приложение В.....	

Введение

Актуальность строительства 9-ти этажного жилого дома заключается в решении нескольких актуальных проблем:

1. Проблемы жилищного вопроса
2. Проблемы земельной политики

Для каждого человека, живущего на Земле, нужно постоянное жилище. Но в одних государствах этот вопрос практически решен, и принятые законы обеспечивают получение комфортного жилья, в других, в том числе и в нашей, жилищная проблема пока только обостряется.

Признав многоквартирный дом объектом повышенной опасности, в целях обеспечения безопасности проживания следует обязать собственников помещений создавать жилищные объединения для сохранения своего дома, одновременно органы власти должны помочь им сформировать имущественно-земельный комплекс (в течение 1-2 лет), оценить его стоимость и стоимость капитального ремонта, зарегистрировать дом как объект права домовладельцев и застраховать, актуализировать техническую документацию на дом и безвозмездно передать собственникам помещений полный комплект технической документации на дом. При этом органы власти должны помочь собственникам сделать все это достаточно быстро и без каких-либо существенных материальных затрат со стороны жителей.

Ускорить составление земельных кадастров, упростить процедуру перевода земель сельхозназначения под жилищное строительство. Создать открытый ресурс, аккумулирующий информацию о свободных участках. То есть сделать все, чтобы максимально увеличить предложение земельных участков под строительство многоэтажных многоквартирных домов.

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	ЛСО
Имя	ЛСО	№ докум	Подпись	Дата		9

1. АРХИТЕКТУРНО- ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		10

1.1. Исходные данные

Проектируемое здание расположено в г. Нижневартовск.

Согласно СНиП 23-01-99 «Строительная климатология» и СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия», район строительства имеет следующие климатические характеристики:

- глубина промерзания грунта 290 см;
- температура наружного воздуха самой холодной пятидневки минус 43°C и самых холодных суток минус 47 °С;
- среднегодовое количество осадков 510 мм;
- снежный покров – неустойчивый;
- господствующее направление ветров юго-западное;
- пятый район снеговой нагрузки 320кг/м.

1.2. Генеральный план благоустройства и озеленения

Площадка генплана имеет прямоугольную форму с размерами 100,00x80,00 м. Здание расположено вверху застройки. Пешеходные дорожки шириной-1,5 м; главная проезжая дорога - 6,0 м. Проектом предусматривается полное благоустройство и озеленение территории участка. Проезды, отмостка асфальтируются. Тротуары, пешеходные дорожки выложены тротуарной плиткой. Озеленение территории застройки выполнено посадкой лиственных пород деревьев, живой изгородью и газоном. Для благоустройства дворовой территории располагается игровая площадка 8,00x20,00 м, автостоянка 20,00x3,00 м, футбольная площадка 15,00x25,00 м, площадь для выгула собак 10,00x15,00 м.

Таблица 1.1.

Основные технико-экономические показатели

Наименование	Количество
Площадь участка в границах землеотвода, м ²	2998

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат.		//

Продолжение таблицы 1.1.

Площадь участка в границах благоустройства, м ²	4596
вт. ч.: застройки	785
покрытий	541
озеленения	1254

1.3. Объемно-планировочное решение

Здание в плане прямоугольное девятиэтажное, высота этажа 2,8м, имеется подвал с высотой 3,0м. Для технического обслуживания крыш предусмотрены выходы. По правилам пожарной безопасности предусмотрены пожарные лестницы. Проветривание квартир и коридоров естественное, а так же через блоки вытяжной вентиляции, расположенных в санузлах и кухнях. Помещение чердака проветривается и освещается при помощи слуховых окон. Здание состоит из одной жилой части. Под частью здания располагается подвал, где запроектированы технические помещения. Жилая часть здания составляет 9 этажей, на каждом этаже 4 однокомнатные и 4 двухкомнатные квартиры. Сообщение между этажами происходит с помощью лестнично-лифтовых холлов, состоящего из лестничных клеток и лифтовой кабины. Класс здания II, степень огнестойкости II, степень долговечности II.

Таблица 1.2.

Ведомость отделки помещений

Наименование помещения	Потолок		Стены или перегородки		Примечание
	Площадь	Вид отделки	Площадь	Вид отделки	
1	2	3	4	5	6
Жилая комната	1716,48	Защпаклевывается, затирается, и окрашиваются ВД.	4517,13	Оштукатуривание, шпаклевание, затирка, оклейка обоями	Отделка на всю высоту.

Продолжение таблицы 1.2.

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		12

Прихожая	609,12	Зашпаклевывается, затирается, и окрашиваются ВД.	1987,2	Оштукатуривание, шпаклевание, затирка, оклейка обоями под окраску в.п.	Отделка на всю высоту
Сан.узел, ванная комната, кухня	444,6	Зашпаклевывается, затирается, и окрашиваются ВД.	1564,05	Глазурованная плитка "Колоркер".	Плитка до верха подвесного потолка.
Лоджия	493,83	Зашпаклевывается, затирается, и окрашиваются ВД.	1521,4	Оштукатуривание, затирка, окраска ВД.	Отделка на всю высоту
Подвал	280,12	Оштукатуривание, окраска ВД.	343,2	Оштукатуривание, под окраску ВД.	Отделка на всю высоту.

Таблица 1.3.

Экспликация полов

Наименование Помещения.	Тип пола по проекту	Схема пола	Элементы пола и их толщины	Площадь пола, м ²
1	2	3	4	5
Прихожая, Жилые комнаты, лоджия	1		1 Покрытие линолеум.5мм 2 Плита основания пола 40мм 3 Ленточные звукоизоляционные прокладки через 500 4 Стяжка 5 Плита перекрытия	2877

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		13

Продолжение таблицы 1.3.

Сан.узел, ванная, кухня	III		<p>1 Покрытие - плитка керамическая 5мм на клею Сибирит 2 Грелющий кабель залит цементно -песчаным раствором М100,30мм. 3 Выравнивающая стяжка из цементно-песчанного раствора М 100,30мм 4 Слой рубероида на мастике 5 Плита перекрытий 220мм</p>	444,6
Подвал	IV		<p>1 Покрытие - бетон шлифованный 30мм 2 Гидроизоляция - 1 слой рубероида на мастике. 3 Подстилающий слой бетон класса В 15 140мм Основание . 4 Уплотненный грунт 100мм.</p>	280,12

Таблица 1.4.

Технико-экономические показатели

Наименование показателей	Единицы измерения	Количество
Число квартир	Штук	72
Строительный объем	м ³	14490
Площадь застройки	м ²	668,69
Общая площадь	м ²	3601,80
Жилая площадь	м ²	1716,48

1.4. Конструктивное решение здания

Проектируемое здание бескаркасное, кирпичное с наружными и внутренними несущими стенами. Пространственная жесткость здания обеспечивается взаимной работой наружных и внутренних несущих стен, плит

				270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Листы	№ докум.	Подпись		/4

перекрытия и покрытия. Связь наружных и внутренних несущих стен осуществляется перевязкой рядов кладки и ленточным фундаментом. Плиты перекрытия и покрытия являются горизонтальными диафрагмами жесткости. Достаточная жесткость обеспечивается за счет площади опирания концов плит на несущие стены на глубину 120 мм., анкерровкой и создания жесткого диска путем замоноличивания швов цементно-песчаным раствором марки 100.

-Фундамент принят ленточный.

- Внутренние стены выполнены из кирпича и имеют толщину 250мм, 380мм или 510мм. Над оконными и дверными проемами устраивают сборные ж/б перемычки.

- Перегородки приняты гипсокартонные, толщиной 80 мм.

- Перекрытия в здании приняты из сборных железобетонных многослойных плит круглыми пустотами; толщина 220мм.

- В проекте приняты ж/б двухмаршевые лестницы, которые состоят из двух маршей и площадок. Лестничные марши марки ЛМФ 28-11-14 Серии 1.1 51-4, а лестничные площадки марки ЛПФ 25-16-3 Серии 1.1 52-5.

- Крыша принята плоская. Принятые материалы покрытия ТЕХНОЭЛАСТ-ТИТАН TOP И BASE.

1.5. Инженерное оборудование

Отопление

Отопление и горячее водоснабжение запроектировано из магистральных тепловых сетей от УТ-1, с нижней разводкой по подвалу. Приборами отопления служат конвектора.

Водоснабжение

Холодное водоснабжение запроектировано от внутриквартального коллектора водоснабжения с двумя вводами. Вода на каждую секцию подается по внутридомовому магистральному трубопроводу, расположенного в под-

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

вальной части здания, который изолируется и покрывается алюминиевой фольгой.

Канализация

Канализация выполняется внутридворовая с врезкой в колодцы внутриквартальной канализации. Из каждой секции и каждого встроенного помещения выполняются самостоятельные выпуски хозяйственной и дождевой канализации.

Энергоснабжение

Энергоснабжение выполняется от городской подстанции с запиткой по две секции двумя кабелями - основной и запасной. Встроенные помещения запитываются отдельно, через свои электрощитовые. Все электрощитовые расположены на первых этажах.

Радио

На каждой секции устанавливаются радиостойки с устройством радиофидеров от соседних домов, расположенных вокруг строящихся зданий.

Телевидение

На всех блок - секциях монтируются телевизионные антенны, с их ориентацией на телецентр и установкой усилителя телевизионного сигнала. Все квартиры подключаются к антенне коллективного пользования.

Телефонизация

К каждой блок - секции дома и встроенным блокам из внутриквартальной телефонной сети подводится телефонный кабель и в зависимости от возможности городской телефонной станции осуществляется абонентов к городской телефонной сети.

Мусоропровод

Мусоропровод внизу оканчивается в мусорокамере бункером - накопителем. Накопленный мусор в бункере высыпается в мусорные тележки и погружается в мусоросборные машины и вывозится на городскую свалку отходов.

						270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-			15

1.6. Теплотехнический расчет ограждения

Расчетные условия

- Назначение здания – жилой дом
- Район строительства – г. Нижневартовск.
- Расчетная зимняя температура наружного воздуха в °С равной средней температуре самой холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 $-t_n = -43^{\circ}\text{C}$
- Расчетная температура внутреннего воздуха $-t_{в} = +23^{\circ}\text{C}$
- Расчетная относительная влажность внутреннего воздуха $-\phi = 50-60\%$
- Зона влажности района строительства – нормальная (II)
- Условие эксплуатации – Б
- Средняя температура отопительного периода $-t_{от.пер.} = -10$
- Средняя продолжительность отопительного периода $-Z_{от.пер.} = 260$ сут.

1.6.1. Расчет утеплителя в конструкции стены.

Определение требуемого сопротивления теплопередаче.

Требуемое сопротивление теплопередаче R_{req} , $(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$, определяется по табл. 4 [1] в зависимости от градусо-суток отопительного периода района строительства D_d , $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$, определяют по формуле (2) [1]

$$D_d = (t_{вн} - t_{н}) z_{от}, \quad (1.1)$$

где $t_{вн}$ - расчетная температура воздуха внутри здания согласно п. 4.2.2, $[^{\circ}\text{C}]$, $t_{н}$, $z_{от}$ - средняя расчетная температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ и продолжительность отопительного периода, принимаемые для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C , согласно СНиП 23-01-99* [3] для соответствующего населенного пункта:

$$D_d = (t_{вн} - t_{н}) z_{от} = (23 - (-10)) * 260 = 8580^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

Определяем R_{req} по формуле (1) [1]:

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат.		17

$$R_{req} = aD_0 + b \quad (1.2)$$

где a, b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы для общественных зданий

$$R_{req} = 0,0003 * 8580 + 1,2 = 3,774 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

Выбор конструктивного решения наружной ограждающей конструкции.

Наружные ограждающие конструкции выполнены из кирпича, утеплителя и штукатурки:

- утеплитель пенополистирол — плиты из минеральной тонковолокнистой ваты с расчетным коэффициентом теплопроводности при условиях эксплуатации Б $\lambda = 0,040 \text{ Вт/м}^2$. Плотность - 11 кг/м^3 с поперечно ориентированными волокнами.

Определение толщины утеплителя.

Сопротивление теплопередаче R_0 , $(\text{м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$, однородной однослойной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями следует определять по формуле 5 СП 23–101–2000 [2]

$$R_0 = R_{ni} + R_k + R_{se} \quad (1.3)$$

где $R_{ni} = 1/\alpha_i$, α_i - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, принимаемый по таблице 4* СНиП II-3 [4] равный $8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$:

$$R_{ni} = 1/8,7 = 0,115 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

$R_{se} = 1/\alpha_e$, α_e - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода года, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, принимаемый по таблице 6* СНиП II-3-79* [4] равный $23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$:

$$R_{se} = 1/23 = 0,043 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

R_k - термическое сопротивление ограждающей конструкции, $(\text{м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$, равное сумме термических сопротивлений отдельных слоев

$$R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n \quad (1.4)$$

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		18

где R_1, R_2, \dots, R_n - термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$, определяемые по формуле (1.3) [4];

$$R_k = R = \delta_{\text{ум}} / \lambda_{\text{ум}}, \quad (1.5)$$

Принимаем утеплитель пенополистирол с расчетным коэффициентом теплопроводности при условиях эксплуатации Б $\lambda = 0,040 \text{ Вт}/\text{м}^2$. Плотность - $11 \text{ кг}/\text{м}^3$ с поперечно ориентированными волокнами.

(принимаемый по приложению Е [2]), принимаем толщину утеплителя:

$$\delta_{\text{ум}} = (R_{\text{req}} - \frac{1}{R_{\text{в}}} - \frac{1}{R_{\text{г}}}) * \lambda_{\text{ум}}$$

$$\delta_{\text{ум}} = (3,774 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23}) * 0,040 = 0,144 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя $0,140 \text{ м}$.

$$R_1 = 0,140 / 0,040 = 3,5 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)}/\text{Вт}$$

$$R_2 = 0,510 / 0,81 = 0,63 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)}/\text{Вт}$$

$$R_3 = 0,120 / 0,81 = 0,15 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)}/\text{Вт}$$

Вычисляем коэффициент теплопередаче R_0

$$R_0 = 0,115 + 3,5 + 0,63 + 0,15 + 0,043 = 4,44 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)}/\text{Вт}$$

Наружные ограждающие конструкции должны удовлетворять требуемому сопротивлению теплопередаче R_{req} для однородных конструкций наружного ограждения - и по R_0 в соответствии с 2.1* СНиП II-3, при этом должно соблюдаться условие:

$$R_0 \geq R_{\text{req}}$$

$$4,44 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)}/\text{Вт} > 3,774 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)}/\text{Вт}, \text{ т.е. условие выполняется.}$$

Вывод: принятая конструкция стены удовлетворяет условиям расчета.

1.6.2. Расчет утеплителя в конструкции покрытия.

Определение требуемого сопротивления теплопередаче:

$$D_d = (t_{\text{вн}} - t_{\text{вн}}) * K_{\text{вн}} = (23 - (-9,1)) * 231 = 7415,1 \text{ °C} \cdot \text{сут}$$

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дт-		19

Определяем R_{req} по формуле (1) [1]:

$$R_{req} = aD_0 + b$$

где a, b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы для общественных зданий

$$R_{req} = 0,00035 * 8580 + 1,3 = 4,3 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

Выбор конструктивного решения наружной ограждающей конструкции.



Рис.1.2. Расчетная конструкция перекрытия.

Определение толщины утеплителя покрытия.

$$\delta_{ут} = \left(4,3 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,22}{1,69} - \frac{0,04}{0,58} - \frac{1}{23} \right) * 0,040 = 0,157 \text{ м}$$

Вычисляем коэффициент теплопередаче R_0 :

$$R_0 = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{1,69} + \frac{0,04}{0,58} + \frac{0,2}{0,04} + \frac{1}{23} \right) = 5,35$$

Проверяем условие для покрытия

$$R_0 \geq R_{req}$$

$$5,35 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт} > 4,3 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт, т.е. условие выполняется.}$$

Вывод: принятая конструкция перекрытия удовлетворяет условиям расчета.

1.6.3. Определение сопротивления теплопередаче светопрозрачных ограждающих конструкций.

1. Требуемое сопротивление теплопередаче R_{req} светопрозрачных конструкций следует определять по таблице 16* СНиП II-3-79* [4]. При этом сначала вычисляют для соответствующего климатического района количество градусо-суток отопительного периода D_0 по формуле (1). В зави-

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат.		20

симости от величины D_d и типа проектируемого здания по графам 6 и 7 вышеупомянутой таблицы определяется значение R_{req} . Для промежуточных значений D_d величина R_{req} определяется интерполяцией.

$$D_d = (t_{int} - t_{ext}) \cdot z_N = (23 - (-9,1)) \cdot 231 = 8580^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

Определяем R_{req} по формуле (1) [1]:

$$R_{req} = aD_d + b \quad (1.2)$$

где a, b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы для общественных зданий

$$R_{req} = 0,00005 \cdot 8580 + 0,2 = 0,629 (\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

2. Выбор светопрозрачной конструкции осуществляется по таблице 5 [2] таким образом, чтобы сопротивление теплопередаче R_0 выбранной светопрозрачной конструкции было больше или равно R_{req} .

Принимаем стекло и однокамерный стеклопакет в отдельных переплетах из обычного стекла с приведенным сопротивлением теплопередачи $R_0 = 0,86 (\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$.

Проверяем условие для светопрозрачных конструкций

$$R_0 \geq R_{req}$$

$$0,86 (\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт} > 0,629 (\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

т.е. условие выполняется.

Вывод: принятые светопрозрачные ограждающие конструкции удовлетворяют условиям расчета.

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		21

2. РАСЧЕТНО- КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		22

2.1 Инженерно-геологические условия строительной площадки

Гидрогеологические условия исследуемой площадки на период изысканий характеризуются наличием подземных вод грунтового типа, отмеченных на глубинах 8,1-8,8 м.

По химическому составу грунтовые воды гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридные натриево-кальциевые по отношению к бетону марки W4 по водонепроницаемости, согласно табл.5 СНиП 2.03.11-85 [40], по водородному показателю и по бикарбонатной щелочности –слабоагрессивные.

Степень агрессивного воздействия грунтовой воды на металлические конструкции согласно табл. 26 СНиП 2.03.11-85 [40] - среднеагрессивная.

Таблица 2.1

Характеристики грунтов основания

№	Название грунта	Плотность грунта	Плотность частиц грунта	Природная влажность	Граница текучести	Граница раскатыания,	Число пластичности	Показатель консистенции	Коэффициент пористости	Степень влажности	Коэффициент удельного сцепления грунта	Угол внутреннего трения в грунте	Модуль деформации
		ρ/ρ_w , т/м ³	ρ_s , т/м ³										
1а	Намытый грунт	1,24 1,5	2,66	-	-	-	-	-	1,17	-	-	-	-
1	Сугесь пластичная	1,68 1,99	2,7	0,20	0,22	0,16	0,04	0,72	0,636	0,88	13	25	13,0
2	Суглинокто-кучеplastичный	1,86 1,88	2,67	0,23	0,27	0,17	0,11	0,93	0,818	0,89	16	21	6
3	Суглинокто-кучеplastичный	1,83 1,85	2,63	0,22	0,26	0,17	0,16	0,87	0,907	0,92	16	17	7

270800.62-180-2016.ПЗ ВКР

Лист

23

Изм. Лист № докум. Подпись Да-

Таблица 2.2

Инженерно-геологические условия строительной площадки

СКВ.1	Слой 1а	Намывной грунт (песок мелкий и супесь слежавшиеся от собственного веса)	$\gamma_{11} = 14,72 \text{ кН/м}^3$; $e = 1,17$.	1,7 м
	Слой 1	Супесь пластичная	$\gamma_{11} = 19,52 \text{ кН/м}^3$; $c_{11} = 6 \text{ кПа}$; $\varphi_{11} = 27^\circ$; $J_p = 9\%$; $J_l = 0,72$; $e = 0,636$; $E = 13 \text{ МПа}$.	3,2 м
	Слой 2	Суглинок текучепластичный	$\gamma_{11} = 18,44 \text{ кН/м}^3$; $c_{11} = 16 \text{ кПа}$; $\varphi_{11} = 19^\circ$; $J_p = 11\%$; $J_l = 0,93$; $e = 0,818$; $E = 6 \text{ МПа}$.	7,5 м
	Слой 3	Суглинок текучепластичный	$\gamma_{11} = 19,32 \text{ кН/м}^3$; $c_{11} = 20 \text{ кПа}$; $\varphi_{11} = 21^\circ$; $e = 0,71$; $E = 7 \text{ МПа}$.	3,4 м
	Слой 4	Суглинок текучепластичный	$\gamma_{11} = 18,15 \text{ кН/м}^3$; $c_{11} = 15 \text{ кПа}$; $\varphi_{11} = 19^\circ$; $J_p = 16\%$; $J_l = 0,87$; $e = 0,907$; $E = 7 \text{ МПа}$.	5,2 м
СКВ.2	Слой 1а	Намывной грунт (песок мелкий и супесь слежавшиеся от собственного веса)	$\gamma_{11} = 14,72 \text{ кН/м}^3$; $e = 1,17$.	1,5 м
	Слой 1	Супесь пластичная	$\gamma_{11} = 19,52 \text{ кН/м}^3$; $c_{11} = 6 \text{ кПа}$; $\varphi_{11} = 27^\circ$; $J_p = 9\%$; $J_l = 0,72$; $e = 0,636$; $E = 13 \text{ МПа}$.	2,8 м
	Слой 2	Суглинок текучепластичный	$\gamma_{11} = 18,44 \text{ кН/м}^3$; $c_{11} = 16 \text{ кПа}$; $\varphi_{11} = 19^\circ$; $J_p = 11\%$; $J_l = 0,93$; $e = 0,818$; $E = 6 \text{ МПа}$.	7,2 м
	Слой 3	Суглинок текучепластичный	$\gamma_{11} = 19,32 \text{ кН/м}^3$; $c_{11} = 20 \text{ кПа}$; $\varphi_{11} = 21^\circ$; $e = 0,71$; $E = 7 \text{ МПа}$.	3,7 м
	Слой 4	Суглинок текучепластичный	$\gamma_{11} = 18,15 \text{ кН/м}^3$; $c_{11} = 15 \text{ кПа}$; $\varphi_{11} = 19^\circ$; $J_p = 16\%$; $J_l = 0,87$; $e = 0,907$; $E = 7 \text{ МПа}$.	5,2 м

Исходными данными для оценки грунтов основания служат материалы инженерно-геологических изысканий: топографический план строительной площадки с расположением скважин и других горных выработок; геолого-литологические колонки выработок и инженерно-геологические разрезы по различным сечениям строительной площадки; геологические характери-

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-	270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист 24
------	------	----------	---------	-----	---------------------------	------------

ки грунтов, залегающих в основании сооружения; сведения о развитии геологических процессов в районе строительства; результаты полевых и лабораторных определений физических и механических характеристик грунтов; сведения о подземных водах, их уровнях, режиме, степени агрессивности по отношению к материалу фундамента и др.

Оценка грунтов основания выполнена послойно сверху вниз с использованием сводной геолого-литологической колонки, построенной по оси проектируемого фундамента, на которой показаны средние мощности слоев грунта.

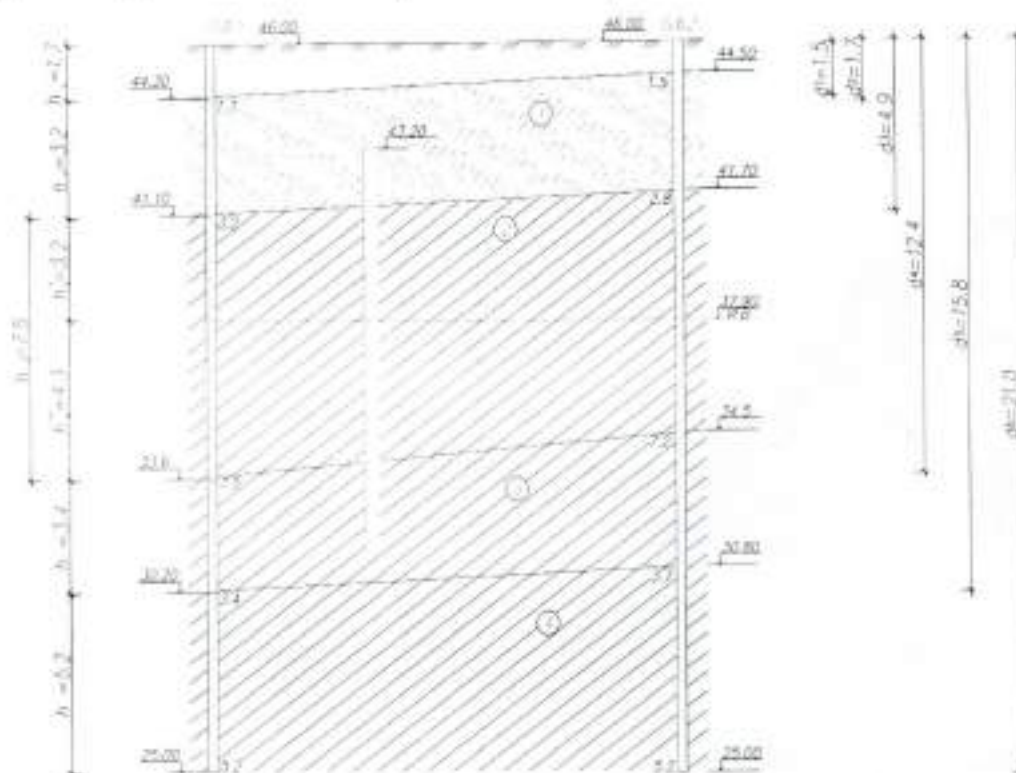


Рис.2.1 Инженерно-геологический разрез

h - мощность слоя грунта; d - глубина заложения фундамента; R , - расчетное

сопротивление грунта; E_s - модуль деформации грунта.

Для каждого слоя грунта, кроме почвенно-растительного, определяем расчетное сопротивление грунта R :

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист 25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_r \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{11} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{11}' + M_c \cdot c_{11}] \quad (2.1)$$

где γ_{c1} и γ_{c2} - коэффициенты условий работы;

k - коэффициент, принимаемый равным: $k=1$, если прочностные характеристики грунта (φ и c) были определены непосредственными испытаниями;

M_r, M_q, M_c - коэффициенты принимаемые по табл.5.5 СНиП 2.02.01-83 [14];

$k_z = 1$ коэффициент, принимаемый равным при ширине подошвы фундамента $b < 10$ м;

$b = 1,0$ м - ширина подошвы фундамента;

γ_{11} - осредненное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (кН/м^3);

γ_{11}' - осредненное значение удельного веса грунтов, залегающих выше подошвы фундамента (кН/м^3);

c_{11} - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента (кПа);

d_1 - глубина заложения фундамента, м.

Первое значение R рассчитываем на глубине $d_1 = 1,7$ м. Поскольку размеры фундамента подлежат определению, то для предварительной оценки грунтов основания можно принять ширину подошвы фундаментов условно $b = 1,0$ м.

Плотность грунта выше уровня грунтовых вод:

$$\gamma_{11} = \rho_{11} \cdot g \quad (2.2)$$

где ρ_{11} - плотность грунта;

g - ускорение свободного падения.

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист 26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		

Ниже уровня грунтовых вод и до водоупора удельный вес грунта определяется с учетом взвешивающего действия воды:

$$\gamma_{11}^{ам} = \frac{g \cdot \rho_s - g \cdot \rho_w}{1+e} = \frac{g(\rho_s - \rho_w)}{1+e} \quad (2.3)$$

где ρ_s - плотность частиц грунта;

e - коэффициент пористости

ρ_w - коэффициент плотности

Водоупором считаются твердые и полутвердые глины и суглинки.

После определения R их численные значения показаны на геолого-литологической колонке. Там же приведены значения модулей деформации грунтов E.

Определяем расчетное сопротивление грунта для Ia слоя при $d_{1a} = 1,7$ м. Намывной грунт (песок мелкий от влажного до насыщенного водой средней плотности).

$$M_r = 0,78; M_q = 4,11; M_c = 6,67; C_{11} = 10 \text{ кПа}; \gamma_{c1} = 1,25; \gamma_{c2} = 1,2;$$

$$\gamma_{11}^1 = \rho_{11}^1 \cdot g = 1,5 \cdot 9,81 = 14,7 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma_{11}^{ам} = g \left(\frac{\rho_s^1 - \rho_w}{1+e_1} \right) = 9,81 \left(\frac{2,66-1}{1+1,17} \right) = 7,50 \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma_{11}^2 = \frac{\gamma_{11}^1 + \gamma_{11}^{ам} \cdot d_1}{h_1} = \frac{14,7 + 7,5 \cdot 1,7}{1,7} = 16,15 \text{ кН/м}^3;$$

$$R_{1a} = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_r k_r b \gamma_{11} + M_q d_1 \gamma_{11}^2 + M_c c_v] = \frac{1,25 \cdot 1,2}{1} \cdot [0,78 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 7,5 + 4,11 \cdot 1,7 \cdot 16,15 + 6,67 \cdot 10] = 278,1 \text{ кПа}$$

Определяем расчетное сопротивление грунта для I слоя (супесь пластичная) при $d_I = 4,9$ м,

$$M_r = 0,91; M_q = 4,64; M_c = 7,14; C_{11} = 6 \text{ кПа}; \gamma_{c1} = 1,25; \gamma_{c2} = 1,0;$$

$$\gamma_{11}^{ам} = g \left(\frac{\rho_s^1 - \rho_w}{1+e_1} \right) = 9,81 \cdot \left(\frac{2,7-1}{1+0,636} \right) = 10,2 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma_{11}^2 = \frac{\gamma_{11}^1 + \gamma_{11}^{ам} \cdot d_1 + \gamma_{11}^{ам} \cdot h_2}{h_1 + h_2} = \frac{14,7 + 7,5 \cdot 21,7 + 10,2 \cdot 3,2}{1,7 + 3,2} = 12,26 \text{ кН/м}^3;$$

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист 27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат.		

$$R_1 = \frac{\gamma_{\text{н}} \gamma_{\text{с}}}{k} [M_1 k_1 b \gamma_{\text{н}} + M_2 d_1 \gamma_{\text{с}} + M_3 c_1] = \frac{1,25 \cdot 1}{1} [0,91 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 10,2 + 4,64 \cdot 4,9 \cdot 12,26 + 7,14 \cdot 6] = 41,358 \text{ кПа}$$

Определяем расчетное сопротивление грунта для 2-го слоя (суглинок текуче-пластичный) при $d_2 = 12,4 \text{ м}$,

$$M_1 = 0,47; M_2 = 2,89; M_3 = 5,48; C_{11} = 16 \text{ кПа}; \gamma_{\text{с1}} = 1,1; \gamma_{\text{с2}} = 1,0;$$

$$\gamma_{\text{н}}^{\text{с}} = g \left(\frac{\rho_s^{\text{с}} - \rho_w}{1 + e_s} \right) = 9,81 \cdot \left(\frac{2,67 - 1}{1 + 0,818} \right) = 9,01 \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma_{\text{н}}^{\text{с}} = \frac{\gamma_{\text{н}}^{\text{с}} + \gamma_{\text{н}}^{\text{с}} \cdot d_1 + \gamma_{\text{н}}^{\text{с}} \cdot h_2 + \gamma_{\text{н}}^{\text{с}} \cdot h_3}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{14,7 + 7,5 \cdot 1,7 + 10,2 \cdot 3,2 + 9,01 \cdot 7,5}{1,7 + 3,2 + 7,5} = 10,29 \text{ кН/м}^3;$$

$$R_2 = \frac{\gamma_{\text{н}} \gamma_{\text{с}}}{k} [M_1 k_1 b \gamma_{\text{н}} + M_2 d_1 \gamma_{\text{с}} + M_3 c_1] = \frac{1,1 \cdot 1}{1} [0,47 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 9,01 + 2,89 \cdot 12,4 \cdot 10,29 + 5,48 \cdot 1] = 506,7 \text{ кПа}$$

Определяем расчетное сопротивление грунта для 3-го слоя (суглинок текуче-пластичный) при $d_3 = 15,8 \text{ м}$,

$$M_1 = 0,61; M_2 = 3,44; M_3 = 6,04; C_{11} = 20 \text{ кПа}; \gamma_{\text{с1}} = 1,1; \gamma_{\text{с2}} = 1,0;$$

$$\gamma_{\text{н}} = \rho_{\text{н}} \cdot g = 1,97 \cdot 9,81 = 19,32 \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma_{\text{н}}^{\text{с}} = \frac{\gamma_{\text{н}}^{\text{с}} + \gamma_{\text{н}}^{\text{с}} \cdot d_1 + \gamma_{\text{н}}^{\text{с}} \cdot h_2 + \gamma_{\text{н}}^{\text{с}} \cdot h_3 + \gamma_{\text{н}}^{\text{с}} \cdot h_4}{d_4} =$$

$$\frac{14,7 + 7,5 \cdot 1,7 + 10,22 \cdot 3,2 + 9,01 \cdot 7,5 + 19,32 \cdot 3,4}{15,8} = 12,24 \text{ кН/м}^3;$$

$$R_3 = \frac{\gamma_{\text{н}} \gamma_{\text{с}}}{k} [M_1 k_1 b \gamma_{\text{н}} + M_2 d_1 \gamma_{\text{с}} + M_3 c_1] = \frac{1,1 \cdot 1}{1} [0,61 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 19,32 + 3,44 \cdot 15,8 \cdot 12,24 + 6,04 \cdot 20] = 877,64 \text{ кПа}$$

Свая прорезает три слоя грунта. В результате анализа инженерно-геологических условий установлено, что из всех слоев которые прорезает свая наиболее прочными является третий слой с $R=877,64 \text{ кПа}$ и $E=7 \text{ Мпа}$.

2.2 Сбор действующих нагрузок

Усилия на уровне обреза фундамента принимаются по результатам статического расчета надземной части здания.

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист 28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат.		

Усилия определены на основании проекта – аналога: «16-ти этажный жилой дом с объектами обслуживания».

Максимальные нагрузки на фундамент приняты с учетом предположения, что горизонтальные нагрузки воспринимаются системой вертикальных связей, а колонны работают только на центральное сжатие и составляют:

$$N=1449,48\text{кН}$$

$$M_x=10,464\text{кН}\cdot\text{м}$$

$$Q_x=9,324\text{кН}.$$

2.3 Определение глубины заложения ростверка

Глубина заложения ростверка H_p , п.п.2.25-2.28 [14] зависит в основном от 2-х факторов:

- глубины сезонного промерзания грунтов d_f ;
- конструктивных требований.

Из двух значений H_p принимаем наибольшее.

1. Учет глубины сезонного промерзания грунтов

Подошва ростверка должна располагаться ниже расчетной глубины сезонного промерзания грунтов:

$$H_p \geq d_f \quad (2.4)$$

где d_f – расчетная глубина сезонного промерзания грунта.

$$d_f = k_b \cdot d_{fn}, \quad (2.4.1)$$

где $k_b=0,8$ коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения табл.1[13];

d_{fn} – нормативная глубина сезонного промерзания.

$$d_{fn} = d_0 \cdot \sqrt{M_T}, \quad (2.5)$$

где $d_0=0,23$ величина принимаемая равной, для суглинков. [14]

M_T – безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму в районе строительства по данным проектного института, для Нижневартовска

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист 29
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат.		

$M_r = 91,6 \text{ }^\circ\text{C}$;

Среднемесячная и среднегодовая температура воздуха ($^\circ\text{C}$).

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
-	-	-	3,6	4,1	13,2	16,9	13,8	7,5	1,4	-	-	-3,4
22,4	20,5	13,7								13,9	21,1	

$$d_{\text{ж}} = 0,23\sqrt{91,6} = 2,20 \text{ м};$$

$$d_r = 0,8 \cdot 2,20 = 1,76 \text{ м} \Rightarrow H_p = 1,8 \text{ м}$$

2. Конструктивные требования

Для обеспечения конструктивных требований необходимо, чтобы глубина заложения ростверка H_p принималась не менее конструктивных требований $H_{\text{кон}}$:

$$H_p \geq H_{\text{кон}}$$

Принимаю H_p наибольшее, тогда

$$H_p = 3,1 \text{ м.}$$

2.4 Выбор длины сваи

Минимальная длина сваи $l_{\text{св}}$ должна быть достаточной для того, чтобы прорезать слабые грунты основания и заглубиться на минимальную величину Δh в несущий слой.

На основании проекта – аналога: «16-ти этажный жилой дом с объектами обслуживания», принимаем сваю длиной 12 метров.

Несущую способность сваи принимают, как для висячей забивной, по СП 24.13330.2011 [19].

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат.		30

2.5 Определение несущей способности висячей сваи по сопротивлению грунта

До определения несущей способности сваи F_d [4, п 4.2] необходимо произвести вертикальную привязку сваи к грунтовым условиям на основе определенных ранее глубины заложения ростверка и длины сваи.

Вертикальная привязка сваи к грунтовым условиям (см. рис.3.2)

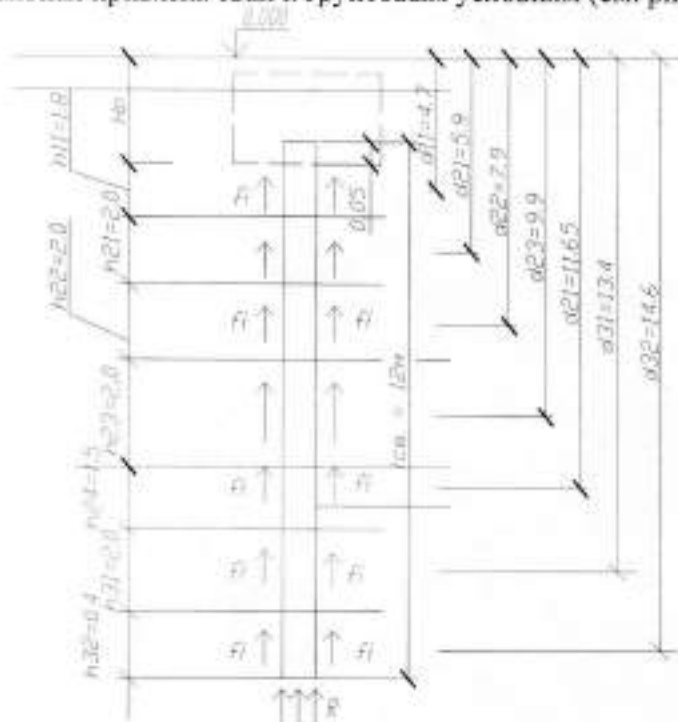


Рис.2.2. Схема к определению несущей способности сваи:

d_{ij} – расстояние от поверхности земли до середины участка сваи h_{ij}

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cx} \cdot R \cdot A + u \sum \gamma_{d_i} \cdot f_{s_i} \cdot h_{s_i}) \quad (2.6)$$

где $\gamma_c = 1$ – коэффициент условий работы сваи в грунте;

$R = 1640$ кПа - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаем по табл.1 [4]

A – площадь опирания сваи на грунт, m^2 ; $A = 0,09 m^2$

u – периметр поперечного сечения сваи, $u = 0,3 \cdot 4 = 1,2 m$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

270800.62-180-2016.ПЗ ВКР

Лист

31

f_i –расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа, принимаем по табл.2 [4]

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

$\gamma_{об} = 1, \gamma_{н} = 1$ – коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения сваи на расчетные сопротивления грунта и принимаемые по табл.3 [12] (при погружении молотом);

При вычислении составляющих сил трения по боковой поверхности свай f_{ij} каждый слой грунта по высоте разбивают на участки не более 2-х м.

Таблица 2.3

Расчет силы трения по боковой поверхности сваи $\sum_{i=1}^n \gamma_d \cdot f_v \cdot h_v$

	h_{ij}	d_{ij}	f_{ij}	$\gamma_d \cdot f_v \cdot h_v$
1	1,8	4	5,3	9,54
2	2	5,9	5,73	11,46
3	2	7,9	6,2	12,4
4	2	9,9	6,43	12,86
5	1,5	11,65	6,48	9,72
6	2	13,4	6,79	13,58
7	0,4	14,6	7,01	2,80
				$\Sigma = 72,36$

где d_{ij} – расстояние от поверхности земли до середины участка сваи h_{ij}

$$F_d = 1(1 \cdot 1640 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 72,36) = 234,432 \text{ кН}$$

Расчетное сопротивление сваи по грунту:

$$R_s = \frac{F_d}{\gamma_{св}} \quad (2.7)$$

$$R_s = 234,432 / 1,4 = 167,451 \text{ кН.}$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-

270800.62-180-2016.ПЗ ВКР

Лист

32

Для определения количества свай в фундаменте необходимо вычислить расчетное сопротивление свай, уменьшенное на значение ее собственного веса (полезную несущую способность свай):

$$P'_s = P_s - G_{sw} \cdot \gamma_f, \quad (2.8)$$

где G_{sw} - собственный вес свай, кН:

$$G_{sw} = A \cdot l_{sw} \cdot \rho, \quad (3.9)$$

где $\gamma_f = 1,1$ - коэффициент надежности по нагрузке;

$A = 0,09 \text{ м}^2$ - площадь поперечного сечения свай;

$\rho = 25 \text{ кН/м}^3$ - плотность бетона

$$G_{sw} = 0,09 \cdot 11,95 \cdot 25 = 26,89 \text{ кН}$$

$$P'_s = 167,451 - 26,89 \cdot 1,1 = 137,872 \text{ кН}$$

2.6 Определение количества свай

Число свай в фундаменте и схему их размещения устанавливают расчетами по первой группе предельных состояний. Рекомендуется количество свай определять из условия несущей способности свай по грунту.

$$N_{sw} \leq P'_s, \quad (2.10)$$

где N_{sw} - среднее усилие в свае, кН;

$$N_{max,sw} \leq 1,2 P'_s, \quad (2.11)$$

где $N_{max,sw}$ - продольное усилие в голове наиболее нагруженной свай от невыгодного сочетания нагрузок, кН.

Согласно полевым испытаниям несущая способность свай равна 350 кН.

Принимаем $P'_s = 350 \text{ кН}$

Определения количества свай в фундаменте и схемы их размещений при центральной нагрузке.

При центральной нагрузке усилия между сваями фундамента распределяются равномерно.

Количество свай определяется по формуле:

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат.		33

$$n = \frac{N_{max}}{P_s^1 - t_{min}^2 H_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_f}, \quad (2.12)$$

где N_{max} – max. расчетное усилие;

t_{min} – минимальное расстояние между осями свай, принимаемое равным $3d_{св.}$;

H_p – глубина заложения ростверка;

$\gamma_{cp} = 20$ кН/м³ осредненный объемный вес бетона ростверка и грунта на уступах ростверка;

$\gamma_f = 1.1$ – коэффициент надежности;

n – округляем до целого числа в большую сторону.

$$n = 1449,48 / (350 - (3 \cdot 0,3)^2 \cdot 3,1 \cdot 20 \cdot 1,1) = 4,9175 \Rightarrow n = 5$$

После определения числа свай и размещения их в плане, выполняем проверки усилий в сваях:

$$N_{св.} = \frac{N + G_p}{n} + \frac{M_y x_i}{\sum_1^n x_i^2} \quad (2.13)$$

где N – вертикальная нагрузка по max и по min сочетаниям ;

где x_i – расстояние от оси свай до оси y ;

$\sum_1^n x_i^2$ – момент инерции ростверка

G_p – вес ростверка, определяется по формуле:

$$G_p = a_p b_p H_p \gamma_{cp} \gamma_f \quad (2.14)$$

$$a_p = 0,9 \cdot 2 + 2 \cdot 0,4 = 2,6 \text{ м};$$

$$b_p = 0,9 \cdot 2 + 2 \cdot 0,4 = 2,6 \text{ м}$$

Для центрально - нагруженных свай:

$$N_{св.} = \frac{N + G_p}{n} \leq P_s^1, \quad (2.15)$$

Для отрицательных значений x , должно выполняться условие: $N_{св.} \geq 0$.

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		34

Проверка усилий в сваях ростверка:

$$G_p = 2,6 \cdot 2,6 \cdot 3,1 \cdot 20 \cdot 1,1 = 461,032 \text{ кН}$$

$$N_{св} = (1449,48 + 461,032) / 5 = 348,6 \text{ кН} < 350 \text{ кН}$$

2.7 Расчет конечной осадки свайного фундамента

2.7.1 Определение размеров подошвы условного фундамента

Расчет свайного фундамента и его основания по деформациям следует проводить как для условного фундамента на естественном основании, согласно [19], п. 7.4.6.

Границы условного фундамента определяются следующим образом: снизу – плоскостью АБ, проходящей через нижние концы свай; с боков – вертикальными плоскостями АВ и БГ, отстоящими от осей крайних рядов вертикальных свай на расстоянии 0,5 шага свай, но не более 2d; сверху – поверхностью планировки грунта ВГ.

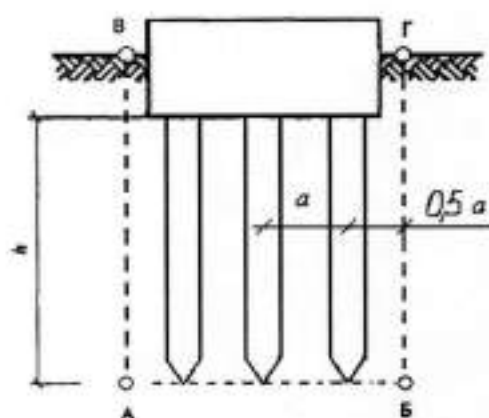


Рис. 2.3. Схема к определению ширины условного фундамента

$$a_y = 0,45 \cdot 2 + 0,9 \cdot 2 = 2,7 \text{ м}$$

$$b_y = 0,45 \cdot 2 + 0,9 \cdot 2 = 2,7 \text{ м}$$

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		35

2.7.2 Проверка напряжений на уровне нижних концов свай

$p \leq R$. на У.Н.К. сваи давление в грунте от нормативных нагрузок не должно превышать расчетное сопротивление грунта.

Для проверки напряжений на уровне нижних концов свай определяют давление под подошвой условного фундамента:

$$p = \frac{N_{\text{нн}}^{\text{нн}} + G_{\text{ф}}^{\text{нн}}}{a_{\text{ф}} b_{\text{ф}}}, \quad (2.16)$$

где $\gamma_f = 1,2$ – осредненное значение коэффициента надежности по нагрузке;

$G_{\text{ф}}^{\text{нн}}$ – нормативный вес условного фундамента:

$$G_{\text{ф}}^{\text{нн}} = a_{\text{ф}} b_{\text{ф}} H \gamma, \quad (2.17)$$

где $\gamma = 20 \text{ кН/м}^3$ – осредненный объемный вес бетона и грунта;

$$G_{\text{ф}}^{\text{нн}} = 2,7 \cdot 2,7 \cdot 15,05 \cdot 20 = 2194,29 \text{ кН}$$

$$p = \frac{\frac{1449,48}{1,2} + 2194,29}{2,7 \cdot 2,7} = 466,69 \text{ кН}$$

Определяем расчетное сопротивление грунта на уровне нижних концов свай:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} (M_{\gamma} k_{\gamma} b_{\gamma} \gamma_{11} + M_d d_1 \gamma_{11}^i + c_{11} \cdot M_c), \quad (2.18)$$

где коэффициенты $\gamma_{c1}, \gamma_{c2}, k, M_{\gamma}, k_{\gamma}, b_{\gamma}, \gamma_{11}, M_d, c_{11}, M_c$ те же, что в п. 3.1 для 3 слоя; $M_{\gamma} = 0,61$; $M_d = 3,44$; $M_c = 6,04$; $C_{11} = 20 \text{ кПа}$; $\gamma_d = 1,1$; $\gamma_{c2} = 1,0$;

$$\gamma_{11} = \rho_{11} \cdot g = 1,97 \cdot 9,81 = 19,32 \text{ кН/м}^3; \quad \gamma_{11}^i = 12,24 \text{ кН/м}^3; \quad d_1 = H_{\text{св}} = 15,05 \text{ м}; \quad b = b_{\text{св}} = 2,7 \text{ м}$$

$$R = \frac{1,1 \cdot 1}{1} [0,61 \cdot 1 \cdot 1,8 \cdot 19,32 + 3,44 \cdot 15,05 \cdot 12,24 + 6,04 \cdot 20] = 853,27 \text{ кПа}$$

Проверка: $p = 466,69 \text{ кПа} < R = 853,27 \text{ кПа}$.

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		36

2.7.3 Определение нижней границы сжимаемой толщи основания (BC)

Для определения BC вычисляем вертикальное напряжение от собственного веса грунта:

$$\sigma_{zq} = \sum h_i \gamma_i - U, \quad (2.19)$$

$$U = \gamma_w \cdot h_w = 9,81 \cdot 5,7 = 55,92 \text{ кН/м}^2$$

$$\sigma_{zq} = (4,9 \cdot 12,26 + 7,5 \cdot 10,29 + 2,4 \cdot 12,24) - 55,92 = 98,47 \text{ кН/м}^2;$$

Дополнительное вертикальное давление на основание:

$$P_0 = P - \sigma_{zq0}, \quad (2.20)$$

где σ_{zq0} - вертикальное напряжение от собственного веса грунта на уровне подошвы фундамента, $\sigma_{zq0} = \gamma \cdot d_n = 36,9 \text{ кН/м}^2$ [14, п.5.6.33]

$$p_0 = 577,155 - 36,9 = 540,255 \text{ кН/м}^2;$$

Вертикальное напряжение от внешней нагрузки:

$$\sigma_{zq} = \alpha \cdot P, \quad (2.21)$$

где α - коэффициент зависит от соотношения сторон прямоугольного фундамента $n = \frac{a_0}{b_y}$ и относительной глубины $\zeta = \frac{2z}{b_y}$ [14, табл.5.8]; значения зотсчитываются от подошвы условного фундамента до подошвы каждого слоя мощностью $h_i = 0,4b_y$;

$$\alpha \Rightarrow f(\zeta; n);$$

$$n = \frac{a_y}{b_y} = \frac{2,7}{2,7} = 1,0; \quad h_i = 0,4b_y = 1,08 \text{ м.}$$

Вычисление заносим в табл.3.4 $\sigma_{zq} = \sigma_{zq0} + \sum \gamma_i \cdot z_i$

Граница сжимаемой толщи основания находится на глубине $z = H_c$, где выполняется условие: $\sigma_{zq} \leq 0,5\sigma_{zq}$.

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		37

Таблица 2.4

Расчет НГСТ

$\xi = \frac{2z}{b_f}$	$z = \frac{b_f \cdot \xi}{2}$	α	$\sigma_{zp} = \alpha \cdot P$	$\sigma_{zp} = \alpha \cdot \sigma_{zp,0}$	$\sigma_{zp} - \sigma_{zp}$	$\sigma_{zp} = \sigma_{zp,0} + \sum \gamma_i \cdot z_i$	$0.5 \sigma_{zp}$
0	0	1	577,155	36,90	540,26	98,47	49,24
0,4	0,8	0,96	554,07	35,42	518,64	106,32	53,16
0,8	1,6	0,80	461,72	29,52	432,20	114,17	57,08
1,2	2,4	0,61	349,76	22,36	327,39	122,01	61,01
1,6	3,2	0,45	259,14	16,57	242,57	129,86	64,93
2	4	0,34	193,92	12,40	181,53	137,71	68,86
2,4	4,8	0,26	148,33	9,48	138,85	145,56	72,78
2,8	5,6	0,20	116,01	7,42	108,59	153,41	76,70
3,2	6,4	0,16	92,34	5,90	86,44	161,25	80,63
3,6	7,2	0,13	75,61	4,83	70,77	169,10	84,55

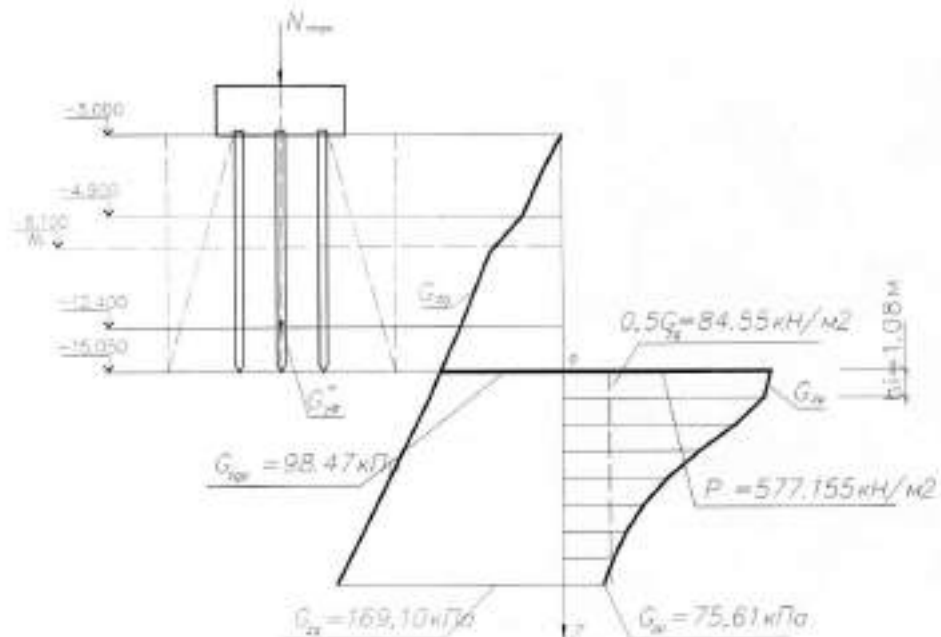


Рис. 2.4. Схема к определению нижней границы сжимаемой толщины

2.7.4. Определение осадки фундамента методом послойного суммирования

Осадка большеразмерного свайного фундамента (свайного поля) подсчитывается по формуле:

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист 35
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		

$$s = s_{ef} + \Delta s_p + \Delta s_c, \quad (2.22)$$

где s_{ef} - осадка условного фундамента;

Δs_p - дополнительная осадка за счет продавливания свай на уровне подошвы условного фундамента;

Δs_c - дополнительная осадка за счет сжатия ствола свай.

Осадка запроектированного фундамента должна удовлетворять условию:

$$S \leq S_n$$

где $S_n = 8 \text{ см} = 0,08 \text{ м}$ – предельное значение совместной деформации основания и сооружения [14, п.2.39, прил. 4];

S_{ef} – совместная деформация основания и сооружения.

Осадка фундамента:

$$s = \beta \sum_{i=1}^n \frac{(\sigma_{zp,i} - \sigma_{cz,i}) h_i}{E_i} + \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{cz,i} h_i}{E_{c,i}}, \quad (2.23)$$

где β – безразмерный коэффициент, равный 0,8;

$\sigma_{zp,i}$ - среднее значение вертикального нормального напряжения (далее - вертикальное напряжение) от внешней нагрузки в i -м слое грунта по вертикали, проходящей через центр подошвы фундамента, кПа;

h_i - толщина i -го слоя грунта, см, принимаемая не более 0,4 ширины фундамента, $h_i = 0,2b_y = 0,4 * 2,7 = 1,08 \text{ м}$ – мощность i -го слоя грунта.

E_i - модуль деформации i -го слоя грунта по ветви первичного нагружения, кПа, $E_i = 7 \text{ кПа}$;

$\sigma_{cz,i}$ - среднее значение вертикального напряжения в i -м слое грунта по вертикали, проходящей через центр подошвы фундамента, от собственного веса выбранного при отрывке котлована грунта, кПа;

$E_{c,i}$ - модуль деформации i -го слоя грунта по ветви вторичного нагружения, кПа;

n - число слоев, на которые разбита сжимаемая толща основания.

$$s_p = 0,8 \left(\frac{(540,26 + 518,64 + 432,2 + 327,39 + 242,57 + 181,53 + 138,85 + 108,59 + 86,44 + 70,77) \cdot 1,08}{7 \cdot 10^3} \right) = 0,03$$

												Лист
												39
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-								

270800.62-180-2016.ПЗ ВКР

Осадка фундамента: $S_{\sigma} = 0,03 \text{ м}$.

2.7.5 Определение дополнительной осадки за счет продавливания свай на уровне подошвы условного фундамента

Величина осадки продавливания ΔS_{p1} зависит от шага свай $a=0,9 \text{ м}$. Расчет следует выполнять применительно к цилиндрическому объему (ячейке), в пределах которого все точки находятся ближе к оси данной сваи, чем к осям остальных свай. Грунт в объеме ячейки делится на две однородные части: в пределах длины сваи l с модулем общей деформации E_1 и коэффициентом поперечной деформации ν_1 , а ниже — с аналогичными параметрами E_2 и ν_2 .

$$E_1 = 7,0 \text{ МПа}, \nu_1 = 0,42.$$

$$E_2 = 7,0 \text{ МПа}, \nu_2 = 0,42.$$

При однородного основания ($E_1 = E_2, \nu_1 = \nu_2$):

$$\Delta S_{p1} = \frac{\pi(1-\nu_2^2)p}{4E_2} (a - 1,5d), \quad (2.24)$$

где d – диаметр свай:

$$d = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,3^2}{3,14}} = 0,339 \text{ м},$$

$$\Delta S_{p1} = \frac{\pi(1-\nu_2^2)p}{4E_2} (a - 1,5d) = \frac{3,14(1-0,42^2) \cdot 466,69}{4 \cdot 7000} (0,9 - 1,5 \cdot 0,339) = 0,01687 \text{ м}$$

Для идеальной сваи ($E_1=0$):

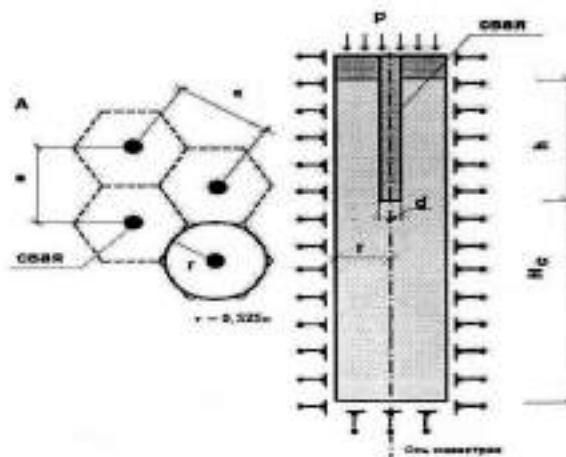


Рис. 2.5. Расчетная схема метода ячейки

$$\Delta S_{p0} \approx \frac{(1 - \nu_2^2)(1 - k)P}{dE_2}, \quad (2.25)$$

$$\text{где } k = \sqrt{\frac{A}{\Omega}} = \sqrt{\frac{0,3^2}{0,81}} = 0,33 \quad (2.26)$$

$$\Delta S_{p0} = \frac{(1 - \nu_2^2)(1 - k)P}{dE_2} = \frac{(1 - 0,42^2)(1 - 0,33) \cdot 466,69}{0,339 \cdot 7000} = 0,108 \text{ м}$$

В общем случае $0 < E_1 \leq E_2$ осадка продавливания равна:

$$\Delta S_p = \frac{\Delta S_{p0}}{\frac{\Delta S_{p0}}{\Delta S_{p0}} \left(1 - \frac{E_1}{E_2}\right) + \frac{E_1}{E_2}} = \frac{0,01687}{\frac{0,01687}{0,108} \left(1 - \frac{7}{7}\right) + \frac{7}{7}} = 0,01687 \text{ м}$$

2.7.6 Определение дополнительной осадки за счет сжатия ствола свай

Осадку за счет сжатия ствола допускается определять по формуле:

$$\Delta S_c = \frac{P(l - a)}{EA} \quad (2.27)$$

$$\Delta S_c = \frac{466,69 \cdot (11,95 - 0,9)}{24000000 \cdot 0,09} = 6377,563 / 2160000 = 0,002$$

$E = 24 \cdot 10^6$ – модуль упругости сваи марки В20.

Полная осадка свайного фундамента по формуле

$$s = s_{qf} + \Delta S_p + \Delta S_c = 0,03 + 0,0168 + 0,002 = 0,061 \text{ м} \quad (2.28)$$

$0,047 \text{ м} < 0,08 \text{ м}$ – условие выполняется.

2.8 Подбор марки сваи

На основании проекта – аналога: «16-ти этажный жилой дом с объектами обслуживания» по серии 1.011.1 – 10.1 [23] принимаю сваю сплошного квадратного сечения из бетона класса В20: продольное армирование 14А400; каркас КП 120.30-8; марка сваи С.120.30-8.

2.9 Расчет ростверков на изгиб

Расчет прочности ростверков на изгиб проводим в сечениях по граням колонны, а также по наружным граням подколонника ростверка.

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		4/

Расчетный изгибающий момент для каждого сечения определяем как сумма моментов от реакций свай (от расчетных нагрузок на ростверк) приложенных к консольному свесу ростверка по одну сторону от рассматриваемого сечения:

$$M_{x_i} = \sum F_i x_i,$$

$$M_{y_i} = \sum F_i y_i$$

где M_{x_i}, M_{y_i} - изгибающие моменты в рассматриваемых сечениях;

$F_i = N_{св. max} = 2415,8$ кН - расчетная нагрузка на сваю, нормальная к площади подошвы ростверка.

x_i, y_i - расстояние от осей свай до рассматриваемого сечения.

$$1-1: y_1 = 0,9 - 0,7 = 0,2 \text{ м}$$

$$2-2: x_2 = 0,9 - 0,7 = 0,2 \text{ м}$$

Определим моменты для ростверка в рассматриваемых сечениях:

$$M_{y_1} = 1449,48 * 0,2 = 289,89 \text{ кН*м.}$$

$$M_{x_2} = 1449,48 * 0,2 = 289,89 \text{ кН*м.}$$

$h_0 = 0,8$ м – рабочая высота сечения в разрезах.

Для определения количества арматуры необходимо определить коэффициент ν который зависит от коэффициента θ определяемого по формуле:

для разреза 1-1

$$\theta = \frac{M_{y_1}}{R_b a_1 h_0^2} = \frac{289,89}{14,5 * 10^3 * 2,6 * 0,8^2} = 0,012 \Rightarrow \nu = 0,99$$

для разреза 2-2

$$\theta = \frac{M_{x_2}}{R_b b_1 h_0^2} = \frac{289,89}{14,5 * 10^3 * 2,6 * 0,8^2} = 0,012 \Rightarrow \nu = 0,99$$

Для армирования ростверка принимаем арматуру А400 с расчетным сопротивлением $R_s = 350$ МПа.

Площадь сечения арматуры параллельной стороне b на всю ширину ростверка определяется из двух условий максимальной:

в разрезе 1-1

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

$$A_{sv1} = \frac{M_{y1}}{R_s \nu h_0} = \frac{289,89}{350 * 10^3 * 0,99 * 0,8} = 0,001045 \text{ м}^2 = 10,45 \text{ см}^2$$

Площадь сечения арматуры параллельной стороне а на всю ширину ростверка определяется из двух условий максимальной:

в разрезе 2-2:

$$A_{sv2} = \frac{M_{x2}}{R_s \nu h_0} = \frac{289,89}{350 * 10^3 * 0,99 * 0,8} = 0,001045 \text{ м}^2 = 10,45 \text{ см}^2$$

Определяем количество продольных стержней:

$$n_1 = \frac{a - 2 * 0,05}{S} = \frac{2,6 - 0,1}{0,2} = 13$$

Принимаем 13 стержней А400 конструктивно с шагом S=200мм.

Площадь одного продольного стержня:

$$A_{s1} = \frac{A_{sv, \text{max}}}{n_1} = \frac{16,95}{13} = 1,304 \text{ см}^2. \text{ принимаем по сортаменту } \text{Ø}12\text{A}400 \text{ с } A_{s1} = 1,313 \text{ см}^2.$$

Определяем количество поперечных стержней:

$$n_2 = \frac{b - 2 * 0,05}{S} = \frac{2,6 - 0,1}{0,2} = 13$$

принимаем 13 стержней А400 конструктивно с шагом S=200мм.

Площадь одного поперечного стержня: $A_{s2} = \frac{A_{sv, \text{max}}}{n_2} = \frac{16,95}{13} = 1,304 \text{ см}^2$ принимаем по сортаменту Ø12A400 с $A_{s1} = 1,313 \text{ см}^2$ согласно конструктивным требованиям.

2.10. Расчет плиты перекрытия.

Конструктивная и расчетная схема

Панель укладывается на кирпичную стену по слою цементно-песчаного раствора.

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		43

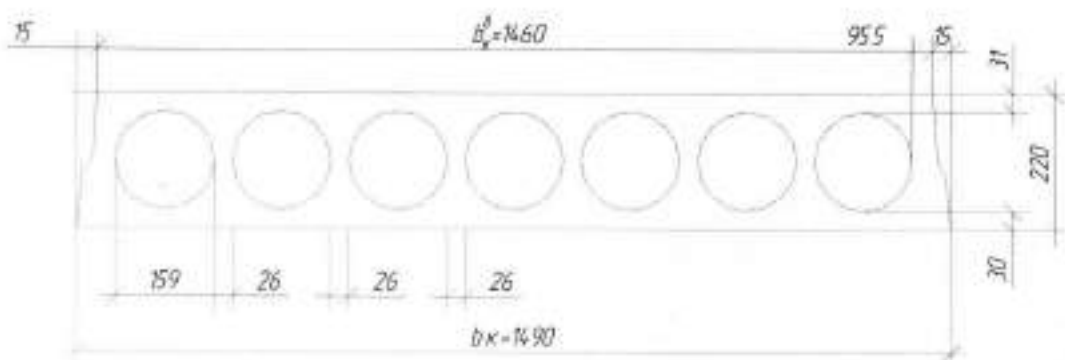


Рис.2.6. Поперечное сечение панели перекрытия

Расчетная схема панели представляет собой статически определимую однопролетную балку, загруженную равномерно распределенной нагрузкой, в состав которой входят постоянная, включающая вес пола, собственный вес панели и перегородок, и временная.

$$l_0 = 5,83 \text{ м}$$

Нормативная нагрузка (кН/м^2) от собственной массы панели определяется, как:

$$q_{са}^n = \frac{A_{полн} - A_{пуст}}{b_n \cdot 100} \cdot \rho, \quad (2.30)$$

где $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$ — плотность железобетона;

$A_{полн}$ — площадь поперечного сечения панели по номинальным размерам, м^2 ;

$$A_{полн} = b_n \cdot h_n = 1,5 \cdot 0,22 = 0,33 \text{ м}^2$$

$A_{пуст}$ — суммарная площадь пустот в пределах габарита сечения, м^2 .

$$A_{пуст} = 7 \cdot \frac{\pi \cdot 0,159^2}{4} = 0,13892 \text{ м}^2$$

$$A_{ф} = A - A_{пуст} = 0,33 - 0,13892 = 0,191 \text{ м}^2$$

Нормативная нагрузка от собственной массы панели

$$q_{са}^n = \frac{A_{ф}}{b_{ном} \cdot 100} \cdot \rho = \frac{0,19108}{1,5 \cdot 100} \cdot 2500 = 3,18 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}, \quad (2.31)$$

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		44

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l_0^2}{8}, \quad (2.32)$$

$$Q_{\max} = \frac{q \cdot l_0}{2}, \quad (2.33)$$

Подсчёт нормативных и расчётных нагрузок с подразделением на длительно и кратковременно действующие выполняется в табличной форме

Таблица 2.5

Нормативные и расчётные нагрузки на панель перекрытия

Наименование нагрузки	на 1 м ² панели			на 1 пог. м. панели	
	нормативная, кН/м ²	коэффициент надёжности	расчётная, кН/м ²	нормативная, кН/м	расчётная, кН/м
I. Постоянная (длительно действующая)					
1. От собственного веса панели $q_{св}^v$	3,18	1,10	3,5	4,77	5,25
2. От собственного веса конструкции пола					
От стяжки из ЦПР $t=35\text{мм}$					
$\rho=1800 \text{ кг/м}^3$ (0,63 кН/м ²)	0,63	1,3	0,82	0,95	1,23
от стяжки из керамзитобетона $t=65\text{мм}$					
$\rho=850 \text{ кг/м}^3$ (0,55кН/м ²)	0,55	1,3	0,72	0,83	1,08
3. От веса перегородок	1,00	1,30	1,3	1,5	1,95
Итого			6,33	8,04	9,5
II. Временная нагрузка					
4. Длительно действующая часть нагрузки $P_{дл}^v$	0,3	1,2	0,36	0,45	0,9
4. Кратковременно действующая часть нагрузки $P_{кр}^v$	1,5	1,20	1,8	2,87	3,44
Итого			2,16	2,7	3,24
Всего			8,5	11,36	12,74
В том числе длительно нормативная				8,49	

Для выполнения расчётов по первой и второй группам предельных состояний нужно вычислить следующие усилия:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дл.	270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
						45

Изгибающий момент от полной расчётной нагрузки:

$$M = \frac{q^* \cdot l_0^2 \cdot \gamma_n}{8} = \frac{14,55 \cdot 5,83^2}{8} = 61,8 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Изгибающий момент от полной нормативной нагрузки при $\gamma_f=1$.

$$M^* = \frac{q^* \cdot l_0^2 \cdot \gamma_n}{8} = \frac{11,36 \cdot 5,83^2}{8} = 48,26 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Изгибающий момент от нормативной длительно действующей нагрузки:

$$M_{dl}^* = \frac{q_{dl}^* \cdot l_0^2 \cdot \gamma_n}{8} = \frac{8,49 \cdot 5,83^2}{8} = 36,07 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Поперечная сила от полной расчётной нагрузки:

$$Q = \frac{q^* \cdot l_0 \cdot \gamma_n}{2} = \frac{12,74 \cdot 5,83}{2} = 37,14 \text{ кН}$$

Подбор сечений

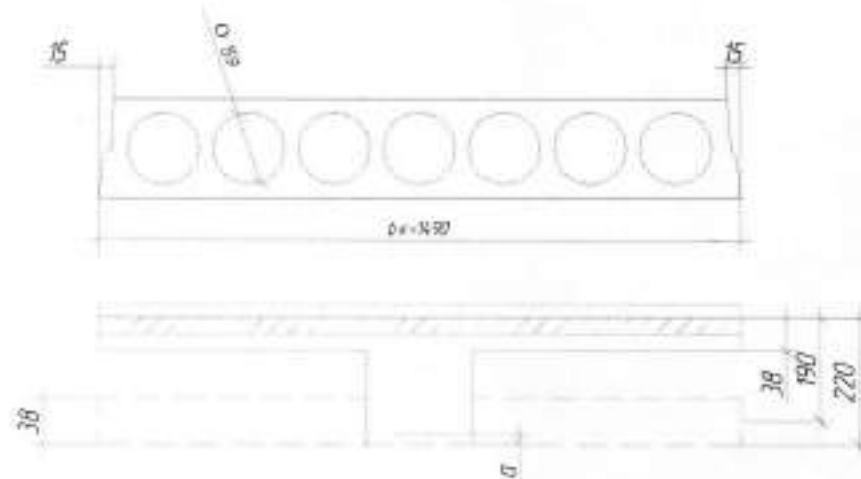


Рис. 2.7. Расчетное сечение плиты

Вычисляем размеры эквивалентного сечения.

В расчете поперечное сечение пустотной панели приводим к эквивалентному двугавровому сечению. Заменяем площадь круглых пустот равно- великими по площади квадратными со стороной:

$$h_1 = \sqrt{\frac{\pi \cdot d^2}{4}} \approx 0,9d \qquad h_1 = 0,9 \cdot 15,9 = 14,3 \text{ см;}$$

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист 4Б
Изм.	Лист	На докум.	Подпись	Да-		

Высота полки:

$$h_f = h'_f = (h - h_1) / 2;$$

$$h_f = h'_f = (22,0 - 14,3) / 2 = 3,85 \text{ см.}$$

Приведенная толщина ребер:

$$b = b_f - n \cdot h_1, \quad (2.34)$$

где b_f – ширина эквивалентного сечения, мм;

n – количество пустот (при $V=1,5$; $n = 7$ шт);

$$b = 146,0 - 7 \cdot 14,3 = 45,9 \text{ мм}; \quad b_f = 146,0 \text{ см.}$$

Рабочая высота сечения :

$$h_0 = h - a, \quad (2.35)$$

где h – высота панели, $h = 22,0$ см;

a – толщина защитного слоя, см.

$$h_0 = 22,0 - 3,0 = 19,0.$$

Проверяем отношение $h'_f / h = 3,85 / 22,0 = 0,175 > 0,1$ (СНиП 2.03.01-84, п. 3.16

а) следовательно в расчет вводится ширина плиты $b_f = 146,0$ см.

Для конструирования плиты применяем бетон тяжелый класса В25:

$$R_s = 14,5 \text{ МПа}; [8, \text{т.13}]$$

$$R_{st} = R_{st,ser} = 18,5 \text{ МПа}; [8, \text{т.12}]$$

$$R_{st} = 1,05 \text{ МПа}; [8, \text{т.14}]$$

$$R_{st} = R_{st,ser} = 1,6 \text{ МПа}; [8, \text{т.14}]$$

Коэффициент условий работы бетона $\gamma_{bt} = 0,9$.

Начальный модуль упругости бетона $E_s = 27 \cdot 10^3$ МПа.

Продольная арматура класса А_г-V с электротермическим натяжением на упоры форм:

$$R_s = 680 \text{ МПа}; [8, \text{т.23}] \quad E = 19 \cdot 10^4 \text{ МПа}; [8, \text{т.22}]$$

$$R_{st,ser} = 788 \text{ МПа}; [8, \text{т.19}]$$

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат.		47

Определение начальных напряжений в арматуре

Начальное напряжение в арматуре определяем из условия принятой передаточной прочности бетона:

$$\sigma_{sp} / R_s = 0,75,$$

Предварительное напряжение арматуры:

$$\sigma_{sp} = 0,75 \cdot R_m \quad (2.36)$$

$$\sigma_{sp} = 0,75 \cdot 785 = 589 \text{ МПа.}$$

Проверяем выполнение условия:

$$\sigma_{sp} + P < R_{st}, \quad (2.37)$$

где $P = 30 + 360/l$ – для электротермического напряжения.

$$P = 30 + 360 / 7,03 = 81,21 \text{ МПа};$$

$$\sigma_{sp} + P = 589 + 81,21 = 670,21 \text{ МПа} < R_{st} = 788 \text{ МПа,}$$

$$\sigma_{sp} - P = 589 - 81,21 = 507,79 > 0,3 \cdot 788 = 236,4 \text{ МПа};$$

условие выполняется.

Найдем предельное отклонение предварительного напряжения по формуле:

$$\Delta\gamma_{sp} = 0,5 \cdot \frac{P}{\sigma_{sp}} \cdot \left(1 + \frac{1}{\sqrt{n}}\right), \quad (2.38)$$

$$\Delta\gamma_{sp} = 0,5 \cdot \frac{81,21}{589} \cdot \left(1 + \frac{1}{\sqrt{4}}\right) = 0,103 > 0,1.$$

Коэффициент точности натяжения:

$$\gamma_{sp} = 1 - \Delta\gamma_{sp}, \quad (2.39)$$

$$\gamma_{sp} = 1 - 0,103 = 0,897.$$

При проверке по образованию трещин в верхней зоне плиты обжатии принимаем:

$$\gamma_{sp} = 1 + 0,13 = 1,13.$$

Предварительное напряжение с учетом точности натяжения:

$$\sigma'_{sp} = \gamma_{sp} \cdot \sigma_{sp}, \quad (2.40)$$

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		48

$$\sigma'_{sp} = 0,897 \cdot 589 = 528,33 \text{ МПа.}$$

Окончательное предварительное натяжение арматуры с учетом минимального значения суммарных потерь $\sigma_{\text{потери}} = 100 \text{ МПа}$ определяется:

$$\sigma_{sp(\text{мин})} = \sigma'_{sp} - \sigma_{\text{потери}} \quad (2.41)$$

$$\sigma_{sp(\text{мин})} = 528,33 - 100 = 428,33 \text{ МПа}$$

Расчет прочности плиты по сечению, нормальному к продольной оси

($M_{\text{мин}} = 61,8 \text{ кН}\cdot\text{м}$)

Расчетное сечение представляет балку таврового сечения полкой в сжатой зоне.

Вычисляем:

$$M_{\text{мин}} \leq R_s \cdot b_f \cdot h_f' (h_0 - 0,5h_f') \quad (2.42)$$

$$61,8 \cdot 10^5 \text{ Н}\cdot\text{м}^2 \leq 14,5 \cdot 146 \cdot 3,85 \cdot (19 - 0,5 \cdot 3,85) \cdot 100 = 13916893 \text{ Н}\cdot\text{м}^2$$

$$\alpha_s = M_{\text{мин}} / R_s \cdot b_f \cdot h_0^2 \quad (2.43)$$

$$\alpha_0 = 6180000 / (0,9 \cdot 14,5 \cdot 146 \cdot 19^2 \cdot 100) = 0,089,$$

тогда $\xi =$; $\eta = 0,94$.

Находим высоту сжатой зоны:

$$x = \xi \cdot h_0,$$

$x = 0,12 \cdot 19 = 2,28 < 3 \text{ см}$ – нейтральная ось проходит в пределах сжатой полки.

Характеристика сжатой зоны:

$$\omega = \alpha - 0,008 \cdot R_s, \text{ где } \alpha = 0,85.$$

$$\omega = 0,85 - 0,008 \cdot 0,9 \cdot 14,5 = 0,745$$

Граничная высота сжатой зоны:

$$\xi_k = \frac{\omega}{\left[1 + \frac{\sigma_{sp}}{\sigma_{с.к}} \cdot \left(1 - \frac{\omega}{1,1} \right) \right]}, \quad (2.44)$$

$$\sigma_{с.к} = R_s + 400 - \sigma_{sp}, \quad (2.45)$$

$$\sigma_{с.к} = 680 + 400 - 428,33 = 651,67 \text{ МПа,}$$

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат.		49

$\sigma_{к.а} = 500$ МПа, так как $\gamma_{кз} = 0,9$,

$$\xi_k = \frac{0,745}{\left[1 + \frac{651,67}{500} \cdot \left(1 - \frac{0,745}{1,1}\right)\right]} = 0,524.$$

Коэффициент условий работы, учитывающий сопротивление напрягаемой арматуры выше условного предела текучести определяют по формуле:

$$\gamma_{сб} = \eta - (\eta - 1) \cdot \left(\frac{2 \cdot \xi}{\xi_{н}} - 1\right), \quad (2.46)$$

где $\eta = 1,15$ – для арматуры класса А-V.

$$\gamma_{сб} = 1,15 - (1,15 - 1) \cdot \left(\frac{2 \cdot 0,062}{0,524} - 1\right) = 1,26 > \eta = 1,15.$$

Принимаем $\gamma_{сб} = \eta = 1,15$.

Определяем площадь поперечного сечения рабочей предварительно напряженной арматуры по формуле:

$$A_{сп} = \frac{M}{\gamma_{сб} \cdot R_s \cdot \nu \cdot h_0} \quad (2.47)$$

$$A_{сп} = \frac{61,8 \cdot 10^5}{1,15 \cdot 680 \cdot 0,935 \cdot 19 \cdot 100} = 10,52 \text{ см}^2.$$

Принимаем 8 $\varnothing 14$ А800 с площадью $A_s = 12,31 \text{ см}^2$

Проверка прочности нормального сечения:

Высота сжатой зоны (см):

$$x = \frac{R_s \cdot A_s - R_b \cdot (b'_f - b) \cdot h'_f}{R_b \cdot b} \leq h, \text{ где:}$$

$$R_s = 680 \text{ МПа}$$

$$x = \frac{680 \cdot 9,14 - 14,45 \cdot 0,9 \cdot (146 - 45,9) \cdot 3,85}{14,5 \cdot 0,9 \cdot 45,9} = 3,0 \text{ см}$$

Скорректируем a и h_0 :

$$a = 20 + d/2 = 20 + 12/2 = 26 \text{ мм}$$

Рабочая высота панели (см):

$$h_0 = h - a = 22 - 2,6 = 19,4 \text{ см}$$

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		50

Несущая способность сечения ($H \cdot \text{см}$):

$$M_u = R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x) + R_b \cdot (b'_f - b) \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f) \geq M$$

$$M_u = 14,5 \cdot 0,9 \cdot 45,9 \cdot 3,0 \cdot (19,0 - 0,5 \cdot 3,0) \cdot 100 + 14,5 \cdot 0,9 \cdot (146 - 49,5) \cdot 3,85 \cdot (19,0 - 0,5 \cdot 3,85) \cdot 100 = 114,23 \cdot 10^3 \text{ H} \cdot \text{см}$$

$$M_u = 114,23 \cdot 10^3 \text{ H} \cdot \text{см} > M = 61,8 \cdot 10^3 \text{ H} \cdot \text{см}$$

Вывод: подобранное сечение удовлетворяет по несущей способности.

Расчет прочности плиты по сечению, наклонному к продольной оси:

$$Q_{\text{max}} \leq 0,3 \cdot \varphi_{\text{от}} \cdot \varphi_{\text{сл}} \cdot R_s \cdot b \cdot h_0$$

$$\varphi_{\text{сл}} = 1 - \beta \cdot R_s, \quad (2.47.1)$$

$$\varphi_{\text{сл}} = 1 - 0,01 \cdot 14,5 \cdot 0,9 = 0,87, \text{ где}$$

$$\beta = 0,01$$

$\varphi_{\text{от}} = 1$ - при отсутствии расчётной поперечной арматуры

$$\alpha = \frac{E_{\text{ар}}}{E_s}, \quad (2.47.2)$$

$$\alpha = \frac{19 \cdot 10^4}{27 \cdot 10^4} = 0,704$$

$$E_{\text{ар}} = 19 \cdot 10^4 \text{ МПа}; [8, \text{ т.29}]$$

$$E_s = 27 \cdot 10^4 \text{ МПа}; [8, \text{ т.18}]$$

$$Q_{\text{max}} = 44780 \leq 0,3 \cdot 1 \cdot 0,87 \cdot 14,5 \cdot 0,9 \cdot 45,9 \cdot 19,0 \cdot 100 = 297041,6 \text{ Н} - \text{условие выпол-}$$

няется, размеры поперечного сечения панели достаточны.

$$\varphi_f = 7 \cdot 0,75 \frac{3 \cdot h'_f \cdot h'_f}{b \cdot h_0} < 0,5$$

Влияние свесов сжатых полок:

$$\varphi_f = 7 \cdot 0,75 \frac{3 \cdot 3,85 \cdot 3,85}{45,9 \cdot 19,0} = 0,27 < 0,5$$

Влияние продольного усилия обжатия:

$$N \approx P = A_s \cdot \sigma_{\text{ар}}, \quad (2.47.3)$$

$$N \approx P = 9,94 \cdot 428,33 \cdot 100 = 328100 \text{ Н} = 328 \text{ кН}$$

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат.		51

$$\varphi_s = \frac{0,1 \cdot N}{R_{bt} \cdot b \cdot h_0} \quad (2.47.4)$$

$$\varphi_s = \frac{0,1 \cdot 328100}{0,945 \cdot 45,9 \cdot 19,0 \cdot 100} = 0,4 < 0,5$$

$R_{bt} = 0,945$ МПа – расчётное сопротивление бетона осевому растяжению бетона В25 с учётом $\gamma_{s2} = 0,9$

$$(1 + \varphi_f + \varphi_s) = 1 + 0,27 + 0,4 = 1,67 > 1,5$$

Принимаем $(1 + \varphi_f + \varphi_s) = 1,5$

$\varphi_{s2} = 2$ - для тяжёлого бетона;

Поперечное усилие, воспринимаемое хомутами, и бетоном пересеченными наклонной трещиной:

$$Q_{sv} = Q_s = \frac{Q}{2} = \frac{44780}{2} = 22390 \text{ Н}$$

$$C = \frac{\varphi_{s2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_s) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q_{sv}} \quad C = \frac{2 \cdot 1,5 \cdot 0,945 \cdot 45,9 \cdot 19,0^2 \cdot 100}{22390} = 209,8 \text{ см}$$

$C \leq 2 \cdot h_0$; $C = 209,8 \geq 2 \cdot 19,0 = 38 \text{ см}$ - условие не выполняется

Принимаем $C = 2 \cdot h_0 = 38 \text{ см}$

$$\text{Тогда } Q_s = \frac{\varphi_{s2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_s) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{C} \quad (2.48)$$

$$Q_s = \frac{2 \cdot 1,5 \cdot 0,945 \cdot 45,9 \cdot 19,0^2 \cdot 100}{38} = 123620,2 \text{ Н} = 123,62 \text{ кН} > Q_{max} = 44,78 \text{ кН}$$

прочность наклонного сечения обеспечена. По расчёту поперечная арматура не требуется.

В ребрах устанавливаются конструктивно каркасы, продольные стержни которых состоят из арматуры $\varnothing 4$ В500, поперечные - из арматуры $\varnothing 4$ В500.

Чтобы обеспечить прочность полок панели на местные нагрузки, в пределах пустот в нижней зоне сечения предусмотрена сетка С-3 в продольном направлении 4В500 с шагом 300 мм, в поперечном направлении - $\varnothing 4$ В500 с шагом 70 мм. В верхней зоне предусмотрена сетка С-1 $\varnothing 4$ В500 в продоль-

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дв.		52

ном направлении с шагом 300 мм, в поперечном $\varnothing 4$ В500 200 мм согласно серии 1.241-1 вып.27.

Расчет монтажной петли

Для монтажных петель применяется арматурная сталь класса А240. Диаметр петель назначается по требуемой площади поперечного сечения (см^2) одной петли, определяемой при условии распределения веса плиты на три петли с учетом коэффициента динамичности 1,4 и коэффициента, учитывающего сгиб петли 1,5.

$$A_{s,1} = \frac{q_{св} \cdot b_k \cdot l_m \cdot 1,4 \cdot 1,5}{3 \cdot R_s \cdot 0,1} \quad (2.49)$$

где, $R_s=225$ МПа - расчетное сопротивление арматуры класса А240;

$q_{св}=3,18$ кН/м² - нормативная нагрузка от собственного веса панели;

$b_k=1,49$ м - конструктивная ширина панели;

$l_m = 5,83$ м - конструктивная длина панели,;

$$A_{s1} = \frac{3,18 \cdot 1,49 \cdot 5,83 \cdot 1,4 \cdot 1,5}{3 \cdot 225 \cdot 0,1} = 0,85 \text{ см}^2$$

Принимаем 4 петли $\varnothing 12$ с $A_s^{\text{факт}} = 1,131 \text{ см}^2$, что больше $A_{s1}=0,85 \text{ см}^2$.

Расчет жесткости и трещиностойкости

Определение геометрических характеристик приведенного сечения для расчета плиты по предельным состояниям второй группы.

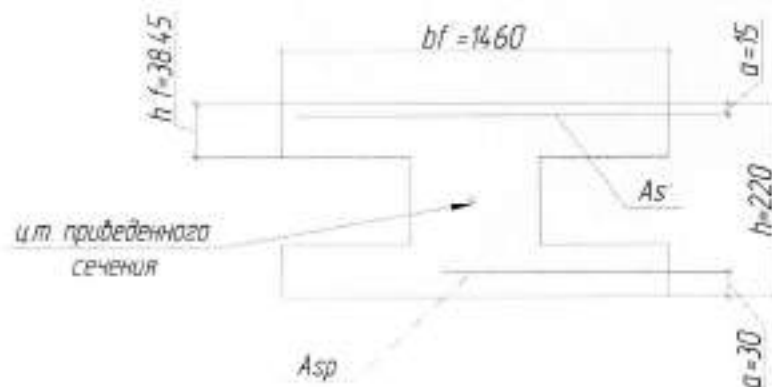


Рис.2.8. Геометрические характеристики сечения

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		57

Определяем геометрические характеристики приведенного сечения:

$$\alpha_{sp} = \frac{190 \cdot 10^3}{27 \cdot 10^3} = 7,04;$$

$$\alpha_s = \alpha'_s = \frac{E_s}{E_k}; \quad (2.50)$$

$$\alpha_s = \alpha'_s = \frac{170 \cdot 10^3}{27 \cdot 10^3} = 6,3;$$

где: $E_{sp} = 190 \cdot 10^3$ мПа – модуль упругости арматуры А800

$E_s = E'_s = 170 \cdot 10^3$ мПа – модуль упругости арматуры В500

$E_k = 27 \cdot 10^3$ мПа – модуль упругости бетона класса В25

Площадь приведенного сечения:

$$A_{red} = b'_f \cdot h'_f + b_f \cdot h_f + b \cdot (h - (h'_f + h_f)) + \alpha_s \cdot A_s + \alpha'_s \cdot A'_s + \alpha_{sp} \cdot A_{sp} \quad (2.51)$$

здесь A_{sp}, A'_{sp} – площадь сечения напрягаемой арматуры, A_s, A'_s – ненапрягаемой арматуры: $A'_{sp} = 0$, $A_s = A'_s = 0,5 + 1,008 = 1,508$ (см²),

где 0,5 см² – площадь сечения продольной арматуры сеток С3

1,008 см² – арматуры сетки С1

для сеток $\alpha = 170000/30000 = 5,66$.

Площадь приведенного сечения:

$$A_{red} = 146 \cdot 3,85 + 146 \cdot 3,85 + 45,9 \cdot (22 - (3,85 + 3,85)) + 6,3 \cdot 1,508 + 6,3 \cdot 1,2 + 7,04 \cdot 7,66 = 1854,31 \text{ см}^2$$

Статический момент относительно нижней грани сечения панели:

$$S_{red} = b'_f \cdot h'_f \cdot (h - 0,5 \cdot h'_f) + 0,5 \cdot b_f \cdot h_f^2 + \alpha_s \cdot A_s \cdot a + \alpha'_s \cdot A'_s \cdot (h - \alpha') + \alpha_{sp} \cdot A_{sp} \cdot a_{sp},$$

(2.52)

$$S_{red} = 146 \cdot 3,85 \cdot (22 - 0,5 \cdot 3,85) + 0,5 \cdot 146 \cdot 3,85^2 + 6,3 \cdot 1,508 \cdot 5,66 + 8,29 \cdot 0,77 \cdot 20,5 + 7,04 \cdot 7,66 \cdot 7,04 = 19099,39 \text{ см}^3$$

Расстояние от центра тяжести приведенного сечения до нижней грани панели:

$$y_0 = S_{red} / A_{red} = 19099,39 / 1854,31 = 10,3 \text{ (см)}$$

$$h - y_0 = 22 - 10,3 = 11,7 \text{ (см)}$$

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		54

Момент инерции приведенного сечения относительно центра тяжести:

$$I_{red} = \frac{b_f \cdot (h_f')^3}{12} + \frac{b_f \cdot h_f'^3}{12} + \frac{b \cdot (h - h_f' - h_f)^3}{12} + b_f \cdot h_f' \cdot (x - 0,5 \cdot h_f')^2 + \\ + b_f \cdot h_f' \cdot (y - 0,5 \cdot h_f')^2 + b \cdot (h - h_f' - h_f) \cdot (y - h_f' - 0,5 \cdot (h - h_f' - h_f))^2 + \alpha_s' \cdot A_s' \cdot (x - d')^2 + \quad (2.53) \\ + \alpha_s \cdot A_s \cdot (y - d)^2 + \alpha_{sp} \cdot A_{sp} \cdot (y - a_{sp})^2$$

$$I_{red} = \frac{146 \cdot 3,85^3}{12} + \frac{146 \cdot 3,85^3}{12} + \frac{45,9 \cdot (22 - 3,85 - 3,85)^3}{12} + 146 \cdot 3,85 \cdot (11,7 - 0,5 \cdot 3,85)^2 + \\ + 146 \cdot 3,85 \cdot (8,9 - 0,5 \cdot 3,85)^2 + 45,9 \cdot (22 - 3,85 - 3,85) \cdot (8,9 - 3,85 - 0,5 \cdot (22 - 3,85 - 3,85))^2 + \\ + 6,3 \cdot 1,2 \cdot (11,7 - 1,5)^2 + 6,3 \cdot 1,508 \cdot (8,9 - 1,5)^2 + 7,04 \cdot 4,52 \cdot (8,9 - 2,6)^2 = 151693,1 \text{ см}^4$$

Момент сопротивления сечения для растянутой грани сечения:

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{y_0}, \quad (2.54)$$

$$W_{red} = \frac{151693,1}{8,9} = 17044,17 \text{ см}^3.$$

Расстояние от ядровой точки, наиболее удаленной от растянутой зоны, до центра тяжести и тоже наименее удаленной от растянутой зоны:

$$r = r_{ax} = \varphi_n \cdot (W_{red} / A_{red}), \quad (2.55)$$

$$\text{где } \varphi_n = 1,6 - \sigma_n / R_{n,ax}; \quad (2.56)$$

$$\varphi_n = 1,6 - 0,75 = 0,85;$$

$$r = r_{ax} = 0,85 \cdot (17044,17 / 1854,31) = 7,81 \text{ см.}$$

Упругопластический момент сопротивления по растянутой зоне:

$$W_{pl} = \gamma \cdot W_{red}, \quad (2.57)$$

где $\gamma = 1,5$ для двутаврового сечения;

$$W_{pl} = 1,5 \cdot 17044,17 = 25566,26 \text{ см}^3$$

Потери предварительного напряжения арматуры

Предварительное напряжение в арматуре без учета потерь принимаем:

$$\sigma_{sp} = 0,6 \cdot R_{n,ax} \quad (2.58)$$

$$\sigma_{sp} = 0,6 \cdot 788 = 472,8 \text{ Мпа}$$

Определяем первые потери:

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист 55
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат.		

– от релаксации напряжений в арматуре:

$$\sigma_1 = 0,03 \cdot \sigma_{sp}, \quad (2.59)$$

$$\sigma_1 = 0,03 \cdot 472,8 = 14,18 \text{ МПа.}$$

– от температурного перепада $\sigma_1 = 0$, так как при пропаривании форма нагревается вместе с панелью;

– при деформации бетона от быстро натекающей ползучести. Усилие обжатия

$$P_1 = A_{sp} \cdot (\sigma_{sp} - \sigma_1), \quad (2.60)$$

$$P_1 = 7,66 \cdot (472,8 - 14,18)(100) = 351,3 \text{ кН.}$$

Эксцентриситеты усилия P_1 относительно центра тяжести приведенного сечения:

$$e_{sp} = y_0 - a_p, \quad (2.61)$$

где a_p – толщина защитного слоя, м.

$$e_{sp} = 8,9 - 3 = 5,9 \text{ см.}$$

Напряжение в бетоне при обжатии:

$$\sigma_{sp} = \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{P_1 \cdot e_{sp} \cdot y_0}{I_{red}}, \quad (2.62)$$

$$\sigma_{sp} = \frac{351,3 \cdot 10^3}{1854,31} + \frac{351,3 \cdot 10^3 \cdot 5,9 \cdot 8,9}{151693,1} = 0,86 \text{ МПа.}$$

Устанавливаем значение передаточной прочности бетона из условия:

$$\sigma_{sp} / R_{sp} = 0,75,$$

$$R_{sp} = 0,86 / 0,75 = 1,14 \text{ МПа} < 0,5B25 = 12,5 \text{ МПа.}$$

Принимаем $R_{sp} = 12,5 \text{ МПа.}$

Тогда отношение $\sigma_{sp} / R_{sp} = 0,75 / 12,5 = 0,19$.

Вычисляем сжимающие напряжения в бетоне на уровне центра тяжести площади напрягаемой арматуры от усилия обжатия:

$$\sigma_{sp} = \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{P_1 \cdot e_{sp}^2}{I_{red}},$$

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		56

$$\sigma_{bp} = \frac{351,3 \cdot 10^3}{1854,31} + \frac{351,3 \cdot 10^3 \cdot 5,9^2}{151693,1} = 76,8 \frac{H}{cm^2} = 0,768 \text{ МПа.}$$

при $\sigma_{bp} / R_{bp} = 0,76 / 12,5 = 0,06 < \alpha = 0,56$,

где $\alpha = 0,25 + 0,025 \cdot R_{bp}$,

$$\alpha = 0,25 + 0,025 \cdot 12,5 = 0,56 < 0,8$$
 ,

следовательно потери от быстро натекающей ползучести:

$$\sigma_s = 0,85 \cdot 40 \cdot \sigma_{bp} / R_{bp}$$
 ,

$$\sigma_s = 0,85 \cdot 40 \cdot 0,06 = 2,04 \text{ МПа,}$$

$$\sigma_{\text{ис1}} = \sigma_s + \sigma_1 = 2,04 + 14,18 = 16,22 \text{ МПа.}$$

Усилие обжатия с учетом первых потерь:

$$P_1 = 7,66 \cdot (472,8 - 16,22) \cdot 100 = 349740,3H = 350 \text{ кН,}$$

Напряжение в бетоне при обжатии

$$\sigma_{bp} = \frac{350 \cdot 10^3}{1854,31} + \frac{350 \cdot 10^3 \cdot 5,9^2}{151693,1} = 0,76 \text{ МПа.}$$

$$\sigma_{bp} / R_{bp} = 0,76 / 12,5 = 0,06.$$

Определяем вторые потери

– от усадки бетона:

$$\sigma_u = 35 \text{ МПа;}$$

– от ползучести бетона

$$\sigma_p = 150 \cdot K \cdot \sigma_{bp} / R_{bp}$$
 ,

$$\sigma_p = 150 \cdot 0,85 \cdot 0,06 = 7,65 \text{ МПа.}$$

Суммарное значение вторых потерь:

$$\sigma_{\text{ис2}} = \sigma_u + \sigma_p$$
 ,

$$\sigma_{\text{ис2}} = 35 + 7,65 = 42,65 \text{ МПа.}$$

Суммарные потери

$$\sigma_{\text{ис}} = \sigma_{\text{ис1}} + \sigma_{\text{ис2}}$$
 ,

$$\sigma_{\text{ис}} = 16,22 + 42,65 = 58,87 \text{ МПа} < \sigma_{\text{ис, макс}} = 100 \text{ МПа.}$$

Принимаем значение всех потерь $\sigma_{\text{ис}} = 100 \text{ МПа.}$

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дв-		57

Усилие обжатия с учетом всех потерь:

$$P_2 = 7,66 \cdot (472,8 - 100) \cdot 100 = 285,6 \text{ кН.}$$

Оценка трещинообразования нижней зоны балки в стадии эксплуатации

К трещиностойкости панели предъявляют требования 2-ой категории (п. 1.16 СНИПа). Расчет по образованию трещин производят на действие полных нормативных нагрузок. Расчет заключается в проверке условия:

$$M^* \leq M_{cr}$$

$$M_{cr} = (R_{w,ser} \cdot W_{pl} \cdot 100 + M_{np}) = (1,05 \cdot 25566,26 \cdot 100 + 4112000) = 7296457 \text{ Н} \cdot \text{см}$$

$$M_{np} = P \cdot (e_{sp} + r) = 257000 \cdot (6,3 + 9,7) = 4112000 \text{ Нсм}$$

$$P = P_2 \cdot \gamma_{sp1} = 285600 \cdot 0,9 = 257000 \text{ Н}$$

При благоприятном влиянии предварительного напряжения:

$$\gamma_{sp1} = 1 - \Delta\gamma_{sp} = 1 - 0,01 = 0,99$$

$$\Delta\gamma_{sp} = 0,01$$

$$e_{sp} = y_u - a_{sp} = 8,9 - 2,6 = 6,3 \text{ см}$$

$$r = 9,7 \text{ см}$$

$$M^* = 7125000 \text{ Н} \cdot \text{см} \leq M_{cr} = 7296457 \text{ Н} \cdot \text{см}$$

Условие выполняется, следовательно трещины образовываться не будут.

Проверка жёсткости.

$$\text{Прогиб панели } f_n = k \cdot \frac{1}{r} \cdot l_0^2, \quad (2.63)$$

$$k = \frac{5}{48} \text{ - для равномерно загруженной свободно опёртой балки}$$

Величина кривизны

$$\frac{1}{r} = \frac{M_{sm}^*}{h_s \cdot Z} \left[\frac{\psi_s}{E_s \cdot A_s} + \frac{\psi_b}{(\varphi_f + \xi) \cdot b \cdot h_0 \cdot E_s \cdot \nu} \right] - \frac{N_{sm}}{h_0} - \frac{\psi_s}{E_s \cdot A_{sp}}, \quad (2.64)$$

$\psi_s = 0,9$ - коэффициент, учитывающий неравномерность распределения деформаций крайнего сжатого волокна бетона по длине участка с трещинами:

$$\psi_s = 1,25 - \varphi_{bs} \cdot \varphi_m \leq 0$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-
------	------	----------	---------	-----

270800.62-180-2016.ПЗ ВКР

Лист

53

$$\psi_s = 1,25 - \varphi_{\alpha} \cdot \varphi_n = 1,25 - 0,8 \cdot 0,44 = 0,9$$

$$\varphi_n = \frac{R_{N,ст} \cdot W_{pl} - 100}{M_{\alpha}^* + M_{\varphi}} = \frac{1,6 \cdot 25566,26 \cdot 100}{5245000 + 4112000} = 0,44$$

$$\frac{1}{r} = \frac{52,45 \cdot 10^5}{19 \cdot 19,3} \left[\frac{0,9}{200 \cdot 10^3 \cdot 7,66} + \frac{0,9}{(0 + 0,12) \cdot 146 \cdot 19 \cdot 27 \cdot 10^3 \cdot 0,15} \right] - \frac{285,6}{19} - \frac{0,9}{200 \cdot 10^3 \cdot 7,66} = 0,000014$$

$$f_n = \frac{5}{48} \cdot 0,000014 \cdot 718^2 = 0,76 \text{ см}$$

$$[f_n] = \frac{l}{200} = \frac{718}{200} = 3,59 \text{ см}$$

$$[f_n] = 3,59 > f_n = 0,76$$

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
						59
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		60

3.1.Календарный план строительства

Исходными данными для разработки календарного плана являются:

- материалы проекта (генеральный план, строительная и сметная части и др.);
- нормативная или заданная продолжительность строительства объекта или комплекса;
- условия осуществления строительства;
- перечень основных и вспомогательных зданий и сооружений;
- объемы работ, их стоимость и ресурсоемкость;
- данные о наличии производственной базы строительной индустрии и возможностях ее использования;
- сведения об условиях поставки и транспортирования с предприятий-поставщиков строительных конструкций, готовых изделий, материалов и оборудования;
- сведения об условиях обеспечения кадрами строителей;
- принятые решения по методам организации строительства и методам производства основных работ;
- организационно-технологические схемы возведения отдельных объектов и строительства комплекса (микрорайона) в целом, членение объекта и территории застройки на участки, очередность застройки территории;
- проекты-аналоги, фактические данные об их реализации;
- данные, характеризующие возможности подрядных организаций и материально-технической базы строительства;
- нормативная, методическая и справочная литература.

Проектирование календарного плана строительства осуществляется на основании СНиП 12-01-2004. Актуализированная редакция СП 48.13330.2011[11].

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

Область применения

Настоящий свод правил распространяется на строительство новых, реконструкцию и снос существующих зданий и сооружений (далее - строительство), возводимых на основании разрешения на строительство, полученного в установленном порядке, а также на благоустройство и инженерную подготовку территорий.

Документ не распространяется на здания и сооружения, строительство которых в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности может осуществляться без разрешения на строительство, а также на объекты индивидуального жилищного строительства, возводимые застройщиками (физическими лицами) собственными силами, в том числе с привлечением наемных работников, на принадлежащих им земельных участках.

Продолжительность электромонтажных, сантехнических работ, работ по монтажу технологического оборудования и благоустройству определяется в процентном отношении к стоимости СМР.

Строительный объем здания составляет $V=14490 \text{ м}^3$

Стоимости:

- строительно-монтажных работ (из расчета 1571 руб за 1 м^3):

$$C_{\text{смп}} = 14490 \cdot 1571 = 22763,79 \text{ тыс. руб.}$$

- подготовительные работы $C_{\text{п.р.}} = 0,03 \cdot C_{\text{смп}} = 0,03 \cdot 22763,79 = 682,91 \text{ тыс. руб.}$

- монтажа технологического оборудования:

$$C_{\text{м.т.}} = 0,50 \cdot C_{\text{смп}} = 0,50 \cdot 22763,79 = 11381,88 \text{ тыс. руб.}$$

- монтажа сантехнического оборудования:

$$C_{\text{снт.об.}} = 0,05 \cdot C_{\text{смп}} = 0,05 \cdot 22763,79 = 1138,19 \text{ тыс. руб.}$$

- электромонтажных работ: $C_{\text{э.р.}} = 0,07 \cdot C_{\text{смп}} = 0,07 \cdot 22763,79 = 1593,47 \text{ тыс. руб.}$

- работ по благоустройству территории:

$$C_{\text{бл.т.}} = 0,009 \cdot C_{\text{смп}} = 0,009 \cdot 22763,79 = 204,87 \text{ тыс. руб.}$$

$$C_{\text{всг.т.}} = 22763,79 \cdot 0,2 = 4552,76 \text{ м}^3.$$

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		52

Таблица 3.1.

Расчетная форма календарного плана

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма артс. Чел.-ч	Норма артс. маш.-ч	Трудоемкость		Требуемые механизмы		Состав бригады		Смешность	Продолжительность
						чел/дн	маш/ч	Марка	Кол-во	Проф-ий	Кол-ий		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Подготовительные работы (3% от СМР)	тыс. руб.	682,91	4130	-	105	-	-	-	Работники	10	2	8
2	Срезка растительного слоя грунта бульдозером на 15см	1000 м ²	0,5	13	13	2	2	Скрепер самоходный	1	Машинист б.р.	1	2	1
3	Разработка грунта в котловане экскаватором с емкостью ковша 0,65м ³	1000 м ²	2,6	37	37	12	12	Экскаватор Э-651	1	Машинист б.р.	1	2	6
4	Подсыпка грунта до проектной отметки бульдозером	1000 м ²	1,025	13	13	2	2	Бульдозер Д-259	1	Машинист б.р.	1	2	1
5	Устройство песчаной подготовки	100м ²	1,10	21,6	21,6	2,97	2,97	Бульдозер Д-259	1	Машинист б.р.	1	2	2
6	Устройство фундаментных блоков	1м ³	375	3,94	0,15	185	7,1	КБ-504	1	Машинист 3р-1 мостовик 3р-4 мостовик 3р-5	10	2	10
7	Обратка земляного грунта	100м ²	13,00	21	-	34,2	-	-	1	Работники	7	1	5
8	Кладка цоколя	100 м ³ кладки	2,14	108	-	28,9	-	-	-	каменщик 4р-2 каменщик 4р-1 каменщик 4р-2	5	1	6
9	Монтаж перекрытия над подвалом	100 кв.м.	1,44	307	61,97	55,3	11,2	КБ-504	1	Мостовик 4р-5, 3р-2	7	2	4
10	Кирпичная кладка	100 м ³ кладки	29,82	108	-	404	-	-	-	каменщик 4р-2 каменщик 4р-1	6	2	34

270800.62-180-2016.ПЗ ВКР

Лист

63

Изм. Лист № докум. Подпись Дат

Продолжение таблицы 3.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
11	Устройство утеплительных стен	100м ²	25,2	21,0	-	66,2	-	-	-	Монтаж на 6-2 разр.	6	1	12
12	Монтаж плит перекрытий	100 шт.	17,50	307	61,97	654	132	КБ-403Б	1	Монтаж на 4-2 разр. машинист 5р-1	5	2	66
13	Лестничные площадки ЛП5	100шт.	0,84	347	66,7	36	7	КБ-403Б	1	Монтаж на 4-2 разр. машинист 5р-1	5	1	7
14	Устройство монолитных участков	м ³	0,1	951	-	11,9	-	-	-	Бетонщики 4-5разр.	4	1	3
15	Монтаж кровли	10м ²	12,05	23	11,3	34,6	17	КБ-403Б	1	Монтаж на 2-2 разр. машинист 5р-1	3	1	17
16	Устройство гидроизоляции	100 м ²	11,34	16	-	22,7	-	-	-	Изоляторы 3р-2 Изоляторы 2р-1	3	1	7
17	Монтаж кровельного покрытия	100м ²	11,34	174	15,5	246	22	КБ-403Б	1	Кровельщики машинист 5р-1	11	1	22
18	Укладка перегородок	100 шт.	1,15	113	41,7	16,3	6	КБ-403Б	1	Монтаж на 2-2 разр. машинист 5р-1	3	1	6
19	Блоки дверные	100м ²	19,46	55	8,2	134	20	КБ-403Б	1	плотник 4р-5 плотник 3р-2 машинист 5р-1	8	1	20
20	Блоки оконные	100м ²	25,98	80	12	260	40	КБ-403Б	1	плотник 3р-3 столярщик 5р-4 машинист 5р-1	8	2	20
21	Известковая серпянка	100 м ²	75,9	6	-	60	-	-	-	мастеры-5	5	1	13
22	Освоение обоев стен	100 м ²	4,8	116,4	-	64	-	-	-	разнорабочие-5	5	1	13
23	Устройство стяжки	100 м ²	21,5	41	-	110	-	Вибратор	-	бетонщик 4р-2 бетонщик 3р-2	4	1	28
24	Укладка пеноплекса	100 м ²	20,3	109	-	276,6	-	-	-	разнорабочий-7	7	2	20

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР					Лист	
										54	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат							

Продолжение таблицы 3.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
25	Покраска стал	100 м ²	55,2	45	-	311	-	-	-	маляры-8	8	2	20
26	Монтаж технологического оборудования	тыс.руб	11381,9	14160	-	803,8	-	-	1	Монтажники-15	15	2	28
27	Сантехнические работы (2% от СМР)	тыс.руб	1138,2	6490	-	175,4	3,15	-	1	Монтажники-сантехники 5-2 разр.	5	2	18
28	Электромонтажные работы (7% от СМР)	тыс.руб	1593,5	7080	-	225,1	-	-	-	Электромонтажники-7	7	2	16
29	Работы по благоустройству (0,9% от СМР)	тыс.руб	204,87	3540	-	57,87	0,79	-	-	Разнорабочие-16	8	1	16
Σ						4456,84	285,2						443

К календарным планам (КП) в строительстве относятся все документы по планированию, в которых на основе объемов СМР и принятых организационных и технологических решений определены последовательность и сроки осуществления строительства. КП является основным документом в составе ПОС.

Срок строительства включает время от начала подготовительного периода (в составе которого нормы предусматривают только внутриплощадные работы) до ввода в действие мощностей предприятия или до сдачи в эксплуатацию объектов непроизводственного назначения.

На основе КП и принятых методов работ строят графики использования ресурсов. График ресурсов наглядно показывает уровень потребности, расхода, наличия, выявляет недостаток или избыток ресурсов в тот или иной отрезок времени, дает представление о равномерности их потребления.

К моменту составления календарного плана должны быть определены методы производства работ и выбраны машины и механизмы. В процессе составления графика следует обеспечить условия интенсивной эксплуатации основных машин путем их использования в 2 смены без перерывов в работе и излишних перебазировок.

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат						64

3.2. Объектный строительный генеральный план

Объектный строительный генеральный план разрабатывается на стадии ППР и является частью общеплощадочного стройгенплана. Включает в себя отдельный объект с временными зданиями и сооружениями, дорогами, складами, схемы движения и работы механизмов.

Исходными данными для расчета являются:

- календарный план строительства;
- графики снабжения строительства материально-техническими ресурсами.

Порядок разработки стройгенплана:

- на основе календарного плана определяют виды и объемы временных зданий, установок и сооружений;
- определяют границы строительной площадки;
- производят размещение элементов временного строительного хозяйства.

3.2.1. Расчет потребности во временных зданиях.

По графику рабочей силы определяем $P_{\text{макс}}^{\text{здр. смены}}$:

$$P_{\text{здр}} = 12\% \cdot P_{\text{макс}} = 0,12 \cdot 30 = 4 \text{ чел}$$

$$P_{\text{спс}} = P_{\text{здр}} + P_{\text{макс}} = 4 + 30 = 34 \text{ чел}$$

$$P_{\text{макс здр. смены}} = 70\% \cdot P_{\text{макс}} = 0,7 \cdot 30 = 21 \text{ чел}$$

По списочному составу:

$$M: 70\% \cdot P_{\text{спс}} = 0,7 \cdot 34 = 24 \text{ чел}$$

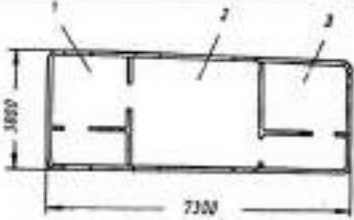
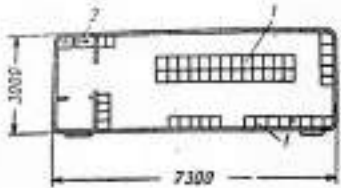
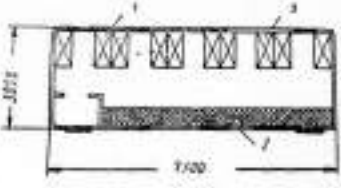
$$Ж: 30\% \cdot P_{\text{спс}} = 0,3 \cdot 34 = 10 \text{ чел}$$

В качестве основной расчетной единицы временных зданий и сооружений принимаем вагончики с внешними размерами $(7,3 \times 3) \text{ м} = 21,9 \text{ м}^2$

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		65

Таблица 3.2.

Определение площади сооружений административного и санитарно-бытового назначения.

Наименование помещения	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение показателя	Требуемая площадь, м ²	Количество бытовых помещений и эскиз										
1	2	3	4	5	6										
Прорабская	Площадь на одного работающего	м ²	3	$3 \cdot P_{\text{adm}} =$ $= 3 \cdot 4 = 12;$ не менее 15	 <p>Вагон-кантора производителя работ 1 — табельная; 2 — комната мастеров; 3 — комната производителя работ</p> <p>Принимаю 1 вагончик</p>										
Гардеробная	то же	м ²	0,4	$0,4 \cdot P_{\text{санс,м}} =$ $= 0,4 \cdot 24 = 10;$ $0,4 \cdot P_{\text{санс,м}} =$ $= 0,4 \cdot 10 = 4$	 <p>Вагон-гардеробная на 50 человек 1 — шкафчики; 2 — умывальник</p> <p>Принимаю 2 вагончика</p>										
Помещение для сушки одежды	— —	м ²	0,2	$0,2 \cdot P_{\text{санс}} =$ $= 0,2 \cdot 34 = 7;$ не менее 8	 <p>Вагон-сушилка 1 — сушилка для одежды; 2 — сушилка для обуви</p> <p>Принимаю 1 вагончик</p>										
					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подпись</td> <td>Дат</td> </tr> </table> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">270800.62-180-2016.ПЗ ВКР</p> <div style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">Лист 66</div>						Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат											

Окончание таблицы 3.2.

1	2	3	4	5	6
Уборная	Количество унитазов три числе работающих в наиболее многочисленную смену $P_{\text{мин}}=42$ чел.: в мужских уборных в женских уборных Площадь на 1 унитаз	шт. шт. м^2	3 3 2,5	для мужчин $3 \cdot 2,5 = 7,5$; для женщин $3 \cdot 2,5 = 7,5$	 <p>Вагон-уборная на 6 очков 1 — унитазы; 2 — туалет</p> <p>Принимаю 2 вагончика</p>
Душевая	Количество чел. на один душ Площадь на один душ	- м^2	10 3	для мужчин $3 \cdot 42/10 = 12,6$; для женщин $3 \cdot 18/10 = 6$;	 <p>Вагон-душевая на 4 душа 1 — места для раздевания; 2 — душ</p> <p>Принимаю 2 вагончика</p>
Помещение для приема пищи	Общая площадь столовой на 1 посадочное место при числе посадочных мест 28	м^2	4,22		 <p>Вагон-столовая на 28 посадочных мест 1 — стол; 2 — стул; 3 — унитазы; 4 — ве- нечка; 5 — окно для подачи пищи</p> <p>Принимаю 1 вагончик</p>

Всего 9 вагончиков

Таблица 3.3.

Расчет потребности во временных складах

№ п/п	Наименование материалов и изделий	Ед. измерения	Потребность в материалах, полуфабрикатах и изделиях		Запас материалов			Площадь склада			Удовлетворение складской площади за счет стр. площадок	Тип склада
			макс. годовая	суточная	норма запаса в днях	коэф. неравномерности потребления	расчетный запас материалов	норма расчетной площади на единицу с учетом проходов и	коэф. неравномерности раскладки материалов	потребная площадь склада в м ²		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Кровельное покрытие	м ³	740.4	61.7	8.0	1.1	543.0	2.0	1.3	352.9	352.9	под нав.
2	Кирпич	м ³	624.5	12.5	8.0	1.1	109.9	0.045	1.3	3175.2	3175.2	откр.
3	Оконные блоки и витражи	м ²	2985	74.6	8.0	1.1	656.7	1.0	1.3	853.7	853.7	под нав.
4	Отделочные материалы	м ²	3795.0	316.3	8.0	1.1	2783.0	1.0	1.3	3808.3	3808.3	под нав.
5	Лакокрасочные покрытия	м ³	3933.0	393.3	10.0	1.1	4326.3	70.0	1.3	80.3	80.3	закр.
6	Утеплитель	м ³	4233.0	141.1	10.0	1.1	1552.1	15.0	1.3	134.5	134.5	закр.
7	Щебень	м ³	8565.0	713.8	8.0	1.1	6281.0	4.0	1.3	2041.3	2041.3	откр.
8	Песок	м ³	9706.0	388.2	8.0	1.1	3416.5	4.0	1.3	1110.4	1110.4	откр.
9	Цемент	м ³	6859.0	114.3	10.0	1.1	1257.5	4.0	1.3	241.8	241.8	закр.

3.2.2. Проектирование временного водоснабжения строительной площадки

Суммарный расчетный расход воды определяется по формуле

$$Q_{\text{полн}} = Q_{\text{хоз.быт}} + Q_{\text{техн.}} + Q_{\text{пожар.}}, \quad (3.1)$$

где $Q_{\text{хоз.быт}}$ - расход воды на хозяйственные нужды,

$Q_{\text{техн.}}$ - расход воды на технические нужды,

$Q_{\text{пожар.}}$ - расход воды на пожаротушение.

$$Q_{\text{техн.}} = 1,2 \sum \frac{Q_{\text{ср}} \cdot K_1}{8 \cdot 3600}, \quad (3.2)$$

где, 1,2 - коэффициент на неучтенные расходы;

K_1 - коэффициент неравномерности расходы воды;

8- число часов работы в смену;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат	270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
						ББ

3600 - число секунд в часе;

$Q_{сп}$ - принимаем по справочникам.

Расчет потребности воды для технических нужд сводим в таблицу.

Таблица 3.4.

Потребность в воде.

№ п/п	Потребность воды	Кол-во, шт	Удельный расход воды, л/смен.	Коэф. часовой неравномерности	Расход воды, л/с
1	2	3	4	5	6
1	Экскаватор	1	150	1,1	0,007
2	Бульдозер	1	100	1,1	0,006
3	Монтажные краны	2	150	1,1	0,007
4	Погрузчики	1	150	1,1	0,006
5	Компрессоры	2	40	1,1	0,002
6	Грузовые машины	3	40	1,1	0,003
7	Штукатурные работы		440	2	0,02
8	Малярные работы		560	1,25	0,03
9	Полив бетона		100	1,3	0,006
Σ					0,084

$$Q_{\text{тех.быт}} = \frac{V \cdot N \cdot K_2}{3600}, \quad (3.3)$$

где V - расход воды на одного работающего,

N - число человек работающих в максимально загруженную смену,

K_2 - коэффициент часовой неравномерности.

Расход воды на душевые определяется по формуле:

$$Q_{\text{душ}} = \frac{Q \cdot N}{t \cdot 60}, \quad (3.4)$$

где Q - норма расхода воды на прием душа одним рабочим.

N - число рабочих пользующихся душем;

$N = 0,4 \cdot P_{\text{max. загр. см}} = 0,4 \cdot 21 = 8,4$ человек;

t - продолжительность приема душа, равная 50 мин;

Расход воды на столовую определяется аналогичным путем.

Расчет сводим в таблицу.

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист 59
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 3.5.

Потребность в воде на хозяйственные нужды

№ п/п	Расход воды	Удельный расход воды на 1 чел, л	Расчетное кол-во человек	Коеф. часовой неравномерности	Расход воды, л/с
1	2	3	4	5	6
1	Хозяйственно-питьевые нужды	25	21	2	0,31
2	На душевую	30	9	1	0,15
3	На столовую	15	21	1	0,19
Σ					0,65

Расход воды на пожаротушение:

Секундный расход воды территории стройплощадки 5 Га в размере 10 л/с.

$$Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{полн}} = 0,084 + 0,65 + 10 = 10,73 \text{ л/с.}$$

Диаметр труб водопроводной наружной сети определяется по формуле:

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{полн}} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = 2 \cdot \sqrt{\frac{10,73 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 95,3 \text{ мм,}$$

принимается диаметр труб водопровода 100 мм.

3.2.3. Проектирование временного энергоснабжения строительной площадки.

Расчет нагрузок производим по установленной мощности электроприемников:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{3c} P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} P_T}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} P_{ов} + P_{но} \right), \quad (3.5)$$

где, α - коэффициент, учитывающий потери в сети в зависимости от протяженности проводов, сечения и т.п.

Принимаем $\alpha = 1,1$;

K_{1c} , K_{2c} , K_{3c} - коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей;

P_c - мощность силовых потребителей, принимаемый по паспортным данным;

P_T - мощность для технологических нужд;

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		70

$P_{об}$ - мощность устройств внутреннего освещения;

$P_{но}$ - мощность устройств наружного освещения.

Результаты расчетов сведены в таблицу.

Таблица 3.6. Потребная мощность силовых потребителей

№ п/п	Наименование механизмов	Кол-во, шт	Мощность P_n , кВт	$K_{стп}$	$\cos\varphi$	$\sum \frac{K_{стп} P_n}{\cos\varphi}$
1	Монтажный кран	1	60	0,3	0,5	72
2	Подъемник	2	8	0,2	0,5	6,4
3	Сварочный трансформатор	2	20	0,3	0,4	3,5
4	Штукатурный агрегат	2	2,3	0,4	0,5	3,68
5	Малярный агрегат	2	4	0,4	0,5	9,6
6	Комплекты средств малой механизации	6	54	0,1	0,4	81
Σ						176,18

Мощность потребителей для технических нужд складывается на следующих потребителей:

- электропрогрев бетона на стыках железобетонного каркаса,
- токоприемники в растворе узле.

Значения K_2 и $\cos\varphi$ принимается из справочников. Результаты расчетов сведены в таблицу.

Таблица 3.7.

Потребная мощность для технологических нужд

№ п/п	Наименование механизмов	Кол-во, шт	Мощность P_n , кВт	$K_{стп}$	$\cos\varphi$	$\sum \frac{K_{стп} P_n}{\cos\varphi}$
1	Электропрогрев	2	20	0,3	0,4	30
2	Бетономешалка	-	10	0,4	0,5	8
Σ						38

Мощность устройств для внутреннего освещения.

Для расчета мощности осветительных устройств принимаем:

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист 7/
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

- в санитарно-бытовых помещениях по 0,2 кВт на каждый вагончик. Всего - 8 вагончиков – 1,6.

- в закрытых складах, навесах на каждый по 1 кВт.

Всего в 6 помещениях - 6 кВт.

- внутри строящегося корпуса - светильники и электролампы. Всего 60 точек по 0,5 кВт каждая. Всего - 30 кВт.

Значения K_c и $\cos\phi$ для внутреннего освещения принимаем:

$K_c = 0,8$; $\cos\phi = 1$, тогда $P_{\text{ин}} = 0,8 \cdot (1,6 + 6 + 30) = 30,08$ кВт.

Мощность устройств для наружного освещения. Для расчета мощности наружное освещение принимаем:

- прожекторные установки - 4 прожектора мощностью по 1 кВт каждый. Всего 4 кВт.

- лампы и светильники для наружного освещения у складов, площадок разгрузки, проездов и на столбах по периметру стройплощадки. Всего 28 шт. мощностью каждая по 0,2 кВт. Общая мощность $0,2 \cdot 28 = 5,6$ кВт.

Значения $K_c = 1$, $\cos\phi = 1$.

Тогда $P_{\text{ин}} = 4 + 5,6 = 9,6$ кВт

Полная потребность в электроэнергии для стройплощадки составит:

$P_{\text{расч}} = 1,1 (176,18 + 38 + 30,08 + 9,6) = 279,598$ кВт

Принимаем трансформаторную подстанцию мощностью 400 кВт.

Таблица 3.8.

Экспликация зданий и сооружений

Номер по генплану	Наименование	Количество	Площадь м ²
1	2	3	4
1	Проектируемое здание	1	668,69
2	Диспетчерская	1	6,00
3	Проходная	1	6,00
4	Кантора	1	33,30

						270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист 72
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат			

Окончание таблицы 3.8.

1	2	3	4
5	Гардеробная-сушилка	1	24,30
6	Гардеробная-сушилка	1	24,30
7	Столовая	1	26,35
8	Туалет	1	20,28
9	Медпункт	1	18,00
10	Открытый склад	2	25,00
11	Склад под навесом	1	18,00
12	Закрытый склад	1	21,00
13	Мойка колёс	1	64,00
14	Кран КБ-301	1	135,00

Таблица 3.9.

ТЭП по стройгенплану

№ п/п	Наименование	Обозначение	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь территории стройплощадки	Апл	м ²	7000,00
2	Площадь строящегося здания	F	м ²	668,69
3	Площадь застройки временными зданиями и сооружениями	Fв.д.	м ²	446,53
4	Площадь временных дорог	Fд	м ²	196,15
5	Протяженность временных ограждений	-	п.м.	528,00
6	Протяженность временных инж. сетей:			
	-водопровода		п.м.	36,53
	-электросети		п.м.	68,50
7	Компактность стройгенплана Fп	-	%	9,55
8	Компактность стройгенплана Fв	-	%	6,37

						270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			73

Выбор монтажного крана

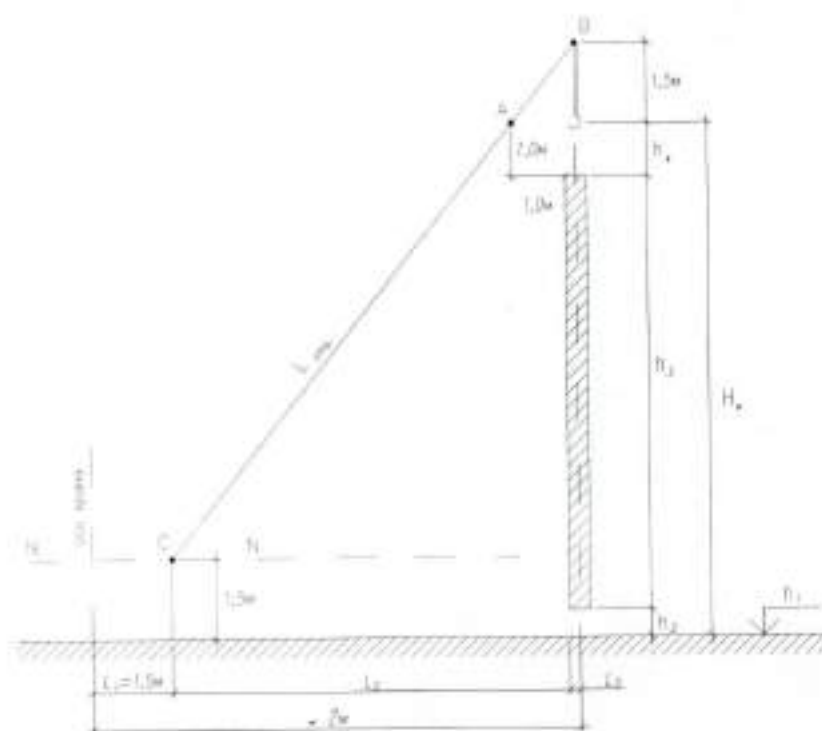


Рис.3.1. Подбор стрелы крана.

Монтажные характеристики крана.

Q_m - монтажная масса, т

Z_m - монтажный вылет крюка крана, м

H_m - монтажная высота, м

Определение характеристик крана при монтаже плиты покрытия.

Монтажная масса:

$$Q_m = q_{ст} + \sum q_i, \quad (3.5)$$

где $q_{ст} = 1,83$ т - масса монтируемого элемента (стенная панель);

$\sum q_i = 0,946$ т - масса грузозахватных устройств и монтажных приспособлений, установленных на монтируемом элементе до подъема (траверса);

$$Q_m = 1,83 + 0,946 = 2,776 \text{ т}$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат

270800.62-180-2016.ПЗ ВКР

Лист

74

Монтажная высота:

$$H_m = h_1 + h_2 + h_3 + h_4, \quad (3.6)$$

где $h_1 = 28,2$ м - высота от уровня стоянки монтажного крана до опоры, на которую устанавливается элемент;

$h_2 = 1$ м - высота подъема элемента над опорой ;

$h_3 = 2,4$ м - высота монтируемого элемента;

$h_4 = 1,5$ м - высота грузозахватного устройства.

$$H_m = 28,2 + 1 + 2,4 + 1,5 = 33,1 \text{ м,}$$

-Требуемый вылет крюка:

$$L_{\text{кр.кр}} = c + a + b/2, \quad (3.7)$$

где $b = 6,0$ м - ширина подкранового пути,

$a = 1,5$ м - расстояние от ближайшей к зданию оси головки рельса подкранового пути до выступающих в сторону подкрановых путей частей здания,

$c = 12,6$ м - расстояние от наиболее удаленного монтируемого элемента (панель опалубки) здания до выступающих частей здания со стороны крана.

$$L_{\text{кр.кр}} = 15,1 + 1,5 + 6/2 = 19,6 \text{ м.}$$

Для производства работ принимается башенный кран с балочной стрелой марки КБ-301 грузоподъемностью 8,0 т и стрелой 30 м.

Технические параметры крана:

- грузоподъемность: максимальная 5,0 т.
- вылет крюка: 20 м.
- высота подъема: 31-33 м.
- передвижения крана 48.
- частота вращения, мин-1 0,7
- время полного изменения вылета 42 с.

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		75

3.3. Технологическая карта на кирпичную кладку наружных стен

Область применения

Типовая технологическая карта разработана на кладку простых наружных стен из кирпича с расшивкой швов типового этажа общественногo здания.

В состав работ, рассматриваемых в карте, входят:

- кирпичная кладка стен;
- перестановка подмостей;
- транспортные и такелажные работы.

Все работы по устройству кирпичной кладки стен выполняют в летний период и ведут в две смены.

Организация и технология выполнения работ

До начала кирпичной кладки стен должны быть выполнены:

- работы по организации строительной площадки;
- работы по возведению нулевого цикла;
- геодезическая разбивка осей здания;
- доставлены на площадку и подготовлены к работе башенный кран, подмости, -необходимые приспособления, инвентарь и материалы.

Доставку кирпича на объект осуществляют пакетами в специально оборудованных бортовых машинах. Раствор на объект доставляют автомобилями-самосвалами или растворовозами и выгружают в установку для перемешивания и выдачи раствора (раздаточным бункером). В процессе кладки запас материалов пополняется.

Складирование кирпича предусмотрено на спланированной площадке на поддонах или железобетонной плите. Разгрузку кирпича с автомашин и подачу на склад, и рабочее место осуществляют пакетами с помощью захвата Б-8. При этом обязательно днища пакетов защищают брезентовыми фартуками от выпадения кирпича. Раствор подают на рабочее место инвентарным раздаточным бункером вместимостью 1 м³ в металлические ящики вместимостью 0,25 м³.

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		75

При производстве кирпичной кладки стен используют инвентарные шарнирно-пакетные подмости: для кладки наружных стен в зоне лестничной клетки - переходные площадки и подмости для кладки пилонов.

Общую ширину рабочих мест принимают равной 2,5 - 2,6 м, в том числе рабочую зону 60 - 70 см. Рабочее место и расположение материалов звена каменщиков на подмостях приведены на листе 8.

Работы по производству кирпичной кладки наружных стен типового этажа жилого дома выполняют в следующей технологической последовательности:

- подготовка рабочих мест каменщиков;
- кирпичная кладка стен с расшивкой швов.

Подготовку рабочих мест каменщиков выполняют в следующем порядке:

- устанавливают подмости;
- расставляют на подмостях кирпич в количестве, необходимом для двухчасовой работы;
- расставляют ящики для раствора;
- устанавливают порядовки с указанием на них отметок оконных и дверных проемов и т.д.

Процесс кирпичной кладки состоит из следующих операций:

- установка и перестановка причалки;
- рубка и теска кирпичей (по мере надобности);
- подача кирпичей и раскладка их на стене;
- перелопачивание, подача, расстилания и разравнивание раствора на стене;
- укладка кирпичей в конструкцию (в верстовые ряды, в забутку);
- расшивка швов;
- проверка правильности выложенной кладки.

Кирпичную кладку стен с расшивкой швов предусмотрено вести 4 звеньями «двойка» в две смены по захваткам и ярусам.

В процессе кладки стен работа в звене «двойка» распределяется следующим образом. Каменщик 3 разряда устанавливает рейку-порядовку,

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

270800.62-180-2016.ПЗ ВКР

Лист

77

натягивает причальный шнур для обеспечения прямолинейности кладки. Другой каменщик 3 разряда берёт из пакета кирпичи и раскладывает их. Кирпич раскладывают на стене в определённом порядке. Для наружной версты кирпич раскладывают на внутренней стороне стены, а для внутренней версты - на середине стены. Затем каменщик № 2 расстилает раствор. В это время каменщик № 1 ведёт кладку наружной и внутренней версты способом «вприжим». После укладки 4 - 5 кирпичей избыток раствора, выжатого из горизонтального шва на лицо стены, каменщик подрезает ребром кельмы. Одновременно с кладкой стены каменщик № 2 расшивает швы, причём сначала расшивает вертикальные швы, а затем горизонтальные. Расшивку швов каменщик № 2 производит сначала более широкой частью расшивки (оправка шва), а затем более узкой. После кладки наружной версты каменщик № 2 ведёт кладку забутки, а каменщик № 1 помогает ему. Если в стене предусмотрены проёмы, то при кирпичной кладке внутренней версты каменщик № 1 закладывает просмоленные пробки для крепления оконных блоков. По окончании кладки каменщик № 1 угольником проверяет правильность и горизонтальность рядов кладки. Толщину стен, длину простенков и ширину оконных проёмов измеряют метром. В случае отклонений каменщик № 1 исправляет кладку правилом и молотком-кирочкой. После этого каменщики переходят работать на другую захватку.

Выполнив кирпичную кладку на I ярусе, каменщики переходят работать на II ярус. Для этого необходимо установить шарнирно-пакетные подмости в первое положение. Установку шарнирно-пакетных подмостей в первое положение выполняют в следующем порядке.

Такелажник 2 разряда визуально проверяет исправность подмостей и в случае необходимости устраняет неисправности. Очистив подмости от раствора, он стропит их за 4 внешние петли. По сигналу машинист крана подает подмости к месту установки. Плотники 4 и 2 разрядов принимают подмости, регулируют их положение над местом установки и плавно опускают

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Листы	№ докум.	Подпись	Дата		78

на место, следя за плотностью их примыкания к соседним подмостям, при необходимости регулируют их положение при помощи ломов. Установленные подмости расстроповывают. Установка подмостей из первого положения во второе положение производится следующим образом. Плотники 4 и 2 разрядов строят подмости за 4 внешние петли, переходят на стоящие рядом подмости, подают сигнал машинисту крана на подъём и следят за равномерным раскрытием опор и горизонтальностью подмостей. После полного раскрытия опор и перемещения их в вертикальное положение плотники 4 и 2 разрядов устанавливают подмости на перекрытие, при необходимости регулируя при помощи ломов их положение. Затем по лестнице они поднимаются на подмости и расстроповывают их.

Требования к качеству и приемке

Работы по возведению каменных конструкций следует осуществлять в соответствии с технической документацией:

указания по виду материалов, применяемых для кладки, их проектные марки по прочности и морозостойкости;

марки растворов для производства работ;

способ кладки и мероприятия, обеспечивающие прочность и устойчивость конструкций в стадии возведения.

Приёмочный контроль каменных работ осуществляют согласно

СНиП 3.03.01-87 «Несущие ограждающие конструкции».

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Иван	Лист	на докум.	Подпись	Дат		73

Таблица 3.10.

Контроль качества работ

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Периодичность контроля	Ответственный за контроль	Технические критерии оценки качества
1	2	3	4	5	6
Кирпичная кладка	1. Качество кирпича раствора, арматуры, закладных деталей. 2. Правильность разбиива осей. 3. Горизонтальность отметки обрезов кладки под перекрытие. 4. Геометрические размеры кладки (толщина, пробыль). 5. Вертикальность, горизонтальность и поверхность кладки стен.	1. Внешний осмотр, проверка паспортов и сертификатов. 2. Стальная рулетка. 3. Нивелир, рейка, уровень. 4. Стальная рулетка. 5. Уровень, рейка, отвес.	1. До начала кладки стен этажа. 2. До начала кладки. 3. До установки панелей перекрытия. 4. После выполнения каждых 10 м ³ кладки. 5. В процессе и после окончания кладки стен этажа.	1. В случае сомнения лаборатория. 2. Геодезист. 3. Геодезист. 4. Мастер 5. Мастер, прораб.	1. Должна соответствовать требованиям стандартов и технических условий. Не допускаются применения обесчеленных растворов. 2. Смещение осей - 10 мм. 3. Отклонение отметки обреза - 15 мм. 4. Отклонения по толщине конструктивной - 15 мм, по ширине пробыль - +15 мм. 5. Отклонения поверхностей и углов кладки от вертикали на 1 этаж - 10 мм, на все здание высотой более 2-х этажей - 30 мм. Отклонения рядов кладки от горизонтали на 10 м длины стены - 15 мм. Неровности на вертикальной поверхности кладки длиной 2 м - 10 мм

						270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист 80
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат			

Окончание таблицы 3.10.

1	2	3	4	5	6
Кирпичная кладка	Качество швов кладки (размеры и заделывание)	Стальная линейка, 2-метровая рейка	После выполнения каждых 10 м ³ кладки	Мастер	Средняя толщина горизонтальных швов в пределах высоты этажа принимается 12 мм (10 ... 15) Средняя толщина вертикальных швов - 10 мм (8 ... 15)
Установка перемычек	Положение перемычек, опирание, размещение, заделка	Стальная линейка, оплужено	После установки перемычек	Мастер	

Таблица 3.11.

Калькуляция затрат труда

Наименование технологического процесса и его операций	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование (ЕНиР, ГЭСН и т.д.)	Нормы времени		Затраты труда	
				рабочих чел.-ч	машинистов маш.-ч	рабочих чел.-дн	машинистов маш.-см.
1	2	3	4	5	6	7	8
Устройство и разборка подмостей	м ²	2771	ЕНиР 1987 г. § Е4-1-37 табл. 2 № 1,	0,35	0,17	121,23	58,9

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		81

Окончание таблицы 3.11.

1	2	3	4	5	6	7	8
Подъем кирпича	1000 шт.	624,5	E1-7 п. 1	0,836	0,418	64,48	32,6
Подъем и выдача раствора	м ³	66	E1-7, п. 20, а, б	0,42	0,21	3,5	1,7
Кладка наружных стен	м ³	1249	E3-3Б, п. 4а	3,8	-	593,28	-
Укладка перемычек	шт.	115	§ E3-16.	0,45	0,15	51,75	17,2
Устройство и разборка защитных козырьков	100м козырька	1,38	E6-52, п. 20, 21	22,2	-	3,8	-

						270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дат			БЗ

4. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		87

4.1. Общие положения

Объект строительства – жилой дом.

Район строительства – г.Нижевартовск.

В экономическом разделе разработаны сводный сметный расчет стоимости строительства и расчет экономической эффективности.

Для определения сметной стоимости строительства проектируемых предприятий, зданий, сооружений или их очередей составляется сметная документация.

Сметная стоимость является основой для определения размера капитальных вложений, финансирования строительства, формирования договорных цен на строительную продукцию, расчетов за выполненные подрядные (строительно-монтажные, ремонтно-строительные) работы, оплаты расходов по приобретению оборудования и доставке его на стройки, а также возмещения других затрат за счет средств, предусмотренных сводным сметным расчетом. Исходя из сметной стоимости, определяется в установленном порядке балансовая стоимость вводимых в действие основных фондов по построенным предприятиям, зданиям и сооружениям.

На основе сметной документации осуществляются также учет и отчетность, хозяйственный расчет и оценка деятельности строительно-монтажных (ремонтно-строительных) организаций и заказчиков.

4.2. Оценка экономического эффекта от сокращения продолжительности строительства в сфере деятельности подрядной организации

Сокращение продолжительности строительства позволяет строительным организациям за счет экономии условно-постоянных затрат получить дополнительный экономический эффект.

Для расчета экономического эффекта, получаемого строительной организацией от сокращения сроков строительства используем следующую формулу:

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Листы
Изм.	Листы	№ докум.	Подпись	Дата		24

$$\mathcal{E} = 0,11 C_{\text{стр}}^0 \left(1 - \frac{T_{\text{факт}}}{T_{\text{н}} } \right) = 0,11 \cdot 34145,670 \left(1 - \frac{300}{315} \right) = 178,86 \text{ тыс. руб.}$$

где \mathcal{E} – экономический эффект, получаемый строительной организацией от сокращения сроков строительства;

0,11 – коэффициент, характеризующий удельный вес условно-постоянных расходов в составе себестоимости строительно-монтажных работ для индивидуальных жилых зданий с встроенными общественными помещениями.

$C_{\text{стр}}^0 = 34145,670$ тыс. руб. – сметная стоимость строительства

$T_{\text{факт}} = 300$, $T_{\text{н}} = 315$ дн. – соответственно фактические (расчетные в дипломном проекте) и нормативные сроки строительства объектов.

4.3. Сметный раздел

4.3.1. Общие сведения для составления сметной документации в составе проекта

Сметная документация составлена в текущих ценах на 01.01.2015г.

Проектом предусмотрены следующие конструктивные решения:

- а) фундаменты — принят свайный фундамент с заливкой ростверка.
- б) стены наружные — кирпичные с эффективным утеплителем.
- в) внутренние стены выполнены из кирпича и имеют толщину 250мм, 380мм или 510мм.
- г) перегородки — приняты гипсокартонные, толщиной 80 мм.
- д) лестницы — двухмаршевые лестницы, которые состоят из двух маршей и площадок.
- е) покрытие и перекрытие — железобетонные многопустотные панели серия ПК60.10-8 и монолитные плиты.
- ж) крыша принята плоская. Принятые материалы покрытия ТЕХНОЭЛАСТ-ТИТАН TOP И BASE.
- з) окна и витражи - заводского изготовления по индивидуальному заказу.

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		85

Сметная стоимость определена на основе расчета по объекту-аналогу.

4.3.2. Объектные сметы

Объектные сметы составляются по форме №3 на объекты в целом путем суммирования данных локальных сметных расчетов (смет) с группировкой работ и затрат по соответствующим графам сметной стоимости «Строительные работы», «Монтажные работы», «Оборудование, мебель и инвентарь», «Прочие затраты».

С целью определения полной сметной стоимости объекта, необходимой для расчетов за выполненные работы между заказчиком и подрядчиком, в конце объектной сметы к стоимости строительных и монтажных работ, определенной в текущем уровне цен, дополнительно включаются следующие средства на покрытие лимитированных затрат:

- на удорожание работ, выполненных в зимние время и другие подобные затраты, включаемые в сметную стоимость СМР и предусмотренные в главе «Прочие работы и затраты» сводного сметного расчета стоимости строительства, определяемые в процентах от стоимости каждого вида работ, затрат или от итога СМР по всем локальным сметам;
- резерв средств на непредвиденные работы и затраты, предусмотренный в сводном сметном расчете стоимости строительства (в части, предназначенной для возмещения затрат подрядчика). Размер этих средств определяется по согласованию между заказчиком и подрядчиком.

В данном проекте объектный сметный расчет составлен на основе стоимостных показателей по объектам-аналогам.

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		85

4.3.3. Сводный сметный расчет стоимости строительства

Сводные сметные расчеты стоимости строительства предприятий, зданий, сооружений или их очередей являются документами, определяющими сметный лимит средств, необходимых для полного завершения строительства всех объектов, предусмотренных проектом. Утвержденный в установленном порядке сводный сметный расчет стоимости строительства служит основанием для определения лимита капитальных вложений и открытия финансирования строительства.

Сводный сметный расчет стоимости к проекту на строительство предприятия, здания, сооружения или его очереди составляется по форме №1. В него включаются отдельными строками итоги по всем объектным сметным расчетам (сметам) без сумм на покрытие лимитированных затрат, а также сметным расчетам на отдельные виды затрат. Позиции сводного сметного расчета стоимости строительства предприятий, зданий и сооружений должны иметь ссылку на номер указанных сметных документов. Сметная стоимость каждого объекта, предусмотренного проектом, распределяется по графам, обозначающим сметную стоимость "строительных работ", "оборудования, мебели и инвентаря", "прочих затрат" и "общая сметная стоимость".

В сводных сметных расчетах стоимости производственного и жилищно-гражданского строительства средства распределяются по следующим главам:

1. «Подготовка территории строительства».
2. «Основные объекты строительства».
3. «Объекты подсобного и обслуживающего назначения».
4. «Объекты энергетического хозяйства».
5. «Объекты транспортного хозяйства и связи».
6. «Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения».
7. «Благоустройство и озеленение территории».

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист 87
Изм.	Листы	№ докум.	Подпись	Дата		

8. «Временные здания и сооружения».
9. «Прочие работы и затраты».
10. «Содержание дирекции (технического надзора) строящегося предприятия».
11. «Подготовка эксплуатационных кадров».
12. «Проектные и изыскательские работы, авторский надзор».
- В расчетах приняты следующие нормативы:
- а) временные здания и сооружения — 1,1% согласно ГСН 81-05-01-2001.
- б) зимние удорожания — 2,4% согласно ГСН 81-05-02-2001.
- в) резерв средств на непредвиденные работы и затраты — 2% согласно МДС 81.1-99.

4.4. Техничко-экономические показатели проекта

Таблица 4.1.

Техничко-экономические показатели

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Количество
1	Общая площадь	м ²	3601,80
2	Строительный объем	м ³	14490
3	Общая сметная стоимость объекта в ценах 2015г.	тыс.руб.	34145,67
5	Стоимость 1 м ² общей площади объекта	тыс.руб./м ²	48,64
Продолжительность строительства объекта:			
7	по проекту	дн.	300
8	по нормам	дн.	315
9	Экономический эффект от сокращения продолжительности строительства	тыс. руб.	178,86

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист 88
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Класс	Листы	№ докум.	Годовая	Диа-		

5.1 Введение

Безопасность жизнедеятельности как система законодательных, социально-экономических, организационных, технических и санитарно-гигиенических мероприятий, направленных на сохранение здоровья, обеспечение безопасности труда и работоспособности человека в процессе трудовой деятельности нашла отражение в соответствующих законах и постановлениях РФ.

Безопасность жизнедеятельности является сложной, многоаспектной системой, имеющей свои специфические цели, задачи и средства их достижения. Одним из важнейших принципов организации производства является создание безопасных и безвредных условий труда на всех стадиях производственного процесса. Поэтому главной целью управления безопасностью жизнедеятельности следует считать совершенствование организации работы по обеспечению безопасности, снижению травматизма и аварийности на основе решения комплекса задач по созданию безопасных и безвредных условий труда, лечебно – профилактическому и санитарно – бытовому обслуживанию рабочих.

Необходимо прогнозировать негативные воздействия и обеспечивать безопасность принимаемых решений на стадии их разработки, а для защиты от действующих негативных факторов создавать и активно использовать защитные средства и мероприятия, всемерно ограничивая зоны действия и уровни негативных факторов. Решение проблем безопасности жизнедеятельности необходимо вести на научной основе.

Основная цель безопасности жизнедеятельности – изучение опасностей, действующих в сфере обитания человека, разработка систем и методов защиты человека от опасностей. Безопасность жизнедеятельности изучает опасности, как в условиях повседневной жизни, так и при

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист 97
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дв		

возникновении чрезвычайных ситуаций техногенного и природного происхождения.

Реализация целей и задач безопасности жизнедеятельности включает следующие основные этапы:

- идентификация и описание зон воздействия опасностей техносферы и отдельных ее элементов (машины и т. п.);
- разработка и реализация наиболее эффективных систем и методов защиты от опасностей;
- формирование систем контроля опасностей и управлением состоянием безопасности техносферы;
- разработка и реализация мер по ликвидации последствий проявления опасностей;

Главная задача науки о безопасности жизнедеятельности – анализ источников и причин возникновения опасностей, прогнозирование и оценка их воздействия в пространстве и во времени.

5.2 Анализ опасных и вредных факторов при производстве сваябойных работ

При устройстве искусственных оснований и выполнении сваябойных работ необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

обрушающиеся горные породы (грунты);

движущиеся машины и их рабочие органы, а также передвигаемые ими конструкции и предметы;

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист 91
Изм.	Листы	№ докум.	Подпись	Дат.		

расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;

опрокидывание машин, падение свай и их частей;

повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

Производство буровых работ и работ по устройству искусственных оснований следует осуществлять с соблюдением требований раздела 5[2].

Сваебойные и буровые машины должны быть оборудованы ограничителями высоты подъема бурового инструмента или грузозахватного приспособления и звуковой сигнализацией.

Канаты должны иметь сертификат завода - изготовителя или акт об их испытании; грузозахватные средства должны быть испытаны и иметь бирки или клейма, подтверждающие их грузоподъемность и дату испытания.

Расстояние между установленными сваебойными или буровыми машинами и расположенными вблизи них строениями определяется ППР. При работе указанных машин следует установить опасную зону на расстоянии не менее 15 м от устья скважины или места забивки свай.

Передвижку сваебойных и буровых машин следует производить по заранее спланированному горизонтальному пути при нахождении конструкции машин в транспортном положении.

Пробуренные скважины при прекращении работ должны быть закрыты щитами или ограждены. На щитах и ограждениях должны быть установлены предупреждающие знаки безопасности и сигнальное освещение.

Помещения, где готовятся растворы для химического закрепления грунта, должны быть оборудованы вентиляцией и соответствующими емкостями для хранения материалов.

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Или	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		92



Монтаж, демонтаж и перемещение сваебойных и буровых машин осуществлять под непосредственным руководством лиц, ответственных за безопасное выполнение указанных работ.

Монтаж, демонтаж и перемещение сваебойных и буровых машин при ветре 15 м/с и более или грозе не допускаются.

Техническое состояние сваебойных и буровых машин (надежность крепления узлов, исправность связей и рабочих настилов) необходимо проверять перед началом каждой смены.

Перед подъемом конструкций сваебойных или буровых машин их элементы должны быть надежно закреплены, а инструмент и незакрепленные предметы удалены.

При подъеме конструкции, собранной в горизонтальном положении, должны быть прекращены все другие работы в радиусе, равном длине конструкции плюс 5 м.

В период работы сваебойных или буровых машин лица, непосредственно не участвующие в выполнении данных работ, к машинам на расстояние менее 15 м не допускаются.

Перед началом буровых или сваебойных работ необходимо проверить:

исправность звуковых и световых сигнальных устройств, ограничителя высоты подъема грузозахватного органа;

состояние канатов для подъема механизмов, а также состояние грузозахватных устройств;

исправность всех механизмов и металлоконструкций.

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Мзм.	Лист	№ докум.	Подпись	Доп.		97



Перед началом осмотра, смазки, чистки или устранения каких-либо неисправностей буровой машины или копра буровой инструмент или сваебойный механизм должны быть опущены и поставлены в устойчивое положение, а двигатель остановлен и выключен.

Спуск и подъем бурового инструмента или сваи производится после подачи предупредительного сигнала.

Во время подъема или спуска бурового инструмента запрещается производить на копре или буровой машине работы, не имеющие отношения к указанным процессам.

Подъем сваи (шпунта) и сваебойного молота необходимо производить отдельными крюками. При наличии на копре только одного крюка для установки сваи сваебойный молот должен быть снят с крюка и установлен на надежный стопорный болт.

При подъеме свая должна удерживаться от раскачивания и кручения при помощи расчалок.

Одновременный подъем сваебойного молота и сваи не допускается.

Свай разрешается подтягивать по прямой линии в пределах видимости машиниста копра только через отводной блок, закрепленный у основания копра. Запрещается подтягивать копром сваи на расстояние более 10 м и с отклонением

При резке забитых в грунт свай необходимо предусматривать меры, исключающие внезапное падение убираемой части.

Установка свай и сваебойного оборудования производится без перерыва до полного их закрепления.

Оставлять их на весу не допускается.

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дв.		54

При погружении свай с помощью вибропогружателей необходимо обеспечить плотное и надежное соединение вибропогружателя с наголовником сваи, а также свободное состояние поддерживающих вибропогружатель канатов.

Вибропогружатель следует включать только после закрепления его на свае и ослабления поддерживающих полиспастов. Ослабленное состояние полиспастов должно сохраняться в течение всего времени работы вибратора.

При каждом перерыве в работе вибратор следует выключать.

При погружении свай - оболочек доступ рабочих на подвесную площадку для присоединения к погружаемой свае - оболочке наголовника вибропогружателя или следующей секции свай - оболочки разрешается только после того, как подаваемая конструкция опущена краном на расстояние не более 30 см от верха погружаемой сваи - оболочки.

Последовательность разработки грунта под кромкой ножа опускаемого колодца должны обеспечивать его устойчивость. Глубина разработки грунта от кромки ножа колодца определяется согласно ППР.

Не допускается разрабатывать грунт ниже 1 м от кромки ножа колодца.

При разработке подвижных грунтов с водоотливом или при наличии прослойки таких грунтов выше ножа колодца должны быть предусмотрены меры по обеспечению быстрой эвакуации людей на случай внезапного прорыва грунта и затопления колодца.

Производство строительных работ в зоне искусственного закрепления грунта замораживанием допускается только после достижения льдогрунтовым ограждением проектной толщины. Разрешение на производство работ должно быть оформлено актом.

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Иван	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		95

5.3. Расчёт защитного заземления

Расчёт защитного заземления для электродвигателя крана, питающегося от напряжения 380В, в 3-х фазной сети с изолированным нейтральным проводом.

Грунтовое основание – суглинок, с песчаником и обломками кирпича.

Удельное электросопротивление $\rho = 100 \text{ Ом} \cdot \text{м}$. В качестве заземлителя приняты трубы $\phi = 0.1 \text{ м}$ и длиной $L = 3 \text{ м}$, расположенные вертикально и соединённые металлической полосой $50 \times 4 \text{ мм}$.

Мощность электродвигателя $P = 22 \text{ кВт}$, с частотой вращения $n = 3000 \text{ мин}^{-1}$

Мощность трансформатора $210 \text{ кВт} \cdot \text{А}$

Требуемое по нормам дополнительное сопротивление заземлительного устройства (r_z) $\leq \text{Ом}$.

Определение сопротивления одиночного вертикального заземлителя R_b

$$R_b = \rho_{\text{расч}} \cdot (\ln 2\ell / d + \frac{1}{2} \ln (4t + \ell) / (4t - \ell)) / 2\pi \cdot \ell, \quad (5.1)$$

где, $t = 2.5 \text{ м}$. – расстояние от середины заземлителя до поверхности грунта

$\ell = 3 \text{ м}$. – длина заземлителя

$d = 0.1 \text{ м}$. – диаметр заземлителя

$$\rho_{\text{расч}} = \rho \cdot \psi = 100 \cdot 1.6 = 160 \text{ Ом} \cdot \text{м}.$$

$$R_b = 160 \cdot (\ln 2 \cdot 3 / 0.1 + \frac{1}{2} \ln (4 \cdot 2.5 + 3) / (4 \cdot 2.5 - 3)) / 2 \cdot 3.14 \cdot 3 = 41.83 \text{ Ом}.$$

Определяю сопротивление стальной полосы, соединяющей стержневые заземлители.

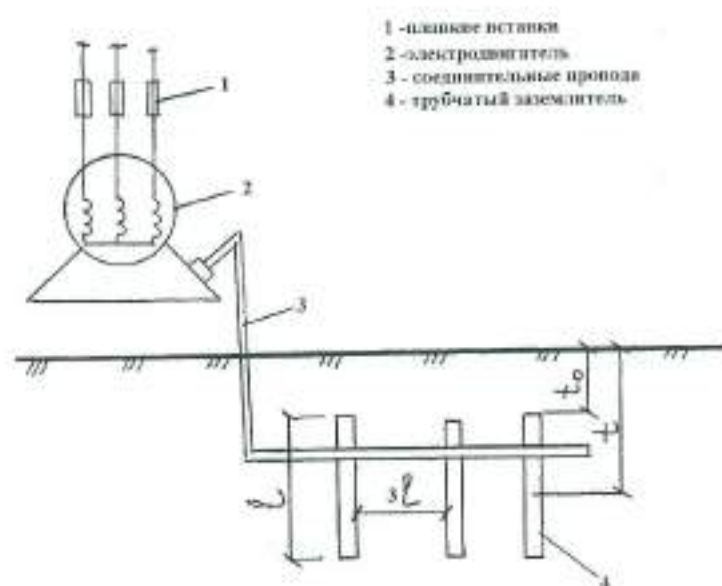
					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат.		96

$$R_n = \rho_{\text{зем}} / 2\pi \cdot l \cdot \ln t_0/dl_0, \quad (5.2)$$

где, $d = 0.5 \cdot b = 0.5 \cdot 0.05 = 0.025$ м.

$t_0 = 1$ м. – расстояние от полосы до поверхности земли.

$$R_n = 160/2 \cdot 3.14 \cdot 3 \cdot \ln 9/0.025 \cdot 1 = 20.34 \text{ Ом.}$$



Число одиночных стержневых заземлителей

$$n = R_0 / (r_{\text{ст}} \cdot \eta_n^1), \quad (5.3)$$

где, $\eta_n^1 = 1$ – коэффициент использования вертикального заземлителя

$$n = 41.83 / 4 \cdot 1 = 10 \text{ шт.}$$

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Иван	Листов	№ докум.	Подпись	Дат.		97

Принимаю расположение вертикального заземлителя по контуру с расстоянием между смежными заземлителями 6 м.

Действующее значение коэффициента использования $\eta_0 = 0.66$; $\eta_r = 0.39$

Определяю необходимое число вертикальных заземлителей


$$n = R_0 / ((r_0) \cdot \eta_0) = 41.83 / 4 \cdot 0.66 = 16 \text{ шт.}$$

Вычисляю общее расчётное сопротивление заземлительного устройства R_0 с учётом соединительной полосы.

$$R = R_0 \cdot R_a / R_0 \cdot \eta_r + R_a \cdot \eta_0 \cdot n, \quad (5.4)$$

$$R = 41.83 \cdot 20.34 / 41.83 \cdot 0.39 + 20.34 \cdot 0.66 \cdot 16 = 3.68 \text{ Ом. } < (r_0) = 4 \text{ Ом.}$$

Заземляющее устройство рассчитано верно.

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат.		

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист 00
УДК	Лист	№ докум.	Год	Дата		

1. ГОСТ Р 21.15.01-92. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей.
2. ГОСТ 21.508-93. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов.
3. ГОСТ 21.204.93. Условные графические обозначения элементов генеральных планов.
4. ГОСТ 21.501-2011. Архитектурные решения. Рабочие чертежи.
5. ЕНиР. Сб. Е3. Каменные работы.-М. : Стройиздат,1987.-56 с.
6. ЕНиР. Сб. Е12. Свайные работы.-М.: Стройиздат, 1988.-224 с.
7. ЕНиР. Сб. Е2. Земляные работы.-М.: Стройиздат, 1998.-18 с.
8. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Ч 1. Общие требования. – М.:ГУП ЦПП, 2002.
9. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Ч 2. Строительное производство. – М.:ГУП ЦПП, 2004
10. СНиП 31-01-2003. Здания жилые многоквартирные. -М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2004-16с.
11. СП 50-101-2004. Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий. – М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2004.
12. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. – М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2011.
13. СП 54. 13330.2011. Проектирование и устройство свайных фундаментов. – М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2011.
14. СП 24. 13330.2011. Свайные фундаменты. – М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2012. – М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2011.
15. СП 20.13330.2011.Нагрузки и воздействия. М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2011.
16. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. – М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2012.
17. Беленький С.Б. Проектирование и устройство свайных фундаментов/С.Б. Беленький, Л.Г. Дикман, И.И Косоруков. -М.: Высшая школа, 1983.- 132с.

					270800.62-180-2016.ЛЗ ВКР	Лист 1/02
Имя	Лист	№ листа	Пол	Возраст		



18. Белицкий Б.Ф. Технология строительного производства/ Б.Ф. Белицкий.- М.: Издательство АСВ, 2001.- 416с.

19. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности: Учеб. для вузов: 3-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 2001. – 485с.

20. Иващенко А.М., Пресняков А.В., Рязанова Г.Н. Разработка графиков производства работ в технологических картах: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию.- Пенза: ИСИ, 1992.- 27 с.

21. Никитин В.М.Руководство по контролю качества строительно-монтажных работ/ В.М.Никитин, С.А.Платонов.- Спб.: Высшая школа,1998.- 231с.

22. Павлова А.И. Сборник задач по строительным конструкциям/ А.И. Павлова.- М.: ИНФРА-М, 2005.- 149с.

23. Пиотрович, А. А. Каменные работы : учеб. пособие / А. А. Пиотрович, В. Н. Полоз. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2008. – 115 с.

24. Соколов Г.К., Филатов В.В., Соколов К.Г. Контроль качества выполнения строительно-монтажных работ. Справочное пособие для студентов вузов. – М.: Изд. центр «Академия», 2008. –384с.

25. Строительные краны : Справочник / В. П. Станевский, В. Г. Моисеенко, Н.П.Колесник, В. В. Кожушко; Под общ. ред. В. П. Станевского.—К.: Будивельник, 1999.— 240 с. ил.— Библиогр.: с. 235—236.

26. Тарануха Н.Л., Первушин Г.Н., Смышляева Е.Ю., Папунидзе П.Н. Технология и организация строительных процессов / Учебное пособие. -М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2005. - 196 с.

27. Теляченко В.И.Технология возведения зданий и сооружений/ В.И. Теляченко, А.А. Лapidус, О.М. Терентьев. -М.: Высшая школа, 2001.-320 с.

28. Технология строительных процессов: Учеб. /А.А. Афанасьев, Н.Н. Данилов, В.Д. Копылов и др.; Под ред. Н.Н. Данилова, О.М. Терентьева.— 2-е изд., перераб.— М.: Высш. шк., 2001. Соколов Г. К.

29. Хамзин С.К., Карасев А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: Учеб. пособие для строит. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1999, – 216 с.

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
						101
Изм.	Лист	№ докум.	Дата			



30. Орлов Г.Г. Инженерные решения по охране труда в строительстве/
Г.Г.Орлов, В.И Булыгин, Д.В Виноградов. -М.: Стройиздат, 1985-278с.

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист 102
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЯ

					270800.62-180-2016.ПЗ ВКР	Лист
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

	Временные здания и сооружения всего 1,8 % (от стоимости строительных и монтажных работ)	628,76	223,33			852,08	259,03	161,90
	Нормативная трудоемкость. Тур = 0,304*Мар Сметная зарплата Эвр = 0,19*Мар							
	С временными зданиями и сооруже., всего	35359,78	12630,15	46062,51	0,00	94252,44	4433,56	64331,87
	Здания умеренности							
	норматив 3,465 % (от С и МР)	1232,15	437,63			1669,78	1552,90	918,38
	Нормативная трудоемкость. Тур = 0,93*Муу Сметная зарплата Эвр = 0,55*Муу							
	С зданиями умеренности, всего	36791,93	13067,79	46062,51	0,00	95922,22	5086,45	65250,25
	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты							
	Норматив 1%	36792	13068	46063	0,00	95922	5086	65250
	Сметная стоимость объекта	37159,84	13198,46	46323,13	0,00	96881,44	6046,32	65902,76
	Структура сметной стоимости, %	38,36	13,62	48,02	0,00	100,00		

Локальный сметный расчет

№ ш/п	Обоснование	Наименование работ	Ед.изм.	Код-во на сл.взм.	Объем работ	Общая стоимость
1.	E01-02-061-2	Зачистка дни котлована и траншей вручную, грунта грунтов 2	100м ²		1,17168	
1.1.	x000-1001-5	Работы-строителя (средний разряд 1,5)	чел.ч	97,2		113,887296
2.	E01-01033-5	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5м бульдозером мощностью 79 (108) кВт (д.с.), 2 группы грунтов	1000м ³		0,068672	
2.1.	x1000-0001	Затраты труда машинистов	чел.ч	4,18		0,28704896
2.2.	x07-0149	Бульдозеры при работе на других видах строительства (кроме подхозазыбного) 79 (108) кВт (д.с.)	маш.ч	4,18		0,28704896
3.	E01-02-061-2	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, грунта грунтов 2	100м ³		0,34336	
3.1.	x000-1001-5	Работы-строителя (средний разряд 1,5)	чел.ч	97,2		33,374592
4.	E01-02-061-2	Устройство ленточных фундаментов бетонных	100 м ³		0,36	
4.1.	x000-1003-1	Работы-строителя (средний разряд 3,1)	чел.ч	337,48		121,4928
4.2.	x1000-0001	Затраты труда машинистов	чел.ч	21,96		7,9056
4.3.	x02-1141	Краны на автомобильном ходу при работе на других видах строительства (кроме магистральных трубопроводов) 10 т	маш.ч	0,39		0,1404
4.4.	x02-0129	Краны башенные при работе на других видах строительства (кроме монтажа технологического оборудования) 8 т	маш.ч	21,3		7,668
4.5.	x03-0101	Автогрейдеры 5 т	маш.ч	0,27		0,0972
4.6.	x11-1100	Вибраторы глубинные	маш.ч	16,78		6,0408
4.7.		Пилы аккумуляторные цепные	маш.ч	0,74		0,2664
4.8.	x40-0001	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	маш.ч	0,65		0,234

4.9.	с101-0253	Извесь строительная, песчаная комовая, сорт 1	т	0,025	0,009
4.10.	с101-0797	Катанка горячекатанная в мотках диаметром 6,3-6,5 мм	т	0,028	0,01008
4.11.		Рогожа	м ²	88,2	31,752
4.12.	с101-1805	Гвозди строительные	т	0,018	0,00648
4.13.	с102-0061	Пиломатериал хвойных пород. Доски обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 44 мм и более III сорта	м ³	0,22	0,0792
4.14.	с203-0511	Шпнты из досок толщиной 25 мм	м ²	44,8	16,128
4.15.	с401-9021	Бетон (класс по проекту)	м ³	101,5	36,54
4.16.	с411-0001	Вода	м ³	0,283	0,10188
5.	Е08-01-003-3	Гидроизоляция стен, фундаментов горизонтальная оклеивая в 2 слоя	100 м ²	0,357	
5.1.	х000-1003-0	Рабочие-строители (средний разряд 3,0)	чел.ч	20,1	7,1757
5.2.	х12-1011	Котлы битумные передвижные 400 л	маш.ч	3,41	1,21737
5.3.	х40-0001	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	маш.ч	0,7	0,2459
5.4.	с101-0073	Битумы нефтяные строительные марки БН-90/10	т	0,016	0,005712
5.5.	с101-0322	Керосин для технических целей марок КТ-1,КТ-2	т	0,024	0,008568
5.6.	с101-0594	Маслота битумная кровельная горячая	т	0,42	0,14994
5.7.	с113-0051	Материалы гидроизоляционные рулонные	м ²	220	78,54
5.8.	с402-9070	Раствор готовый кладочный (состав и марка по проекту)	м ³	2,5	0,8925
5.	Е08-01-003-7	Гидроизоляция боковая обклочная битумная в 2 слоя по выравненной поверхности буроуголь, кирпичу, бетону	100 м ²	445,26*2-8 90,52	
5.1.	х000-1003-9	Рабочие-строители (средний разряд 3,9)	чел.ч	21,2	18879,024
5.2.	х12-1011	Котлы битумные передвижные 400 л	маш.ч	1,95	1736,514
5.3.	х40-0001	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	маш.ч	0,2	178,104
5.4.	с101-0073	Битумы нефтяные строительные марки БН-90/10	т	0,016	14,24832
5.5.	с101-0322	Керосин для технических целей марок КТ-1,КТ-2	т	0,024	21,37248
5.6.	с101-0594	Маслота битумная кровельная горячая	т	0,24	213,7248
5.7.	с101-1757	Бетон	кг	0,1	89,052

6.	E08-02-001-3	Кладка стен кирпичных наружных средней сложности при высоте этажа до 4 м	м ³	2795,9			
6.1.	3000-1003-2	Работы-строители (средний разряд 3,2)	чел.ч	5,66			15824,794
6.2.	31000-0001	Затраты труда машинистов	чел.ч	0,4			1118,36
6.3.	302-0129	Краны башенные при работе на других видах строительства (кроме монтажа технологического оборудования) 8 т	маш.ч	0,4			1118,36
6.4.	с102-0026	Пиломатериалы хвойных пород. Бруски обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 40-75 мм IV сорта	м ³	0,0005			1,39795
6.5.	с402-9070	Раствор готовый кладочный (состав и марка по проекту)	м ³	0,241			673,8119
6.6.	с404-9032	Кирпич керамический, силикатный или пустотелый	1000 шт.	0,4			1118,36
6.7.	с411-0001	Вода	м ³	0,44			1270,196
7.	E08-02-002-3	Кладка перегородок из кирпича армированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м	100м ²	15,869			
7.1.	3000-1003-0	Работы-строители (средний разряд 3,0)	чел.ч	170,17			2700,42773
7.2.	31000-0001	Затраты труда машинистов	чел.ч	4,11			65,22159
7.3.	302-0129	Краны башенные при работе на других видах строительства (кроме монтажа технологического оборудования) 8 т	маш.ч	4,11			65,22159
7.4.	340-0001	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	маш.ч	0,11			1,74559
7.5.	с101-0782	Половки из квадратных заготовок массой 1,8 кг	т	0,0023			0,0364987
7.6.	с102-0026	Пиломатериалы хвойных пород. Бруски обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 40-75 мм IV сорта	м ³	0,016			0,253904
7.7.	с204-9038	Арматура класса А-1	т	0,09			1,42821
7.8.	с402-9070	Раствор готовый кладочный (состав и марка по проекту)	м ³	2,3			36,4987
7.9.	с404-9032	Кирпич керамический, силикатный или пустотелый	1000 шт.	5,04			79,97976
7.10.	с411-0001	Вода	м ³	0,3			4,7607
8.	E07-01-006-4	Укладка плит перекрытий площадью до 5 м ² при	100 шт.	0,36			

8.1.	а000-1003-5	наибольшей массе монтажных элементов до 5 т						
8.2.	з1000-0001	Рабочие-строители (средний разряд 3,5)	чел.ч	169,83				61,1388
8.3.	х02-1244	Затраты труда машинистов	чел.ч	25,03				9,0108
				25,03				9,0108
8.4.	х04-0502	Крепы на гусеничном ходу при работе на других видах строительства (кроме магистральных трубопроводов) 2,5 т	маш.ч	5,96				2,1456
8.5.	х40-0001	Установки для сварки ручной дуговой (постоянного тока)	маш.ч	8,21				2,9556
8.6.	с101-0797	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	т	0,035				0,0126
8.7.	с101-0857	Катанка горячекатанная в мотках диаметром 6,3-6,5 мм	м³	84				30,24
8.8.	с101-0962	Рубероид ковчаточный с пылевидной посышкой РПП-3006	т	0,0045				0,00162
8.9.	с101-1529	Смывка солидол жировой «Ж»	т	0,02				0,0072
9.	Е07-01-011-19	Электроды диаметром 6 мм Э42	100 шт.			0,84		
		Установка колонн прямоугольного сечения в стаканы фундаментов сооружения, масса колонн до 4 т						
9.1.	а000-1003-7	Рабочие-строители (средний разряд 3,7)	чел.ч	762,72				640,6848
9.2.	з1000-0001	Затраты труда машинистов	чел.ч	104,69				87,9396
9.3.	х02-1243	Крепы на гусеничном ходу при работе на других видах строительства (кроме магистральных трубопроводов) 1,6 т	маш.ч	104,69				87,9396
9.4.	х11-1100	Вибраторы глубинные	маш.ч	11,26				9,4584
9.5.	х40-0001	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	маш.ч	0,18				0,1512
9.6.	х40-0102	Тягачи сельские 15 т	маш.ч	14,72				12,3648
9.7.	х40-0131	Полуприцепы-тяжеловозы 40 т	маш.ч	14,72				12,3648
9.8.	с102-0120	Пиломатериалы хвойных пород. Доски обрезные длиной 2-3,75 м, шириной 75-150 мм, толщиной 44 мм и не более II сорта	м³	0,3				0,252
9.9.	с401-9021	Бетон (класс по прочности)	м³	13,4				11,256
10.	Е07-01-006-1	Укладка ригелей массой до 5 т при наибольшей	100 шт.			11,16		

11.6.	с101-0856	Рубероид кровельный с крупнозернистой посылкой с пылевидной посылкой РКП-3506	м ²	4,4		8,228
11.7.	с402-9071	Раствор готовый кладочный газельный цементный	м ³	1,53		2,8611
11.8.	с408-9040	Песок строительных работ природный	м ³	3,06		5,7222
11.9.	с411-0001	Вода	м ³	3,85		7,1995
12.	Е12-01-015-4	Устройство парозащиты обшивочной в один слой	100 м ²		1,87	
12.1.	к000-1003-2	Рабочие-строители (средний разряд 3,2)	чел.ч	10,51		19,6537
12.2.	з1000-0001	Затраты труда машинистов	чел.ч	0,07		0,1309
12.3.	к02-0129	Краши башенные при работе на других видах строительства (кроме монтажа технологического оборудования) 8 т	маш.ч	0,04		0,0748
12.4.	к02-1141	Краны на автомобильном ходу при работе на других видах строительства (кроме магистральных трубопроводов) 10 т	маш.ч	0,03		0,0561
12.5.	к12-1011	Котлы битумные передвижные 400 л	маш.ч	0,86		1,6082
12.6.	к40-0001	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	маш.ч	0,02		0,0374
12.7.	с101-0078	Битума нефтяные строительные кровельные марки БНК-45/190, БНК-45/180	т	0,025		0,04675
13.	Е12-01-013-3	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в один слой	100 м ²		1,87	
13.1.	к000-1003-9	Рабочие-строители (средний разряд 3,9)	чел.ч	45,54		85,1598
13.2.	з1000-0001	Затраты труда машинистов	чел.ч	0,55		1,0285
13.3.	к02-0129	Краши башенные при работе на других видах строительства (кроме монтажа технологического оборудования) 8 т	маш.ч	0,35		0,6545
13.4.	к02-1141	Краны на автомобильном ходу при работе на других видах строительства (кроме магистральных трубопроводов) 10 т	маш.ч	0,2		0,374
13.5.	к12-1011	Котлы битумные передвижные 400 л	маш.ч	1,84		3,4408
13.6.	к40-0001	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	маш.ч	0,28		0,5236

13.7.	с101-0078	Битумы нефтяные строительные кровельные марок БНК-45/190, БНК-45/180	т	0,025		0,04675
13.8.	с101-0322	Керосин для технологических целей марок КТ-1,КТ-2	т	0,058		0,10846
13.9.	с101-0594	Мастича битумная кровельная горячая	т	0,201		0,37587
13.10.	с104-0990	Плиты теплоизоляционные	м ²	103		192,61
14.	E12-01-002-1	Устройство кровель плоских четырехслойных из рулонных кровельных материалов: на битумной мастике с защитным слоем из гравия на битумной антисептированной мастике	100 м ²		1,87	
14.1.	з000-1003-8	Рабочие-строители (средний разряд 3,9)	чел.ч	29,72		55,5764
14.2.	з1000-0001	Затраты труда машинистов	чел.ч	0,82		1,5334
14.3.	х02-0129	Краны башенные при работе на других видах строительства (кроме монтажа технологического оборудования) 8 т	маш.ч	0,44		0,8228
14.4.	х02-1141	Краны на автомобильном ходу при работе на других видах строительства (кроме магистральных трубопроводов) 10 т	маш.ч	0,25		0,4675
15.	E16-07-002-1	Установка воронки водосточных	шт.		20	
15.1.	з000-1004-1	Рабочие-строители (средний разряд 4,1)	чел.ч	2,94		58,8
15.2.	з1000-0001	Затраты труда машинистов	чел.ч	0,01		0,2
15.3.	х02-0129	Краны башенные при работе на других видах строительства (кроме монтажа технологического оборудования) 8 т	маш.ч	0,01		0,2
15.4.	х04-0502	Установки для сварки ручной дуговой (постоянного тока)	маш.ч	1,6		32
15.5.	х40-0001	Автомобил бортовые грузоподъемностью до 5 т	маш.ч	0,01		0,2
15.6.	с101-0311	Каболка	т	0,0009		0,0012
15.7.	с101-1355	Цемент гипсолитоцементный расширяющийся	т	6		0,0032
15.8.	с101-1522	Электроды диаметром 5 мм Э42А	т	6		0,0038
				9		

15.9.	С300-9540	Ворота	шт.	1	6,7014	20
16.	Е15-02-031-2	Штукатурка поверхностей оконных и дверных откосов по бетону и камню	100 м ²			
16.1.	3000-1003-7	Рабочие-строители (средний разряд 3,7)	чел.ч	433,2		2903,04648
16.2.	31000-0001	Затраты труда машинистов	чел.ч	2,06		13,804884
16.3.	303-1121	Подъемники мачтовые строительные 0,5 т	маш.ч	2,06		13,804884
16.4.	3402-0083	Раствор готовый отделочный тяжелый, цементно-известковый 1:1:6	м ³	0,1		0,67014
16.5.	3402-0086	Раствор готовый отделочный тяжелый, известковый 1:2:5	м ³	4,3		28,81602
17.	Е10-01-027-7	Заполнение оконных проемов деревянными блоками	100 м ²		6,136	
17.1.	3000-1003-9	Рабочие-строители (средний разряд 3,9)	чел.ч	466		2859,376
17.2.	333-0208	Штукатурка строительная-высокая	маш.ч	8,55		52,4628
17.3.	340-0001	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	маш.ч	4,28		26,26208
18.	Е15-04-024-6	Масляная окраска стальных изделий	100 м ²		47,79	
18.1.	3000-1003-2	Рабочие-строители (средний разряд 3,2)	чел.ч	11,54		551,4966
18.2.	31000-0001	Затраты труда машинистов	чел.ч	0,01		4,779
18.3.	303-1121	Подъемники мачтовые строительные 0,5 т	маш.ч	0,01		4,779
18.4.	340-0001	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	маш.ч	0,01		4,779
18.5.	3101-1757	Ветошь	кг	0,12		5,7348
18.6.	3101-9840	Краски масляные готовые к применению для внутренних работ	т	0,0093		0,444447
19.	Е15-05-001-1	Остекление оконными стеклами окон	100 м ²		4,909	
19.1.	3000-1003-0	Рабочие-строители (средний разряд 3,0)	чел.ч	45,88		225,22492
19.2.	31000-0001	Затраты труда машинистов	чел.ч	0,32		1,57088
19.3.	302-0129	Краны башенные при работе на других видах строительства (кроме монтажа технологического оборудования) 8 т	маш.ч	0,32		1,57088
19.4.	340-0001	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	маш.ч	0,45		2,20905
19.5.	3101-0244	Замка оконная на олифе	т	0,064		0,314176
19.6.	3101-0623	Мыло твердое хозяйственное 72%	шт.	1		4,909

19.7.	e101-0627	Оффис комбинационная К-2	т	0,0022	0,0107998
19.8.	e101-1757	Ветoshi.	кг	0,2	0,9818
20.	E10-01-039-2	Установка дверных блоков	100 м ²	12,46	
20.1.	3000-1003-8	Рабочие-строители (средний разряд 3,8)	чел.ч	92,92	1157,2832
20.2.	31000-0001	Запчасти груза машинистов	чел.ч	8,45	105,287
20.3.	x02-0129	Краны башенные при работе на других видах строительства (кроме монтажа технологического оборудования) 8 т	маш.ч	7,08	88,2168
20.4.	x02-1141	Краны на автомобильном ходу при работе на других видах строительства (кроме магистральных трубопроводов) 10 т	маш.ч	1,37	17,0702
20.5.	x12-1011	Котлы бачуные передвижные 400 л	маш.ч	1,31	16,3226
20.6.	x40-0001	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	маш.ч	2,07	25,7932
20.7.	e101-0195	Гвозди толстые круглые 3,0x40 мм	т	0,0015	0,0189392
			2		
20.8.	e101-0219	Гипсовые вазушки Г-3	т	0,011	0,13706
20.9.	e101-1591	Смолы каменноугольная для дорожного строительства	т	0,0171	0,213066
20.10.	e101-1705	Панель пропитанная	кг	74	922,04
20.11.	e101-1742	Толь с крупнозернистой посыпкой гидроизоляционной марки ГГ-350	м ²	65	809,9
20.12.	e101-1805	Гвозди строительные	т	0,0018	0,022428
20.13.	e101-9185	Брши металлические	кг	22,41	279,2286
20.14.	e101-9411	Скобяные изделия	комплект	0	0
20.15.	e102-0053	Пиломатериалы хвойных пород. Доски обрешечные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 25 мм III сорта	м ³	0,07	0,8722
20.16.	e203-9057	Блоки дверные	м ²	100	1246
20.17.	e402-0087	Раствор готовый отделочный тяжелый, известковый 1:2,0	м ³	0,076	0,94696

СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА
(сводная смета)

на строительство жилого дома

№ п/п	Номера сметных расчетов в смете	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				Общая сметная стоимость
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 2. Основные объекты строительства							
1	ОС	ОС 2-11 Объектная смета	22366,92	5370,28	2243,78		29980,98
		Итого по Главе 2	22366,92	5370,28	2243,78		29980,98
Глава 4. Объекты энергетического хозяйства							
2	ЛС 04-01	Наружные электрооблажения	849,4	92,26	2000		2941,66
		Итого по Главе 4	849,4	92,26	2000		2941,66
Глава 5. Объекты транспорта и связи							
3	ЛС 05-01	Наружные сети связи	901,56	1341,44	20000		22243
		Итого по Главе 5	901,56	1341,44	20000		22243
Глава 6. Наружные сети и сооружения по энергообъектам, водопользованию, теплоснабжению и газоснабжению							
4	ЛС 06-02	Наружные водоснабжение и канализация	600,42		2000		2600,42
5	ЛС 06-03	Тепловые сети	1250	63,82	21945,72		22259,54
		Итого по Главе 6	1000,42	63,82	23945,72		25949,96
Глава 7. Благоустройство и озеленение территории							
6	ЛС 07-01	Благоустройство	2442,74				2442,74
7	ЛС 07-02	Озеленение	2345,62				2345,62
8	ЛС 07-03	Малые архитектурные формы	2341,04				2341,04
9	ЛС 07-04	Вертикальная планировка	3473,18				3473,18
		Итого по Главе 7	10902,58				10902,58
		Итого по Главам 1-7	36900,88	6867,8	48189,5		81136
Глава 8. Временные здания и сооружения							
10	ТСН-81-05-01-2001 п.4.1.1	Временные здания и сооружения 1,1%	2783,7	79,96			2865,66

Приложение В

1	2	3	4	5	6	7	8
		Итого по Главе 8	2785,7	79,96			2865,66
		Итого по Главам 1-8	39746,58	6947,76	48189,5		44021,66
Глава 9. Прочие работы и затраты							
11	ГСН-81-05-07-2001 п.11.4	Проектирование работ в зимнее время 2,4%	3503,04	256,82			3759,86
12	ГСН-81-05-02	Сметовый 0,3%	216,04	22,04			238,08
		Итого по Главе 9	2720,38	278,86			2997,14
		Итого по Главам 1-9	42466,86	7224,18	48189,5		47018,8
Глава 12. Проектные и изыскательские работы							
13	Калькуляция	Проектные работы				1779	1779
14		Составление эспресси (владельческого паспорта) строительных предприятий				1779	1779
		Итого по Главе 12				3558	3558
		Итого по Главам 1-12	42466,86	7224,18	48189,5		40576,38
Непредвиденные затраты							
15	МДС-81-1-99 п.3.2.9.1	Непредвиденные затраты 2%	3498,68	152,34	127,78	71,16	3850,16
		Итого непредвиденные затраты	3498,68	152,34	127,78	71,16	3850,16
Налоги и обязательные платежи							
16		ИДС 18%					16996,85
		Итого Налоги					16996,85
		Всего по сметному расчету	45965,54	7376,72	48117,28	20626,01	122288,69

