

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

Кафедра «Информатика»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА
РЕЦЕНЗЕНТ
«Информатика»

_____/_____

« ____ » _____ 2018 г.
М.П.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
И.о. зав.кафедрой

к.физ.-мат.н. _____
_____/А.В. Ялаев _____

« ____ » _____ 2018 г.

Строительство 8-ми этажного жилого дома

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ ЮУрГУ - 08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Консультанты

Архитектурно-планировочный раздел
вед. архитектор

_____/ Е.С. Осинцева /

« ____ » _____ 2018 г.

Руководитель работы
вед.архитект. ЗАО «НСД»

_____/Е.С. Осинцева /

« ____ » _____ 2018 г.

Расчетно-конструктивный раздел
к.т.н., доцент

_____/ С.Г. Пономарева /

« ____ » _____ 2018 г.

Автор работы

студент группы НвФл-527

_____/К.С. Беднягина /

« ____ » _____ 2018 г.

Организационно-технологический раздел
к.т.н., доцент

_____/ С.Г. Пономарева /

« ____ » _____ 2018 г.

Нормоконтролер

старший преподаватель

_____/ О.В. Латвина /

« ____ » _____ 2018 г.

Экономический раздел
старший преподаватель

_____/ О.В. Латвина /

« ____ » _____ 2018 г.

Безопасность жизнедеятельности
к.физ.-мат.н.,

_____/ А.В. Ялаев /

« ____ » _____ 2018 г.

Нижневартовск 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ	5
1.1 Исходные данные	6
1.2 Генеральный план.....	6
1.3 Объемно-планировочное решение.....	7
1.4 Конструктивное решение.....	10
1.5 Инженерное оборудование здания	11
1.6 Теплотехнический расчет	12
2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ	15
2.1 Основания и фундаменты	16
2.1.1 Общие данные	16
2.1.2 Исходные данные	17
2.1.3 Оценка грунтов основания.....	18
2.1.4 Сбор нагрузок	21
2.1.5 Глубина заложения ростверка	21
2.1.6 Определение количества свай.....	22
2.1.7 Проверка усилий в сваях	24
2.1.8 Расчёт конечной осадки свайного фундамента	25
2.1.9 Подбор марки сваи	30
2.1.10 Расчет ростверка.....	31
2.2 Строительные конструкции.....	32
2.2.1 Конструктивное решение проекта.....	32
2.2.2 Расчёт многопустотной плиты перекрытия 1ПК60.15-8AIV (8П2)....	34
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	45
3.1 Общие данные.....	46
3.2 Краткая характеристика условий строительства	47
3.3 Календарный план	47
3.4 Технологическая карта на свайные работы	51
3.4.1 Область применения	51
3.4.2 Организация и технология строительного процесса по забивке свай.	51

						08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

3.4	Технологическая карта на свайные работы	51
3.4.1	Область применения	51
3.4.2	Организация и технология строительного процесса по забивке свай.	51
3.4.3	Техника безопасности.....	54
3.4.4	Порядок производства работ	54
3.4.5	Технико-экономические показатели	56
3.5	Технологическая карта на монтаж внутренних и наружных стеновых панелей.....	58
3.5.1	Монтаж наружных стеновых панелей	58
3.5.2	Монтаж внутренних стеновых панелей.....	60
3.5.3	Заделка стыков	63
3.5.4	Требования к технике безопасности	65
3.5.5	Контроль качества при монтаже стеновых панелей.....	66
3.5.6	Контроль качества по замоноличиванию стыков	67
3.6	Строительный генеральный план	70
3.6.1.	Общие положения	70
3.6.2	Расчет численности персонала	71
3.6.3	Расчет административных и санитарно-бытовых помещений.....	72
3.6.4	Определение площади временных складов.....	72
3.6.5	Расчет временного энергоснабжения.....	75
3.6.6	Расчет временного водоснабжения	76
3.6.7	Технико-экономические показатели	78
4.	ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	79
4.1	Общие положения.....	80
4.2	Общие сведения для составления сметной документации в составе проекта.	80
4.3	Сметы на объект строительства	84
5.	БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	102
5.1	Анализ опасных и вредных факторов, воздействующих на работающих при производстве сваебойных работ	103
5.2	Техника безопасности	108
5.3	Расчет устойчивости башенного крана КБ-405-2	109
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	114
	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	116

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

ВВЕДЕНИЕ

Развитие современного города связано с необходимостью создания оптимальной жилой среды при экономном потреблении энергетических, материальных и территориальных ресурсов. Высокую актуальность эта проблема приобретает в различных регионах России и в Ханты-Мансийском автономном округе в частности.

В данном дипломном проекте рассматриваются вопросы строительства 8-ми этажного панельного жилого дома в г. Нижневартовск.

Здание жилого дома решает актуальный вопрос дефицита жилья, доступного группам населения с небольшим уровнем дохода в г. Нижневартовск.

Здание выполнено в размерах, оптимальных для размещения заданного количества основных и вспомогательных помещений. Принятое композиционное решение внутреннего пространства здания позволило максимально использовать объем и площадь, уменьшить количество неиспользуемых отапливаемых пространств и, таким образом, свести к минимуму теплопотери здания. Коммуникационные связи благодаря компактной планировке также сведены к минимуму.

Преимущество панельного домостроения заключается в удобстве, скорости и низкой себестоимости постройки. Панельный дом – единственный тип многоквартирного сооружения, который можно построить в очень сжатые сроки. Соответственно существенно снижаются трудозатраты, что в конечном счете, снижает и себестоимость квадратного метра готового жилья.

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР				

1. АРХИТЕКТУРНО- ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

						08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

1.1 Исходные данные

В административном отношении площадка строительства расположена в Тюменской области, Ханты-Мансийском Автономном Округе – Югра, г. Нижневартовск. Рельеф площадки ровный, абсолютные отметки поверхности земли составляют 44,55 – 44,70 м. Уровень грунтовых вод зафиксирован на глубинах 6,0 м (абсолютные отметки 38,55 - 38,60 м).

Район строительства характеризуется следующими данными:

- климатический район – 1Д;
- расчетная зимняя температура наружного воздуха – минус 43 °С;
- нормативное значение снеговой нагрузки для V района – 224 кгс/м²;
- расчетное значение ветрового давления для I района – 32 кг/м².

В общих чертах климат можно охарактеризовать следующим образом: суровая продолжительная зима с длительными морозами и устойчивым снежным покровом. Короткое и теплое лето. Короткие переходные периоды, поздние весенние и ранние осенние заморозки, короткий безморозный период.

Климат района строительства относится к типу влажного. За год здесь выпадает 676мм осадков, основное количество которых (467мм) выпадает в летнее время года с апреля по октябрь.

Средняя годовая скорость ветра 3.6 м/сек. Преобладающее направление ветра зимой западное, юго-западное, летом - северное, северо-западное. В целом за год преобладают ветры западного, юго-западного направления.

Для климатической характеристики района строительства использованы данные наблюдений ближайшей метеорологической станции г. Сургут.

Степень огнестойкости здания – I

Уровень ответственности здания – II

Класс конструктивной пожарной опасности – С0

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.3

1.2 Генеральный план

Проектируемый объект расположен в жилом микрорайоне г. Нижневартовска. Транспортные связи площадки строительства будут осуществляться по существующим внутримикрорайонным проездам с капитальным покрытием с обеспечением отвода грунтовых вод.

Размещение стояночных мест для автомобилей определено существующей градостроительной ситуацией, при которой имеется возможность использования жильцами проектируемого жилого дома парковочных мест для автомобилей рядом стоящих жилых домов. После завершения строительства объектов торговли по ул. Солнечная и создания большой парковочной зоны,

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР				

жильцы проектируемого дома могут пользоваться этими парковочными местами.

Высотное положение проектируемого участка определено существующими зданиями и окружающей застройкой микрорайона.

Защита участка от затопления талыми и дождевыми водами предусмотрена путем отвода вод по уклонам от здания на проезжую часть. Защита от смыва плодородного слоя почвы в газоне предусмотрена путем устройства плотного травяного ковра. Пешеходные дорожки выполнены на 150 мм выше проезжей части. Пешеходная часть, проезды предусмотрены с твердым покрытием.

Проектом благоустройства территории предусмотрено устройство тротуаров с покрытием из бетонных плит и установка малых архитектурных форм: скамеек и урн. Созданы условия для удобного передвижения маломобильных групп населения.

Размещение площадок общего пользования (площадка для игр детей, отдыха взрослого населения и занятий физкультурой) внутри микрорайона предусмотрено схемой организации застройки микрорайона г. Нижневартовск и дополнительного строительства данных площадок не требуется.

Устройство газонов выполняется посевом трав по предварительной планировке почвенно-растительным грунтом. Рекомендуются использовать смесь трав: овсяница луговая, мятлик луговой, полевица белая. При произрастании данная смесь создает густой, равномерно сомкнутый ковер и хорошо зарекомендовала себя в сибирских и северных городах.

Таблица 1.1

Технико-экономические показатели по генплану

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество	
			В пределах отведенного зем. уч-ка	За пределами отведенного зем. уч-ка
1	Площадь отведенного земельного участка	м ²	948	-
2	Площадь застройки	м ²	489	-
3	Площадь под проездами и площадками	м ²	38	466
4	Площадь отмостки	м ²	92	-
5	Площадь тротуаров	м ²	36	91
6	Площадь озеленения	м ²	301	2484

1.3 Объемно-планировочное решение

Здание 8-ми этажного 40 квартирного жилого дома, представляет собой в плане компактный объем с выступающими лоджиями и размерам по крайним осям 13,5 x 30,0 м. Здание выполнено с техподпольем и холодным чердаком.

Высота техподполья в чистоте – 1,8 м, высота жилого этажа – 3,30 м, высота чердака переменная – от 1,6 м до 3,0 м. Крыша чердачная скатная по деревянным стропилам.

Здание односекционное, с одним входом. По торцам здания предусмотрены входы в техподполье.

Связь между этажами осуществляется с помощью лестнично-лифтового узла по лестничной клетке и лифта. Лифтовая шахта выполнена из кирпича, внутренние размеры шахты в плане 1850x2550 мм.

Для маломобильных групп населения на первом этаже предусмотрен подъемник для перемещения в инвалидных колясках БК 350.

Из лестничной клетки предусмотрен выход на чердак. На чердаке запроектировано машинное помещение лифта. Для выхода на кровлю из чердачного помещения предусмотрены деревянные стремянки через слуховые окна. На кровле предусмотрено ограждение высотой 1200 мм.

Таблица 1.2

Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
	<i>1-комнатная квартира (тип 1)</i>		
	Жилая комната	15,64	
	Кухня	8,51	
	Коридор	8,69	
	Ванная	2,1	
	Туалет	0,97	
	Лоджия с к=0,5	2,8	
	Общая площадь квартиры	35,91	
	в т.ч. жилая	15,64	
	Общая площадь с учетом лоджий с к=0,5	38,71	
	<i>2-комнатная квартира (тип 2А)</i>		
	Жилая комната	17,64	
	Жилая комната	11,54	
	Кухня	11,96	
	Коридор	12,4	
	Ванная	2,56	
	Туалет	1	

Продолжение таблицы 1.2

	Кладовая	1,43	
	Лоджия с к=0,5	2,8	
	Общая площадь квартиры	58,53	
	в т.ч. жилая	29,18	

	Общая площадь с учетом лоджий с $k=0,5$	61,33	
	<i>2-комнатная квартира (тип 2Б)</i>		
	Жилая комната	17,76	
	Жилая комната	12,12	
	Кухня	8,62	
	Коридор	11,48	
	Ванная	2,1	
	Туалет	1	
	Кладовая	2,13	
	Лоджия с $k=0,5$	2,8	
	Общая площадь квартиры	55,21	
	в т.ч. жилая	29,88	
	Общая площадь с учетом лоджий с $k=0,5$	58,01	
	<i>2-комнатная квартира (тип 2В)</i>		
	Жилая комната	16	
	Жилая комната	11,82	
	Кухня	10,26	
	Коридор	13,07	
	Ванная	2,1	
	Туалет	0,97	
	Кладовая	2,13	
	Лоджии с $k=0,5$	5,6	
	Общая площадь квартиры	56,35	
	в т.ч. жилая	27,82	
	Общая площадь с учетом лоджий с $k=0,5$	61,95	
	<i>3-комнатная квартира (тип 3)</i>		
	Жилая комната	21,53	
	Жилая комната	16	
	Жилая комната	11,82	
	Кухня	10,26	
	Коридор	13,07	
	Ванная	2,1	
	Туалет	0,97	
	Кладовая	2,13	
	Лоджии с $k=0,5$	5,6	
	Общая площадь квартиры	77,88	
	в т.ч. жилая	49,35	

Окончание таблицы 1.2

	Общая площадь с учетом лоджий с $k=0,5$	83,48	
	Тепловой узел	11,24	
	Электрощитовая	8	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

	КУИ	4,4	
	Мусоросборочная камера	3,2	
	Помещения общего пользования	316,06	

Таблица 1.3

Технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование	Кол.	Площадь, кв. м	
			Жилая (ед./всего)	Общая (ед./всего)
1	Общая площадь жилого дома	м ²	-	2744,25
2	Площадь квартир	м ²	1204,31	2401,35
3	Количество квартир:	40	-	-
4	- 1 комнатных:	8	15,64/125,12	38,71/309,68
5	- 2 комнатных:	25		
6	2А (с учетом лоджий с к=0,5)	16	29,18/466,88	61,33/981,28
7	2Б (с учетом лоджий с к=0,5)	8	29,88/239,04	58,01/464,08
8	2В (с учетом лоджий с к=0,5)	1	27,82/27,82	61,95/61,95
9	- 3 комнатных:	7	49,35/345,45	83,48/584,36
10	Площадь помещений общего пользования	м ²	-	342,9
11	Строительный объем здания	м ³	-	13473
12	в т. ч. объем здания ниже отм. 0.000	м ³	-	906,5

1.4 Конструктивное решение

Конструктивная схема здания принята бескаркасной с несущими панельными наружными и внутренними стенами.

Жесткость здания обеспечивается объединением жестких горизонтальных дисков перекрытия, жестко соединенных с вертикальными жесткими дисками, образуя единый пространственный блок.

Фундаменты – свайные с железобетонными ленточными ростверками из тяжелого бетона. Сваи железобетонные по ГОСТ 19804-91 сечением 300x300 мм.

Стены техподполья запроектированы из панелей по серии И-56-97.00/1-ИЖ1-2. Панели наружных цокольных стен трехслойные из тяжелого бетона. Утеплитель – полистирольный пенопласт ПСБС ГОСТ 15588-86. Внутренние стены техподполья запроектированы из панелей по серии И-56-97.00/1-ИЖ2-2, толщиной 160 мм.

Наружные и внутренние стены из ж/б панелей типового проекта серии 97 Нижневартковского КПД. Наружные стены из ж/б панелей по серии И-56-97.00/1-ИЖ-1-1.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

Кладку стен лифтовой шахты выполнить из кирпича ГОСТ 530-95 на цементно-песчаном растворе.

Перегородки: межквартирные - панели железобетонные по серии 97; внутриквартирные – в санузлах – кирпичные толщиной 120 мм, прочие - из ячеистых бетонных блоков толщиной 100 мм по ГОСТ 21520-89.

Лестничная клетка – стены - ж/б панели, сборные ж/б марши и площадки по серии 97 .

Перекрытия – из сборных ж/б пустотных плит по серии 97.

Утепление чердака - пенополистирол СБС – толщиной 250 мм.

Перемычки – сборные ж/б по серии 1.038.1-1 вып.1.

Ограждения лестниц – стальные, имеют высоту 1,2 м, разработаны с учётом требований ГОСТ 25772-83 по серии 1.050.9-4.93 вып.3.

Крыша – деревянная, стропильной конструкции.

Кровля – металлочерепица с лакокрасочным покрытием по деревянной обрешетке, с наружным организованным водостоком.

Конструкция полов и внутренняя отделка выполнена в зависимости от назначения помещений.

По периметру здания отмостка шириной 1,0 м из асфальтобетона по щебеночному основанию.

1.5 Инженерное оборудование здания

Водоснабжение.

Источником холодного и горячего водоснабжения объекта «8-ми этажный 40 квартирный жилой дом в г. Нижневартовск», являются существующие внутриквартальные водопроводные сети г. Нижневартовска, проложенные подземно, совместно с тепловыми сетями.

Горячее водоснабжение осуществляется централизованно от КТЭБ-3. Подключение сетей горячего водоснабжения запроектировано от существующих внутриквартальных подземных сетей. Для предотвращения остывания горячей воды у точек водоразбора предусмотрена циркуляция воды в системе горячего водоснабжения.

Канализация.

Сброс хозяйственно-бытовых сточных вод от здания предусмотрено производить в существующие наружные сети канализации г. Нижневартовска.

Теплоснабжение.

Источником теплоснабжения для объекта «8-ми этажный 40 квартирный жилой дом в г. Нижневартовск» является общеузловая городская котельная. Подключение тепловых сетей осуществляется от существующих внутриквартальных подземных тепловых сетей.

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР	

Электроснабжение.

Электроснабжения объекта «8-ми этажный 40 квартирный жилой дом в г. Нижневартовск» осуществляется через городские электрические сети.

Напряжение питающей сети – 380/220 В.

Так же в здании предусмотрено защитное заземление.

Вентиляция.

В здании предусмотрена общеобменная вытяжная вентиляция с естественным побуждением через вентиляционные блоки. Приток наружного воздуха осуществляется через открывающиеся фрамуги окон и через воздухоприточные клапаны, предусмотренные конструкцией окон. Вентиляция электрошитовой предусмотрена общеобменная вытяжная с механическим побуждением.

Слаботочные сети.

Проектом предусмотрено устройство внутренних сетей телевидения, телефонизации, системы ограниченного доступа «Домофон» и сети интернет.

Пожарная сигнализация. Согласно [п. 7.3.3, 25] проектом предусматривается установка автономных дымовых пожарных извещателей в квартирах жилого дома.

1.6 Теплотехнический расчет

Исходные данные:

- Район строительства – г. Нижневартовск.
- климатический район – 1Д;
- Режим эксплуатации – Б;
- расчетная зимняя температура наружного воздуха – минус 43 °С;
- Продолжительность отопительного периода (Z_{ht}) – 257 суток;
- Средняя температура наружного воздуха отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°С (t_{ht}) – минус 9,9°С;
- Расчетная температура внутреннего воздуха (t_{int}) – 22°С;
- Градусо-сутки отопительного периода (D_d):
- $D_d = (t_{int} - t_{ht}) * Z_{ht} = (22 - (-9,9)) * 257 = 8198,3 \text{ } ^\circ\text{C} * \text{сутки}$,
- Требуемое сопротивления теплопередаче R_{red} по [9] составит:
- для стен – 4,3 м²×°С/Вт;
- для перекрытий – 5,6 м²×°С/Вт;
- для окон – 0,71 м²×°С/Вт.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

Вывод: По [табл. 5, 6] принимаем стекло и однокамерный стеклопакет в отдельных переплетах из стекла с мягким селективным покрытием с сопротивлением теплопередаче $0,72 \text{ м}^2 \times \text{°C} / \text{Вт}$.

Определение толщины утеплителя в наружных стенах

Панели наружных стен трехслойные на гибких связях из тяжелого бетона. Панели состоят из трех слоев: внутреннего (несущего) толщиной 140 мм, наружного – толщиной 60-110 мм и среднего слоя (утеплителя).

Составляющие:

Железобетон ($\rho = 2500 [\text{кг} / \text{м}^3]$; $\lambda = 2,04 [\text{Вт} / \text{м} \times \text{°C}]$; $\delta = 0,2 [\text{м}]$);

Пенополистирол СБС ($\rho = 25 [\text{кг} / \text{м}^3]$; $\lambda = 0,039 [\text{Вт} / \text{м} \times \text{°C}]$; $\delta = ? [\text{м}]$).

Сопротивление теплопередаче R_0 , $\text{м}^2 \times \text{°C} / \text{Вт}$, однородной однослойной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями следует определять по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{ext}}, \quad (1.1)$$

где $\alpha_{int} = 8,7$ (коэффициент теплоотдачи внутр. поверхностей);

$\alpha_{ext} = 23$ (коэффициент теплоотдачи наружной поверхности);

R_k - термическое сопротивление ограждающей конструкции, равное сумме термических сопротивлений отдельных слоев.

Термическое сопротивление каждого слоя определяется:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}, \quad (1.2)$$

Так как сопротивление теплопередаче R_0 должно быть больше или равно требуемому сопротивлению R_{red} , то для определения толщины утеплителя приравниваем R_0 к R_{red} . Так как конструкция многослойная учитываем коэффициент теплотехнической однородности r для участков ограждающих конструкций из панелей с гибкими металлическими связями в сочетании с утеплителем. При расстоянии между гибкими связями 0,6м и диаметром 8мм $r = 0,84$.

$$R_k = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} = \frac{0,2}{2,04} + \frac{\delta_2}{0,039} \Rightarrow ,$$

$$\frac{R_0}{r} = \frac{1}{8,7} + \left(\frac{0,2}{2,04} + \frac{\delta_2}{0,039} \right) + \frac{1}{23} \Rightarrow ,$$

$$\delta_2 = \left(\frac{4,3}{0,84} - \frac{1}{8,7} - \frac{0,2}{2,04} - \frac{1}{23} \right) * 0,039 = 0,189 \text{ м},$$

Вывод: Принимаем в качестве утеплителя пенополистирол СБС по [47] $\rho = 25 [\text{кг} / \text{м}^3]$, толщиной 250 мм. Общая толщина стены 550мм.

Определение толщины утеплителя чердачного перекрытия

Составляющие:

Железобетонная пустотная плита

$$(\rho=2500[\text{кг/м}^3]; \lambda=2,04[\text{Вт/м}\times^{\circ}\text{C}]; \delta=0,22[\text{м}]);$$

Пенополистирол СБС

$$(\rho=25[\text{кг/м}^3]; \lambda=0,039 [\text{Вт/м}\times^{\circ}\text{C}]; \delta=?[\text{м}]).$$

$$R_k = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} = \frac{0,3}{2,04} + \frac{\delta_2}{0,039} \Rightarrow R_0 = \frac{1}{8,7} + \left(\frac{0,22}{2,04} + \frac{\delta_2}{0,039} \right) + \frac{1}{23} \Rightarrow$$

$$\delta_2 = \left(5,6 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,22}{2,04} - \frac{1}{23} \right) * 0,039 = 0,208 \text{ м}$$

Вывод: Принимаем в качестве утеплителя пенополистирол СБС по [4]
 $\rho = 25 [\text{кг} / \text{м}^3]$, толщиной 250 мм.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

2. РАСЧЕТНО- КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР				

2.1 Основания и фундаменты

2.1.1 Общие данные

Опыт местного строительства в Нижневартовском районе показывает, что основными инженерно-геологическими причинами деформаций сооружений могут быть:

- наличие в изучаемой толще «слабых» грунтов с примесью органических веществ и заторфованных;
- коррозионные свойства грунтов и грунтовых вод;
- пучинистые свойства грунтов (морозное пучение).

Геологический разрез изучен до глубины 18 м. [73]

Верхний слой - насыпной грунт (супесь, строительный мусор). Мощность слоя составляет 0,7 – 1,4 м, абсолютные отметки подошвы слоя 42,25 – 43,5 м.

ИГЭ-1 – супесь пластичная с прослоями суглинка. Мощность слоя составляет 1,8 – 2,6 м, абсолютные отметки подошвы слоя 38,3- 38,65 м.

ИГЭ-2 - супесь пластичная с частыми прослоями песка. Мощностью 1,0- 1,2 м, абсолютные отметки низа подошвы 31,1 – 34,7 м.

ИГЭ-3 – песок пылеватый плотный водонасыщенный с прослоями супеси. Мощность слоя составляет 0,4 - 2,9 м, абсолютные отметки подошвы слоя 28,65 – 40,15 м.

ИГЭ-4 – суглинок мягкопластичный с примесью органических веществ с прослоями песка. Мощность слоя составляет 1,0 – 1,9 м, абсолютные отметки подошвы слоя 26,55 – 27,7 м.

Гидрогеологические условия исследуемого участка. На период изысканий максимальный уровень грунтовых вод зафиксирован на глубинах 6 м (абсолютная отметка 38,55м).

На площадке проектируемого строительства была выполнена инженерная подготовка отсыпка песчаного грунта. Питание грунтовых вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков. Уровень грунтовых вод непостоянный, подвержен сезонным колебаниям. Периодами наиболее низкого состояния подземных вод являются месяцы март-апрель, наиболее высокого – июнь, июль месяцы.

Из физико-геологических процессов и явлений на данной территории развито сезонное промерзание и оттаивание грунтов.

Грунты, залегающие в зоне сезонного промерзания, обладают свойствами морозного пучения, которое проявляется в неравномерном поднятии поверхности промерзающего грунта, сменяющегося осадкой последнего при оттаивании.

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР	

Нормативная глубина сезонного промерзания при проектировании составляет:

- для насыпных грунтов – 3,0 м.;
- для супесей – 2,7 м.;
- для суглинков – 2,2 м.

На период изысканий глубина промерзания составила 0,5-1 м.

2.1.2 Исходные данные

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 характеристики грунтов, залегающих в основании сооружения; сведения о подземных водах.

Оценка грунтов основания выполняется послойно сверху вниз, используя при этом сводную геолого-литологическую колонку, построенную по оси проектируемого фундамента на которой показывают средние мощности слоёв грунта.

Таблица 2.1

Физико-механические характеристики грунтов

Номер слоя	Наименование грунта	Плотность частиц грунта, ρ_s , т/м ³	Плотность грунта, ρ , т/м ³	Показатель текучести, J_L	Коэффициент пористости, e	Удельное сцепление, C_u	Угол внутреннего трения, ϕ_{int}	Модуль деформации, E
1	Супесь пластичная с прослоями суглинка	2,71	2,01	0,6	0,53	29	9	8
2	Супесь пластичная с частыми прослоями песка	2,68	1,96	0,67	0,65	15	26	6,8
3	Песок пылеватый плотный водонасыщенный с прослоями супеси	2,66	1,8	-	0,72	6	30	9,54
4	Суглинок мягкопластичный с примесью органических веществ с прослоями песка	2,68	2,05	0,54	0,69	17	23	3,8

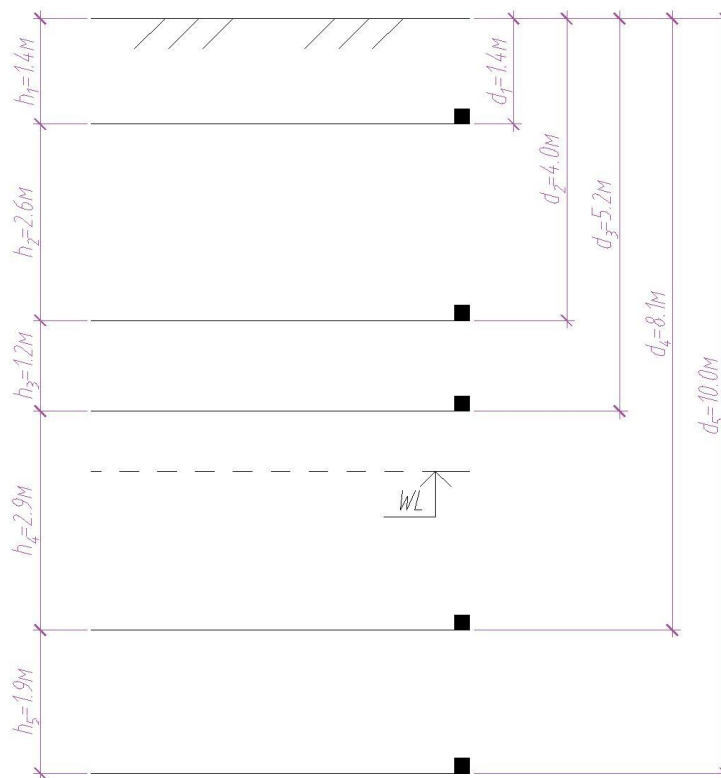


Рисунок 2.1. Схема грунтов основания

2.1.3 Оценка грунтов основания

Для каждого слоя грунта определяют расчетное сопротивление грунта R по формуле [11, ф. 5.7]

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} \left[M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II} \right], \quad (2.1)$$

где: γ_{c1}, γ_{c2} – коэффициенты условий работы, принимаемые табл. 5.4[11];
 k – коэффициент, принимаемый равным: $k=1$, если прочностные характеристики грунта (φ и c) определены непосредственными испытаниями;

M_{γ}, M_q, M_c – коэффициенты, принимаемые по табл. 5.5[11];

k_z – коэффициент, принимаемый равным при $b < 10$ м, $k_z = 1$;

b – ширина подошвы фундамента. Поскольку размеры фундамента подлежат определению, то для предварительной оценки грунтов основания можно принять ширину подошвы фундаментов условно $b=1$ м $\Rightarrow k_z=1$;

γ_{II} – осреднённое расчётное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды – γ_{II}^{636}), кН/м^3 (тс/м^3);

γ'_{II} – то же, залегающих выше подошвы фундамента;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

c_{II} – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа (тс/м²).

d_1 – глубина заложения фундаментов бесподвальных сооружений от уровня планировки, для первого значения $R - d_1 = 1,5...2,0$ м, а для последующих слоёв находится на их кровле.

d_b – глубина подвала – расстояние от уровня планировки до пола подвала, м (для сооружений с подвалом шириной $B \leq 20$ м и глубиной свыше 2 м принимается $d_b = 2$ м, при ширине подвала $B > 20$ м- $d_b=0$).

Так как ширина подвала более 20 метров, то формула 3.1 принимает вид:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} \left[M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + M_c c_{II} \right] \quad (2.2)$$

Определяем расчетное сечение грунта для первого слоя грунта.

ИГЭ 1 Супесь пластичная с прослоями суглинка

$\varphi=9$; $e=0,53$, $\rho_s = 2,71$ т/м³, $\gamma_{c1} = 1,2$; $\gamma_{c2} = 1$; $k=1$;

$M_{\gamma} = 0,16$ $M_q = 1,64$; $M_c = 4,05$.

Подошва фундамента лежит выше уровня грунтовых вод удельный вес грунта определяется:

$$\gamma_{II} = \rho_{II} \cdot g = 2,01 \cdot 9,81 = 19,72 \text{ кН/м}^3,$$

где ρ_{II} – плотность грунта, г/см³;

$g = 9,81$ м/с² – ускорение свободного падения.

$$R_1 = \frac{1,2 \cdot 1}{1} \cdot (0,16 \cdot 1 \cdot 1,4 \cdot 19,72 + 1,64 \cdot 1,4 \cdot 19,72 + 4,05 \cdot 29) = 200,58 \text{ кПа},$$

$$R_1 = 200,58 \text{ кПа};$$

ИГЭ 2 Супесь пластичная с частыми прослоями песка

Определяем расчетное сечение грунта для второго слоя грунта.

$\varphi=26$; $e=0,65$, $\rho_s = 2,68$ т/м³, $\gamma_{c1} = 1,25$; $\gamma_{c2} = 1,0$; $k=1$;

$M_{\gamma} = 0,84$ $M_q = 4,37$; $M_c = 6,9$.

Подошва фундамента лежит выше уровня грунтовых вод удельный вес грунта определяется:

$$\gamma_{II} = \rho_{II} \cdot g = 2,68 \cdot 9,81 = 26,29 \text{ кН/м}^3,$$

где ρ_{II} – плотность грунта, г/см³;

$g = 9,81$ м/с² – ускорение свободного падения.

$$R_2 = \frac{1,25 \cdot 1,0}{1} \cdot (0,84 \cdot 1 \cdot 2,6 \cdot 26,29 + 4,37 \cdot 4 \cdot 26,29 + 6,9 \cdot 15) = 774,94 \text{ кПа},$$

$$R_2 = 774,94 \text{ кПа}; \quad E_2 = 6,8 \text{ МПа}.$$

ИГЭ 3 Песок пылеватый плотный водонасыщенный с прослоями супеси

						08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

$$\varphi=30; e=0,72, \rho_s = 2,66 \text{ т/м}^3$$

$$\gamma_{c1} = 1,0; \gamma_{c2} = 1,0; k = 1; C_{II} = 6 \text{ кПа}; M_\gamma = 1,15 \quad M_q = 5,59; M_c = 7,95.$$

$$\gamma_{II} = \rho_{II} \cdot g = 2,66 \cdot 9,81 = 26,1 \text{ кН/м}^3,$$

$$R_3 = \frac{1,0 \cdot 1,0}{1} \cdot (1,15 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 26,1 + 5,59 \cdot 5,2 \cdot 26,1 + 7,95 \cdot 6) = 842,84 \text{ кПа},$$

$$R_3 = 842,84 \text{ кПа}; \quad E_3 = 9,54 \text{ МПа}.$$

$$\gamma_{II} = \gamma_{II}^{es} = \frac{g(\rho_s - \rho_w)}{1 + e} = \frac{9,81(2,66 - 1)}{1 + 0,72} = 9,47 \text{ кН/м}^3,$$

$$\gamma'_{II} = \frac{\gamma_{II1} \cdot h_1 + \gamma_{II2} \cdot h_2 + \gamma_{II3} \cdot h_3 + \gamma_{II4} \cdot h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} =$$

$$\frac{19,72 \cdot 1,4 + 26,29 \cdot 2,6 + 26,1 \cdot 1,2 + 9,47 \cdot 2,9}{1,4 + 2,6 + 1,2 + 2,9} = 19,1 \text{ кН/м}^3,$$

$$R_4 = \frac{1,0 \cdot 1,0}{1} \cdot (1,15 \cdot 1 \cdot 2,9 \cdot 9,47 + 5,59 \cdot 8,1 \cdot 19,1 + 7,95 \cdot 6) = 944,11 \text{ кПа}.$$

$$R_4 = 944,11 \text{ кПа}; \quad E_4 = 9,54 \text{ МПа}.$$

ИГЭ 4 Суглинок мягкопластичный с примесью органических веществ с прослоями песка

$$\varphi=23; e=0,69, \rho_s = 2,68 \text{ т/м}^3$$

$$\gamma_{c1} = 1,1; \gamma_{c2} = 1,0; k = 1; C_{II} = 17 \text{ кПа}; M_\gamma = 0,66 \quad M_q = 3,65; M_c = 6,24.$$

$$\gamma_{II} = \gamma_{II}^{es} = \frac{g(\rho_s - \rho_w)}{1 + e} = \frac{9,81(2,68 - 1)}{1 + 0,69} = 9,75 \text{ кН/м}^3,$$

$$\gamma'_{II} = \frac{\gamma_{II1} \cdot h_1 + \gamma_{II2} \cdot h_2 + \gamma_{II3} \cdot h_3 + \gamma_{II4} \cdot h_4 + \gamma_{II5} \cdot h_5}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5} =$$

$$= \frac{19,72 \cdot 1,4 + 26,29 \cdot 2,6 + 26,1 \cdot 1,2 + 9,47 \cdot 2,9 + 9,75 \cdot 1,9}{1,4 + 2,6 + 1,2 + 2,9 + 1,9} = 17,33 \text{ кН/м}^3$$

$$R_5 = \frac{1,1 \cdot 1,0}{1} \cdot (0,66 \cdot 1 \cdot 1,9 \cdot 9,75 + 3,65 \cdot 10 \cdot 17,33 + 6,24 \cdot 17) = 816,05 \text{ кПа}.$$

$$R_5 = 816,05 \text{ кПа}; \quad E_5 = 3,8 \text{ МПа}.$$

Вывод: в качестве несущего слоя выбираем песок пылеватый плотный водонасыщенный с прослоями супеси (ИГЭ-3) с расчётным сопротивлением грунта $R_5 = 944,11 \text{ кПа}$ и модулем деформации $E = 9,54 \text{ МПа}$.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

2.1.4 Сбор нагрузок

Схема нагрузок представлена в графической части раздела. Выбираем наиболее невыгодное расчетное сочетание нагрузок, при котором на основание действуют следующие усилия:

- максимальное продольное сжимающее усилие – $N = 407,96$ кН;
- максимальный изгибающий момент – $143,5$ кНм.

По данным проекта предварительно назначаем длину сваи 10 м.

2.1.5 Глубина заложения ростверка

Глубина заложения ростверка H_p [11, п. 5.5] зависит в основном от 2-х факторов: глубины сезонного промерзания грунтов и конструктивных требований.

2.1.5.1 Учет глубины сезонного промерзания грунтов

Подошва ростверка должна располагаться ниже расчетной глубины сезонного промерзания грунтов:

$$H_p \geq d_f; \quad (2.3)$$

где d_f – расчетная глубина сезонного промерзания грунта.

$$d_f = k_h \cdot d_{fn}; \quad (2.4)$$

где $k_h = 0,8$ – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения [11, табл. 1];

d_{fn} - нормативная глубина сезонного промерзания.

$$d_{fn} = d_o \cdot \sqrt{M_t}; \quad (2.5)$$

где $d_o = 0,28$ м – величина, принимаемая для супесей [11, п. 5.5.3];

M_t – безразмерный коэффициент, равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму в г. Нижневартовск [5];

$$M_t = |-22 - 19,6 - 13,3 - 3,5 - 1,4 - 13,2 - 20,3 - 3,1| = 96,4$$

$$d_{fn} = 0,28 \cdot \sqrt{96,4} = 2,74 \text{ м};$$

$$d_f = 0,8 \cdot 2,74 = 2,19 \text{ м}.$$

2.1.5.2 Конструктивные требования

Низ монолитного ростверка фундамента должен находиться не выше отметки пола [11]:

$$H_{кон} = -0,47 + h_p, \quad (2.6)$$

						08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

где $h_p = 0,5\text{ м}$ – высота ростверка

$$N_{\text{кон}} = -0,47 + 0,5 = 0,03\text{ м}.$$

Принимаю глубину заложения ростверка равной 2,73 м.

2.1.6 Определение количества свай

Число свай в фундаменте и схему их размещения устанавливают расчётами по первой группе предельных состояний. Определяем количество свай из условия несущей способности свай по грунту:

$$N_{ic} \leq P'_z, \quad (2.7)$$

где: N_{ic} – среднее усилие в свае;

При этом следует обеспечить условие

$$N_{c\text{ max}} < 1,2P'_z \quad (2.8)$$

$N_{c\text{ max}}$ – продольное усилие в голове наиболее нагруженной сваи от невыгодного сочетания нагрузок, кН.

Число свай определяется методом последовательных приближений. В первом приближении число свай определяется как для центрально нагруженного фундамента без учета действующего момента. При центральной нагрузке усилия между сваями фундамента распределяются равномерно.

Количество свай n определяется с последующим округлением до целого числа в большую сторону:

$$n = \frac{N_{\text{max}}}{P'_z - t_{\text{min}}^2 \cdot H_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_f}, \quad (2.9)$$

$$t_{\text{min}} = 3 \cdot d_c, \quad t_{\text{min}} = 3 \cdot 0,3 = 0,9\text{ м}.$$

где: N_{max} – максимальное расчетное усилие, кН;

t_{min} – минимальное расстояние между осями свай, принимаемое равным $3d_c$,
 d_c – сторона сечения сваи, м;

$H_p = 2,73\text{ м}$ – глубина заложения ростверка;

$\gamma_{cp} = 20\text{ кН/м}$ – осредненный объемный вес бетона ростверка со стаканом и грунта на уступах ростверка;

$\gamma_f = 1,1$ – коэффициент надёжности по нагрузке.

Определяем количество свай в фундаменте под колонну:

$$n = \frac{N_{\text{max}}}{P'_z - t_{\text{min}}^2 \cdot H_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_f} = \frac{407,96}{555,78 - 0,9^2 \cdot 2,73 \cdot 20 \cdot 1,1} = 0,8$$

Предварительно принимаем 1 сваю.

Уточняем количество свай в фундаменте и их размещение.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

При висячих сваях центр тяжести свайного поля целесообразно совмещать с точкой приложения равнодействующей постоянной и длительных нагрузок.

На фундамент действуют несколько сочетаний нагрузок, как правило, заранее неизвестно, какое из этих сочетаний является невыгодным. Поэтому на начальном этапе одно из сочетаний нагрузок (произвольно) принимается за невыгодное. По нему находят число свай и размеры ростверка.

Количество свай уточняем по формуле:

$$\frac{1}{1.2P'_z - t_{\min}^2 \cdot H_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_{\phi}} \left(N_{\max}^{сеч} + \frac{M_y^o \cdot 0,5}{b \cdot \gamma_{mx}} \right), \quad (2.10)$$

где M_y^o – обобщенный момент, определяемый по формуле:

$$M_y^o = M + Q_x \cdot H_p = 143,5 + 15,1 \cdot 2,73 = 184,72 \text{ кН м};$$

где M_y , Q_x , N_{\max} – расчетные сочетания усилий с максимальной нормативной силой;

γ_{mx} – коэффициент, зависящий от числа рядов свай по оси x, вычисляется по формуле:

$$\gamma_{mx} = \frac{m_x + 1}{12(m_x - 1)}, \quad (2.11)$$

где m_x - число рядов свай по оси x;

a - расстояние между осями крайних свай.

$$\gamma_{mx} = \frac{m_x + 1}{12(m_x - 1)} = \frac{1,5 + 1}{12(1,5 - 1)} = 0,42$$

$$n = \frac{1}{1.2P'_z - t_{\min}^2 \cdot H_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_{\phi}} \left(N_{\max}^{сеч} + \frac{M_y^o \cdot 0,5}{b \cdot \gamma_{mx}} \right) =$$

$$= \frac{1}{1,2 \cdot 555,78 - 0,9^2 \cdot 2,73 \cdot 20 \cdot 1,1} \left(407,96 + \frac{0,5 \cdot 184,72}{0,7 \cdot 0,9} \right) = 0,89$$

Принимаем количество свай – 1 шт.

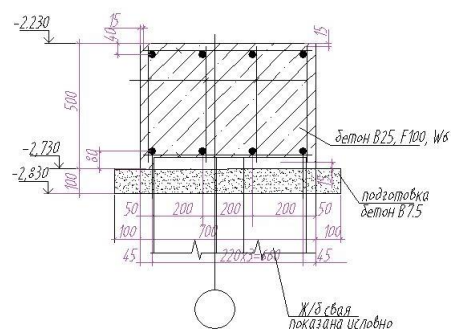
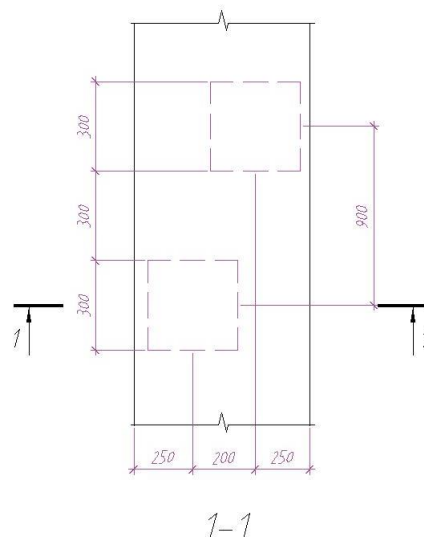


Рисунок 2.2. Схема к определению количества рядов свай

2.1.7 Проверка усилий в сваях

Усилие в любой свае от основного и дополнительных сочетаний нагрузок в плоскости действия момента M_y находится по формуле [13, ф.7.3]:

$$N_c = \frac{N + G_p}{n} + \frac{M_y^o \cdot x_i}{J_y^o}, \quad (2.12)$$

x_i – расстояние от оси сваи до оси у;

J_y^o – момент инерции свайного поля [п. 7, 13]:

$$J_y^o = \sum_{i=1}^n x_i^2 + n d_m = 1 \cdot (-0,7)^2 + 1 \cdot 0,7^2 = 0,98 \text{ м}^4,$$

G_p – вес ростверка, определяется по формуле [п. 7, 13]:

$$G_p = a_p b_p H_p \gamma_{cp} \gamma_f = 1 \cdot 0,7 \cdot 2,73 \cdot 20 \cdot 1,1 = 42,04 \text{ кН}.$$

Усилие в максимально (минимально) нагруженной свае [п. 7, 13]:

$$N_{c \max, \min} = \frac{N_{\max} + G_p}{n} \pm \frac{M_y^o \cdot x_{i, \max}}{J_y^o}, \quad (2.13)$$

$x_{i \max}$ – расстояние от ЦТ свайного поля до оси крайней сваи в направлении действия момента.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

$$N_{c \max} = \frac{N_{\max} + G_p}{n} + \frac{M_y^0 + x_{i, \max}}{J_y^0} = \frac{407,96 + 42,04}{1} + \frac{184,72 \cdot 0,7}{0,98} = 581,94 \text{ кН},$$

$$N_{c \min} = \frac{N_{\max} + G_p}{n} - \frac{M_y^0 + x_{i, \max}}{J_y^0} = \frac{407,96 + 42,04}{1} - \frac{184,72 \cdot 0,7}{0,98} = 336,06 \text{ кН}.$$

Так как расчет свайных фундаментов проводится с учетом ветровых нагрузок, нагрузку на крайние сваи допускается повышать на 20%, т.е.

$$N_{c \max} \leq 1,2P'_z$$

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

В принятой при проектировании схеме размещения свай усилия в сваях должны отвечать следующим условиям:

- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| 1) $N_{ic} \leq P'_z$ | 1) 450кН < 555,78 кН |
| 2) $N_{c \max} \leq 1,2P'_z$ | 2) 581,94 кН < 666,94 кН |
| 3) $N_{c \min} \geq 0$ | 3) 336,06 кН > 0 |

N_{ic} - усилие в свае, кН.

$$N_{ic} = \frac{N + G_p}{n} \leq P'_z \quad (2.14)$$

$$N_{ic} = \frac{407,96 + 42,04}{1} = 450 \text{ кН}$$

$$450 < 555,78 \text{ кН}$$

Определение степени использования несущей способности свай.

Степень использования несущей способности сваи определяется по формуле

$$\delta = \frac{P'_z - N_{i \max}}{P'_z} 100, (\%). \quad (2.15)$$

Так как расчет свайных фундаментов производится с учетом ветровых нагрузок, для наиболее нагруженных свай:

$$\delta = \frac{1,2P'_z - N_{i \max}}{1,2P'_z} 100, (\%). \quad (2.16)$$

$$\delta = \frac{666,94 - 581,94}{666,94} \cdot 100 = 12,7\%$$

2.1.8 Расчёт конечной осадки свайного фундамента

Осадка запроектированного фундамента должна удовлетворять условию [п. 7.1.16, 13]:

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР				

$$S \leq S_u, \quad (2.17)$$

где S – совместная деформация основания и сооружения, определяемая расчетом;

S_u – предельное значение совместной деформации основания и сооружения.

2.1.8.1 Определение размеров подошвы условного фундамента

Расчёт свайного фундамента, его основания по деформации следует проводить для условного фундамента на естественном основании [п. 6, 13].

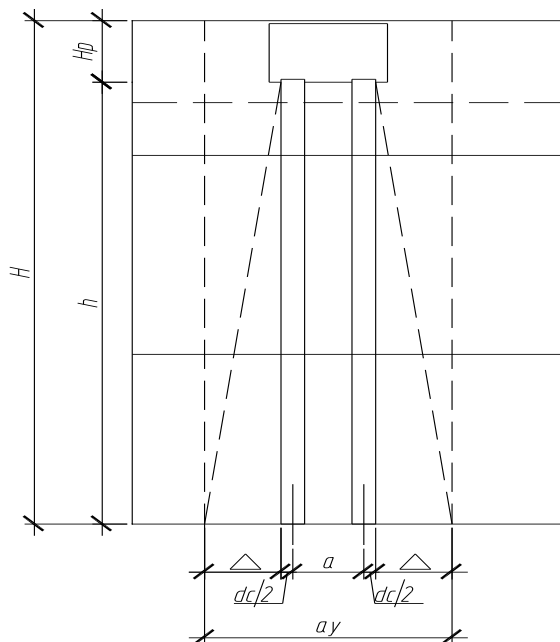


Рисунок 2.3. Схема к определению размеров условного фундамента

Граница условного фундамента определяются следующим образом:

- снизу – плоскостью, проходящей через нижние концы свай;
- с боков – вертикальными плоскостями, отстоящими от наружных граней крайних рядов вертикальных свай на расстоянии Δ ;
- сверху – поверхностью планировки грунта.

Размеры подошвы условного фундамента:

$$b_y = b + d_c + 2 \cdot \Delta, \quad (2.18)$$

$$\Delta = h \cdot \operatorname{tg} \frac{\varphi_{II,mt}}{4}, \quad (2.19)$$

$$\varphi_{II,mt} = \frac{\sum_{i=1}^n \varphi_{II,i} \cdot h_i}{\sum_{i=1}^n h_i}, \quad (2.20)$$

где $h = \sum h$ - глубина погружения свай в грунт;

$\varphi_{II,mt}$ - осредненное расчетное значение угла внутреннего трения в пределах высоты висячего фундамента;

$\varphi_{II,i}$ - расчётное значение углов внутреннего трения для отдельных пройденных сваями слоев грунта толщиной h_i .

$$\varphi_{II,mt} = \frac{9 \cdot 1,4 + 26 \cdot 2,6 + 30 \cdot 1,2 + 30 \cdot 2,9 + 23 \cdot 1,9}{1,4 + 2,6 + 1,2 + 2,9 + 1,9} = 24,7^\circ,$$

$$\operatorname{tg} \frac{24,7}{4} = \operatorname{tg} 6,17 = 0,11,$$

$$\Delta = 10 \cdot 0,11 = 1,1 \text{ м},$$

$$b_y = 0,9 + 0,3 + 2 \cdot 1,1 = 3,4 \text{ м}.$$

2.1.8.2 Проверка напряжений на уровне нижних концов свай

На уровне нижних концов давление в грунте от нормативных нагрузок не должно превышать расчетное сопротивление грунта: $P \leq R$

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

$$P = \frac{\frac{N_{\max}^{соч}}{\gamma_f} + G_{y.ф}^H}{b_y}, \quad (2.21)$$

$$G_{y.ф}^H = b_y \cdot H_{y.ф} \cdot \gamma, \quad (2.22)$$

где $G_{y.ф}^H$ - нормативный вес условного фундамента;

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

$\gamma = 20 \text{ кН/м}^3$ - осредненный объемный вес бетона и грунта.

$$G_{y.ф}^H = b_y \cdot H_{y.ф} \cdot \gamma = 3,4 \cdot 10 \cdot 20 = 680 \text{ кН}$$

$$P = \frac{\frac{N_{\max}^{соч}}{\gamma_f} + G_{y.ф}^H}{b_y} = \frac{\frac{581,94}{1,2} + 680}{3,54} = 329,08 \text{ кН/м}^2.$$

Определяем расчетное сопротивление грунта на уровне нижних концов свай

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II}' + M_c \cdot C_{II}]$$

принимаяем $d_1 = H$, $b = b_y$,

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

$$R = \frac{1,1 \cdot 1,0}{1} \cdot (1,15 \cdot 1 \cdot 3,4 \cdot 9,47 + 5,59 \cdot 10 \cdot 19,1 + 7,95 \cdot 6) = 1265,95 \text{ кПа.}$$

$$P < R, \quad 329,08 \text{ кПа} < 1265,95 \text{ кПа.}$$

Условие выполняется.

2.1.8.3. Определение нижней границы сжимаемой толщи основания

Для определения ВС вычисляем вертикальные напряжения от собственного веса грунта:

$$\sigma_{zg} = \sum h_i \cdot \gamma_i. \quad (2.23)$$

$$\begin{aligned} \sigma_{zg,0} &= \sum h_i \cdot \gamma_i = h_{1,1} \gamma_{II1} + h_{1,2} \gamma_{II1}^{63} + h_2 \gamma_{II}^{63} + h_3 \gamma_{II3}^{63} = \\ &= 1,4 \cdot 19,72 + 2,6 \cdot 26,29 + 1,2 \cdot 26,1 + 2,9 \cdot 19,1 + 1,9 \cdot 17,33 = 184,29 \text{ кПа} \end{aligned}$$

Вычисляем дополнительное вертикальное давление на основание:

$$P_o = P - \sigma_{zgo} = 329,08 - 184,29 = 144,79 \text{ кПа.}$$

где σ_{zgo} – вертикальное напряжение от собственного веса грунта на уровне подошвы основания.

Дополнительное давление вычисляем по формуле:

$$\sigma_{zp} = \alpha \cdot P_o, \quad (2.24)$$

где α – коэффициент принимаемый по табл. 5.8 [11], в зависимости от формы подошвы фундамента, соотношения сторон прямоугольного фундамента и относительной глубины.

Вычисления заносим в таблицу, строим эпюры вертикальных напряжений, дополнительных давлений, находим границу сжимаемой толщи основания на глубине $z = H_c$, где выполняется условие $\sigma_{zp} = 0,5\sigma_{zg}$.

Таблица 2.2

Определение давления под подошвой условного фундамента

$\zeta = \frac{2z}{b_y}$	$z = \zeta \frac{b_y}{2}$, м	α	$\sigma_z = \alpha \cdot p_{oc}$ кПа	h_i , м	$\gamma_i h_i$, кПа	$\sigma_{zn} = \sum_{i=1}^n \gamma_i h_i$ кПа	$0,5\sigma_{np}$
				1	19.72	19.72	
				0,4	7.89	27.61	
				1	26.29	53.9	
				1	26.29	80.19	

Окончание таблицы 2.2

				0,6	15.77	95.96	
				1	26.1	122.06	
				0,2	5.22	142.56	
				0,8	15.28	157.84	

				1	19.1	176.94	
				1	19.1	196.04	
				0,1	1.91	197.95	
0	0	0	144,79	0.58	9.05	207	72,4
1,0	1,0	0,82	118,73	1	15.6	222.6	59,36
0,64	0,32	0,93	110,42	0.32	4.99	227.59	55,21

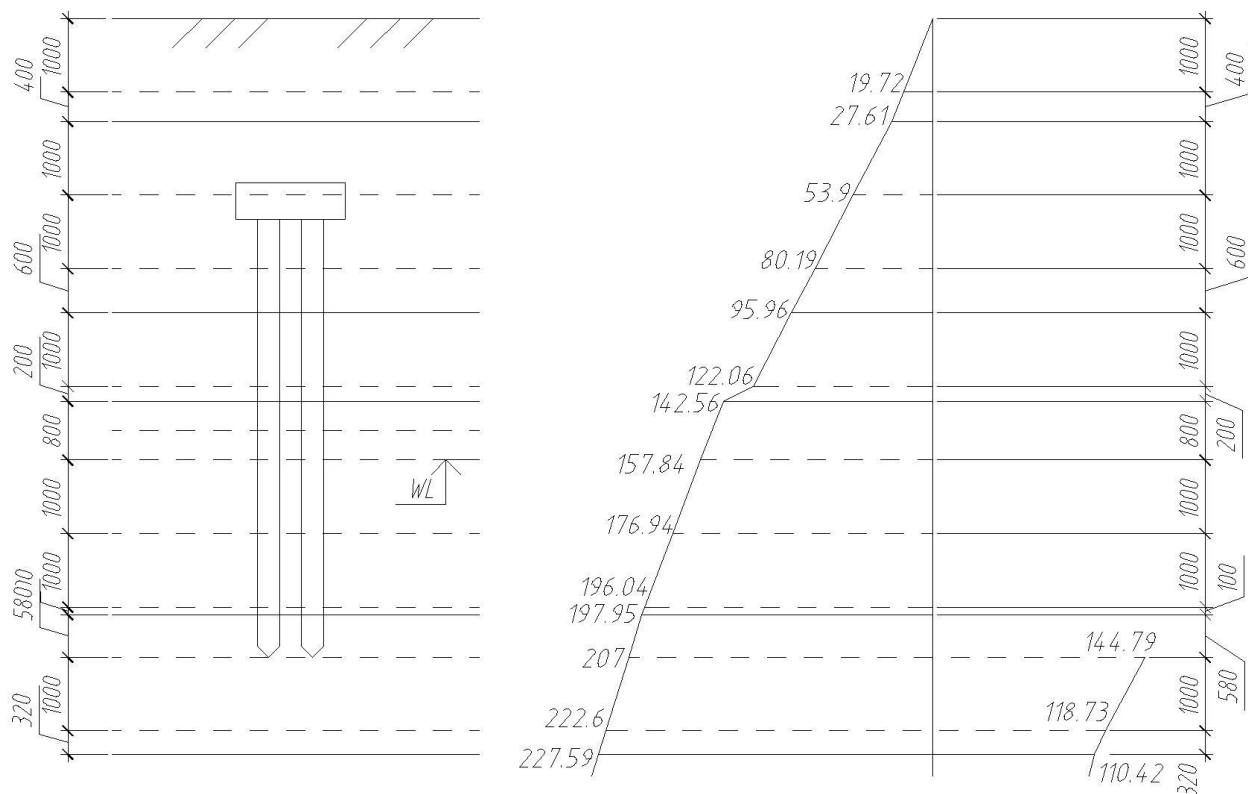


Рисунок 2.4. Схема к определению НСГТ

2.1.8.4 Определение осадки фундамента методом послойного суммирования

Осадка фундамента определяется по формуле:

$$S = 0,8 \cdot \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zp,i} \cdot h_i}{E_i} \leq S_u, \quad (2.25)$$

где $E_i = 25000$ кПа – модуль деформации для слоёв грунта ниже подошвы условного фундамента;

n – число слоёв, на которое разбита сжимаемая толща;

$$S = \frac{0,8}{20 \cdot 10^3} \cdot (27,61 + 95,96 + 142,56 + 197,95 + 227,59) = 0,03 \text{ м,}$$

$$S \leq S_u \quad 0,03 \text{ м} < 0,08 \text{ м}$$

Условие выполняется.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

2.1.9 Подбор марки сваи

Подготовка исходных данных для расчета по программе КОСТ-2.

Перемещение несущего элемента от единичной силы [13]:

$$\delta_{FF} = \frac{A_0}{\alpha_3^3 E_b I}, \quad (2.26)$$

$$\delta_{MF} = \frac{B_0}{\alpha_3^2 E_b I}. \quad (2.27)$$

Перемещение несущего элемента от единичного момента:

$$\delta_{MM} = \frac{C_0}{\alpha_3 E_b I}, \quad (2.28)$$

где A_0, B_0, C_0 – коэффициенты, определяемые по прил. 1 табл. 5 [13],

$h = 8,68$ м – фактическая глубина погружения сваи;

α_3 – коэффициент деформации:

$$\alpha_3 = \sqrt[5]{\frac{K d_p}{3 E_b I}}, \quad (2.29)$$

где K – коэффициент пропорциональности грунта, кН/м⁴ [13, прил.1]:

$$K = \frac{K_1 h_1 (h_1 + 2h_2) + K_2 h_2^2}{h_m^2}; \quad (2.30)$$

где h_1 – мощность слоя грунта с K_1 от подошвы ростверка до кровли слоя грунта с K_2 ;

h_2 – мощность слоя в пределах h_m от кровли слоя грунта с K_2 ;

h_m – мощность слоев грунта, определяющих в основном работу сваи на горизонтальные нагрузки (в пределах которой влияние различных значений K ; на работу сваи уменьшается до нуля):

$$h_m = 3,5 d_c + 1,5;$$

$$h_m = 3,5 \cdot 0,3 + 1,5 = 2,55 \text{ м};$$

$$K = 7000 \text{ кН/м}^4$$

E_b – модуль упругости материала сваи с коэффициентом условия работ $\gamma_w = 0,8$; при В25 $R_b = 24 \cdot 10^6$ кПа;

I – момент инерции поперечного сечения сваи;

$$I = \frac{d_c^4}{12} = \frac{0,3^4}{12} = 0,000675 \text{ м}^4;$$

d_p – расчетный размер сваи:

$$d_p = K_3 (1,5 d_c + 0,5),$$

где $K_3 = 1$ – для прямоугольного сечения сваи;

$d_c = 0,3$ м – размер поперечного сечения сваи;

$$d_p = 1 (1,5 \cdot 0,3 + 0,5) = 0,95 \text{ м};$$

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

$$\alpha_3 = \sqrt[5]{\frac{7000 \cdot 0,95}{3 \cdot 24 \cdot 10^6 \cdot 0,000675}} = 0,66 \text{ м}^{-1};$$

$$A_0 = 43,38; B_0 = 90,59; C_0 = 214,17;$$

$$\delta_{FF} = \frac{43,38}{0,66^3 \cdot 24 \cdot 10^6 \cdot 0,000675} = 0,00061 \text{ м, 0 Н};$$

$$\delta_{MF} = \frac{90,59}{0,66^2 \cdot 24 \cdot 10^6 \cdot 0,000675} = 0,0013 \frac{1}{\text{кН}};$$

$$\delta_{MM} = \frac{214,17}{0,66 \cdot 24 \cdot 10^6 \cdot 0,000675} = 0,003 \frac{1}{\text{кН} \cdot \text{м}}.$$

Момент в голове сваи:

$$M^B = 0.$$

Поперечная сила в голове сваи

$$Q^B = Q_x / n,$$

где n – количество свай;

$$Q^a = 151 / 2 = 75,5 \text{ кН}.$$

l_0 – свободная длина сваи, $l_0 = 0$.

$$EI = 24 \cdot 10^6 \cdot 0,000675 = 0,0162 \cdot 10^6 \text{ кНм}^2.$$

По ГОСТу 19804.91 принимаю сваю марки С10.30-8 с продольным армированием 4О14АIII (А-400).

2.1.10 Расчет ростверка

Определение расчетного усилия от эксплуатационных нагрузок в монолитном железобетонном ростверке, на который опирается стеновая панель толщиной 450мм. Сваи расположены в 1 ряд.

Расстояние между осями свай в ряду = 0,9 м.

Расчетная нагрузка на уровне низа ростверка $q_0 = 340 \text{ кН/м}$

Модуль упругости бетона ростверка $E_p = 0,03 \text{ кгс/см}^2$

Момент инерции сечения ростверка:

$$J_p = \frac{b_p \cdot h_p^3}{12} = \frac{70 \cdot 50^3}{12} = 729167 \text{ см}^4$$

Модуль упругости стены над ростверком $E_k = 12750 \text{ кгс/см}^2$

Длина полуоснования эпюры нагрузки:

$$a = 3,14 \cdot \sqrt[3]{\frac{E_p \cdot J_p}{E_k \cdot b_k}} = 3,14 \cdot \sqrt[3]{\frac{0,03 \cdot 729167}{12750 \cdot 0,45}} = 0,83 \text{ м}$$

Расстояние между сваями в свету

$$L_{св} = 0,9 - 0,3 = 0,6 \text{ м}.$$

Расчетный пролет ростверка:

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

$$L_p = 1,05 \cdot 0,6 = 0,63 \text{ м}$$

Опорный и пролетный моменты:

$$M_{op} = \frac{q_0 \cdot L_p^2}{12} = \frac{340 \cdot 0,63^2}{12} = 11,25 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{np} = \frac{q_0 \cdot L_p^2}{24} = \frac{340 \cdot 0,63^2}{24} = 5,62 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

По полученным расчетным усилиям определяем продольное армирование ростверка.

$$A_s = \frac{M_{on}}{R_s \cdot \nu \cdot h_0} = \frac{11,25 \cdot 10^5}{355 \cdot 10 \cdot 0,9 \cdot 46} = 7,49 \text{ см}^2$$

По сортаменту принимаем 4Ø16АIII $A_s=8,04 \text{ см}^2$

Нижнее армирование:

$$A_s = \frac{M_{np}}{R_s \cdot \nu \cdot h_0} = \frac{5,62 \cdot 10^5}{355 \cdot 10 \cdot 0,9 \cdot 42} = 4,19 \text{ см}^2$$

По сортаменту принимаем 4Ø16АIII $A_s=8,04 \text{ см}^2$

2.2 Строительные конструкции

2.2.1 Конструктивное решение проекта

Конструктивная схема здания принята бескаркасной с несущими панельными наружными и внутренними стенами.

Жесткость здания обеспечивается объединением жестких горизонтальных дисков перекрытия, жестко соединенных с вертикальными жесткими дисками, образуя единый пространственный блок.

Стены техподполья запроектированы из панелей по серии И-56-97.00/1-ИЖ1-2. Панели наружных цокольных стен трехслойные из тяжелого бетона. Утеплитель – полистирольный пенопласт ПСБС ГОСТ 15588-86.

Внутренние стены техподполья запроектированы из панелей по серии И-56-97.00/1-ИЖ2-2. Панели внутренних цокольных стен выполнены из тяжелого бетона класса В20, толщиной 160 мм.

Наружные и внутренние стены из ж/б панелей типового проекта серии 97 Нижневартковского КПД.

Наружные стены из ж/б панелей по серии И-56-97.00/1-ИЖ-1-1. Панели наружных стен трехслойные на гибких связях из тяжелого бетона. Панели состоят из трех слоев: внутреннего (несущего) толщиной 140 мм, наружного – толщиной 60-110 мм и среднего слоя толщиной 250 мм. Внутренние и наружные слои выполнены из бетона В22,5, F75, V=2600 кг/м³. Средний слой - утеплитель полистирольный пенопласт ПСБС ГОСТ 15588-86 V=25 кг/м³.

						08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Соединение наружного и внутреннего слоёв панелей предусмотрено в виде металлических связей из отдельных гнутых стержней и отдельных армированных шпонок размером 230×80 мм.

Внутренние стены панельные по серии И-56-97.00/1-ИЖ2-1 выполнены из тяжелого бетона класса В20, толщиной 160 мм.

Кладку стен лифтовой шахты выполнить из кирпича М100 ГОСТ 530-95 на цементно-песчаном растворе М75.

Перегородки: межквартирные - панели железобетонные по серии 97; внутриквартирные – в санузлах – кирпичные толщиной 120 мм, прочие - из ячеистых бетонных блоков толщиной 100 мм по ГОСТ 21520-89, $V = 600-700 \text{ кг/м}^3$.

Лестничная клетка – стены - ж/б панели, сборные ж/б марши и площадки по серии 97.

Перекрытия – из сборных ж/б пустотных плит по серии 97.

Утепление чердака - пенополистирол СБС – толщиной 250 мм.

Перемычки – сборные ж/б по серии 1.038.1-1 вып.1.

Ограждения лестниц – стальные, имеют высоту 1,2 м, разработаны с учётом требований ГОСТ 25772-83 по серии 1.050.9-4.93 вып.3.

Крыша – деревянная, стропильной конструкции.

Кровля – металлочерепица с лакокрасочным покрытием по деревянной обрешетке, с наружным организованным водостоком.

Конструкция полов выполнена в зависимости от назначения помещений:

- в жилых помещениях, кухнях, коридорах, санузлах – выполнить подготовительные работы согласно экспликации полов;

- общие коридоры, лестничная клетка – керамогранитная плитка;

- электрощитовая, мусорокамера, КУИ, тепловой узел – керамическая плитка;

- техподполье – грунтовые.

Внутренняя отделка выполнена в зависимости от назначения помещений.

Стены: в жилых помещениях используется улучшенная штукатурка, затирка, шпатлевка;

- кухни – высококачественная штукатурка, затирка, шпатлевка, устройство фартука из глазурованной керамической плитки над мойкой с размером 0,6х1,75 м;

- КУИ – укладка керамической плитки на высоту 1,8 м, выше - покраска акриловой водоэмульсионной краской;

- лестничная клетка, общие коридоры – затирка, шпатлевка, покраска акриловой водоэмульсионной краской на всю высоту, на высоту 400 мм от пола – покраска эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-76 по грунтовке ГФ-021 ГОСТ 25129-82;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

- электрощитовая, тепловой узел, машинное помещение лифта – простая штукатурка, покраска вододисперсионными красками;

- мусорокамера – зашивка ГКВЛ с утеплением минватой П-20, укладка керамической плитки на высоту 2,2 м, выше – масляная окраска.

Потолки: в жилых помещениях затирка, шпатлевка;

- в помещениях общего пользования – вододисперсионная окраска.

По периметру здания выполнить отмостку шириной 1,0 м из асфальтобетона по щебеночному основанию.

2.2.2 Расчёт многопустотной плиты перекрытия 1ПК60.15-8AIV (8П2)

Панель укладывается на несущие стены по слою цементно-песчаного раствора.

Плита запроектирована железобетонной с круглыми пустотами марки 1ПК60.15-8AIV (Рис 2.1) длиной 5980мм и шириной 1490мм. Номинальная ширина $b_n = 1500\text{мм}$. Пустоты $\phi 159\text{мм}$. Бетон используется класса В20. Рабочая арматура преднапряженная класса AIV.

Плиты перекрытия с одной стороны опираются на наружную несущую стену толщиной 550 мм с другой на внутреннюю стену толщиной 160 мм. Длина опирания равна 80мм, поэтому $l_0 = 5980 - 80 = 5900\text{мм}$.

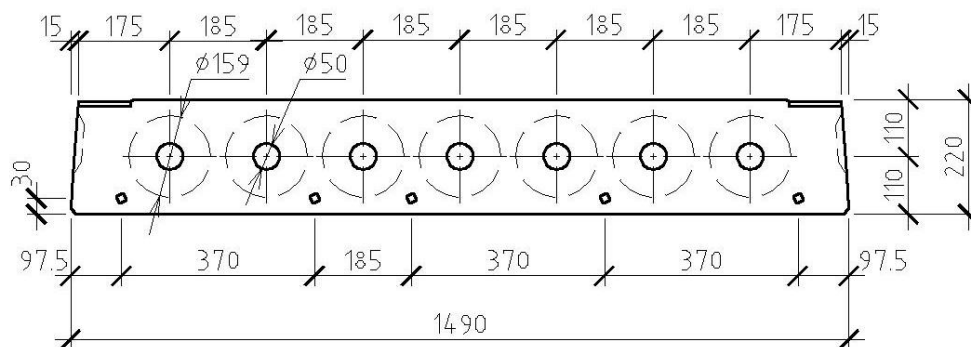


Рисунок 2.5 Плита перекрытия 8П2

2.2.2.1 Расчётная схема и нагрузки

Поскольку возможен свободный поворот опорных сечений, расчётная схема панели представляет собой статически определимую однопролётную балку (см. рис. 2.6), нагруженную равномерно распределённой нагрузкой, в состав которой входят постоянная, включая вес пола и собственный вес панели, и временная.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

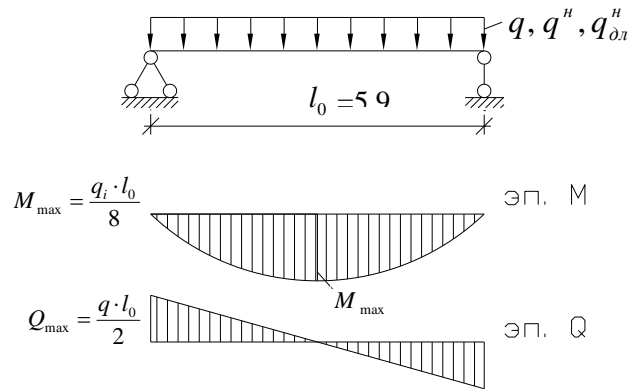


Рисунок 2.6 Расчетная схема плиты

Нормативная нагрузка (кН/м²) от собственной массы панели определяется, как:

$$q_n^{св} = \frac{m}{B \cdot L} = \frac{2960}{1,49 \cdot 5,98} = 332,2 \text{ кгс} / \text{м}^2 = 3,26 \text{ кН} / \text{м}^2,$$

где m – масса панели (по каталогу 2960), кгс;

B - ширина панели, м;

L - длина панели, м.

Таблица 2.3

Нормативные и расчетные нагрузки на плиту перекрытия

Наименование нагрузки	на 1м ² панели			b _н м	на 1 п/м панели	
	Нормативная	γ _f	Расчетная		Нормативная	Расчетная
	кН/м ²		кН/м ²		кН/м	кН/м
I ПОСТОЯННАЯ						
1. Железобетонная плита перекрытия	3,26	1,1	3,59	1,5	4,86	5,34
2. Стяжка 60мм $\rho = 1900 \text{ кг/м}^3$	1,14	1,3	1,48		1,7	2,2
3. Линолеум	0,02	1,3	0,026		0,03	0,04
4. Вес перегородок	2,0	1,3	2,6		3,0	3,9
ИТОГО:					$g^H=9,59$	$g^P=11,48$
II ВРЕМЕННАЯ						
1. Длительная	0,3	1,3	0,39	1,5	0,45	0,58
2. Кратковременная	1,2	1,3	1,56		1,8	2,34
ИТОГО:					$p^H=2,25$	$p^P=2,92$
В С Е Г О:					$q^H=11,84$	$q^P=14,4$
В том числе нормативная длительная $g^H + p_{врем}^{длит}$					$q^H_{дл}=10,04$	

2.2.2.2 Статический расчет

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

Изгибающий момент от полной расчётной нагрузки

$$M = \frac{q^p \cdot l_0^2}{8} = \frac{14,4 \cdot 5,9^2}{8} = 62,65 \text{ кН} \cdot \text{м},$$

Изгибающий момент от полной нормативной нагрузки

$$M^n = \frac{q^n \cdot l_0^2}{8} = \frac{11,84 \cdot 5,9^2}{8} = 51,5 \text{ кН} \cdot \text{м},$$

Изгибающий момент от нормативной длительно действующей нагрузки

$$M_{dl}^n = \frac{q_{dl}^n \cdot l_0^2}{8} = \frac{10,04 \cdot 5,9^2}{8} = 43,68 \text{ кН} \cdot \text{м},$$

Поперечная сила от полной расчётной нагрузки

$$Q = \frac{q^p \cdot l_0}{2} = \frac{14,4 \cdot 5,9}{2} = 42,48 \text{ кН},$$

Изгибающий момент от собственного веса плиты

$$M_w = \frac{q_w \cdot l_0^2}{8} = \frac{4,86 \cdot 5,9^2}{8} = 21,15 \text{ кН} \cdot \text{м},$$

2.2.2.3 Расчёт по I группе предельных состояний

2.2.2.3.1 Расчетные данные

Панели перекрытий из тяжёлого бетона класса В20, подвергаемые тепловой обработке при атмосферном давлении. Класс рабочей арматуры АIV. Сетки из проволоки Вр-I, петли из арматуры класса АI.

Таблица 2.4

Характеристика бетона

Класс бетона на сжатие	Коэффициент условий работы бетона γ_{b2}	Расчётные сопротивления для предельных состояний. МПа				Начальный модуль упругости, МПа E_b
		Первой группы		Второй группы		
		Rb	Rbt	Rb, ser	Rbt, ser	
В20	1	11,5	0,9	15	1,4	24·10 ³
	0,9	10,35	0,81	—	—	

При расчете по I группе предельных состояний Rb и Rbt принимают с коэф. $\gamma_{b2}=0,9$.

Характеристика арматуры

Класс арматуры, диаметры	Расчётные сопротивления для предельных состояний. МПа				Модуль упругости арматуры, МПа E_s
	Первой группы			Второй группы	
	R_s	R_{sw}	R_{sc}	$R_{s, ser}$	
A – IV	510	405	450	590	$19 \cdot 10^4$
A – I	225	175	225	235	$21 \cdot 10^4$
Bp – I	365	260	360	—	$170 \cdot 10^4$

Арматуру натягивают на упоры формы электротермическим способом, а обжатие бетона производят усилием напрягающей арматуры при достижении прочности $R_{вр}=0,5$, $B20=0,5 \cdot 20=10$ МПа. Бетон изделия твердеет с помощью тепловой обработки (пропарки).

Предварительное напряжение арматуры принимается по [п. 2.2.3.1, 72]

$$\sigma_{sp} = 0,8 \cdot R_{s, ser} = 0,8 \cdot 590 = 472 \text{ МПа,}$$

Проверим соблюдение условия

$$\sigma_{sp} + \Delta\sigma_{sp} \leq R_{s, ser},$$

$$\sigma_{sp} - \Delta\sigma_{sp} \geq 0,3 R_{s, ser},$$

При электротермическом способе натяжения:

$$\Delta\sigma_{sp} = 30 + 360/L = 30 + 360/6 = 90 \text{ МПа,}$$

$$\sigma_{sp} + \Delta\sigma_{sp} = 472 + 90 = 562 \text{ МПа} \leq R_{s, ser} = 590 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{sp} - \Delta\sigma_{sp} = 472 - 90 = 382 \text{ МПа} > 0,3 \cdot R_{s, ser} = 177 \text{ МПа}$$

Условия выполняются.

Вычисляем коэффициент точности напряжения арматуры, учитывая возможные отклонения предварительного напряжения арматуры

$$\gamma_{sp} = 1 \pm \Delta\gamma_{sp}, \quad (2.31)$$

$$\Delta\gamma_{sp} = 0,5 \cdot \frac{\Delta\sigma_{sp}}{\sigma_{sp}} \cdot \left(1 + \frac{1}{\sqrt{n_p}}\right) = 0,5 \cdot \frac{90}{472} \cdot \left(1 + \frac{1}{\sqrt{5}}\right) = 0,13$$

n_p – число напрягаемых в сечении стержней, равное 5.

$$\gamma_{sp} = 1 - 0,13 = 0,87;$$

При проверке по образованию трещин в верхней (сжатой) зоне плиты

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

Предварительное напряжение арматуры с учетом точности натяжения

$$\sigma_{sp} = 472 \cdot 0,87 = 411 \text{ МПа,}$$

2.2.2.3.2 Расчёт прочности нормальных сечений

При расчете прочности нормальных и наклонных сечений поперечное сечение панели приводится к тавровому профилю (см. рис. 2.8).

Требуемая площадь сечения растянутой арматуры определяется в зависимости от положения нейтральной оси.

$$M \leq R_b \cdot b_f' \cdot h_f' \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f') \cdot 100, \quad (2.32)$$

$$M \leq 10,35 \cdot 146 \cdot 3,1 \cdot (19 - 0,5 \cdot 3,1) \cdot 100 / 10^5$$

$$62,65 \text{ кН} \cdot \text{м} < 81,74 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Так как условие соблюдается нейтральная ось проходит в пределах полки и сечение рассматривается прямоугольное с шириной b_f' .

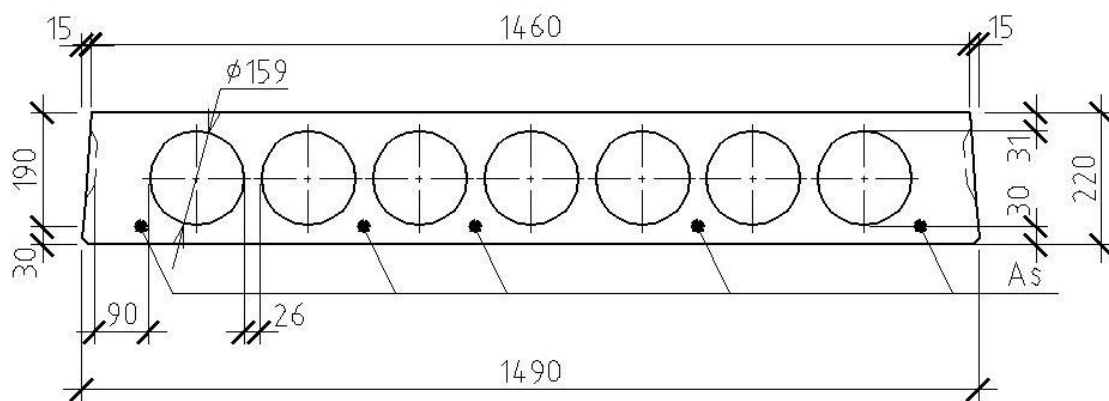


Рисунок 2.7. Действительное сечение, размеры в мм

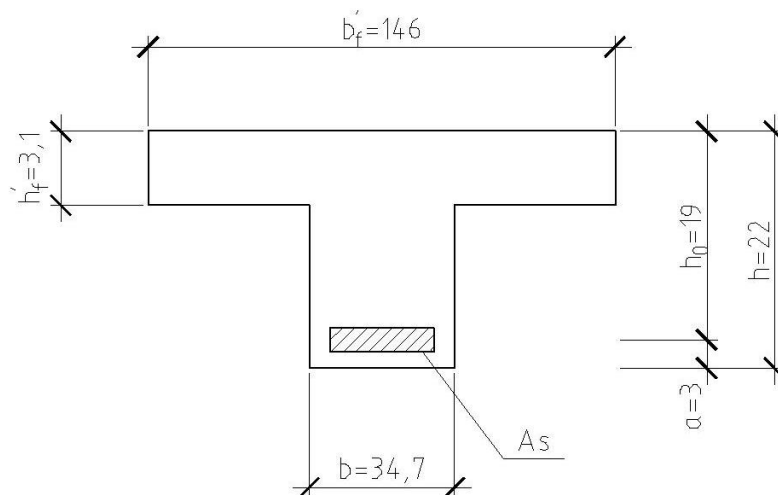


Рисунок 2.8. Приведенное сечение, размеры в см

$$\alpha_0 = \frac{M}{R_b \cdot b_f' \cdot h_0^2 \cdot 100} = \frac{62,65 \cdot 10^5}{10,35 \cdot 146 \cdot 19^2 \cdot 100} = 0,115,$$

По [72] находим коэффициент ν . При $\alpha_0 = 0,115$

$$\nu = 0,939, \quad \xi = 0,12.$$

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Вычисляем характеристику сжатой зоны:

$$\omega = 0,85 - 0,008 \cdot R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 10,35 = 0,767,$$

Определяем граничную высоту сжатой зоны

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{s1}}{500} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,767}{1 + \frac{538}{500} \left(1 - \frac{0,767}{1,1}\right)} = 0,58,$$

где $\sigma_{s1} = R_s + 400 - \sigma_{sp} = 510 + 400 - 372 = 538 \text{ МПа}$,

$\sigma_{sp} = 472 - 100 = 372 \text{ МПа}$ - предварительное напряжение арматуры с

учетом всех потерь (принимая значение всех потерь 100 МПа).

При применении высокопрочной арматуры должен быть введен коэффициент γ_{s6} учитывающий увеличение сопротивления напрягаемой арматуры выше условного предела текучести

$$\gamma_{s6} = \eta - (\eta - 1) \cdot (2\xi / \xi_R - 1) \leq \eta, \quad (2.33)$$

$\eta = 1,2$ для арматуры класса А-IV

$$\gamma_{s6} = 1,2 - (1,2 - 1) \cdot (2 \cdot 0,12 / 0,58 - 1) = 1,31$$

Принимаем для расчета $\gamma_{s6} = 1,2$

Определяем требуемую площадь растянутой арматуры (см²).

$$A_s = \frac{M}{\gamma_{s6} \cdot R_s \cdot \nu \cdot h_0} = \frac{62,65 \cdot 10^5}{1,2 \cdot 510 \cdot 0,939 \cdot 19 \cdot 100} = 5,74 \text{ см}^2,$$

По сортаменту принимаем 5 Ø 14 Ат-IV, $A_s = 7,69 \text{ см}^2$.

2.2.2.3.3 Проверка прочности нормальных сечений

Определяем положение нейтральной оси из условия:

$$R_s \cdot A_s \leq R_b \cdot b'_f \cdot h'_f, \quad (2.34)$$

$$510 \cdot 7,69 = 3921,9 < 10,35 \cdot 146 \cdot 3,1 = 4684,4$$

Условие выполняется, следовательно нейтральная ось в полке.

Определяем высоту сжатой зоны (см):

$$x = \frac{R_s \cdot A_s}{R_b \cdot b'_f} = \frac{510 \cdot 7,69}{10,35 \cdot 146} = 2,6 \text{ см} < h'_f = 3,1 \text{ см},$$

Несущая способность сечения

$$M_u = R_b \cdot b'_f \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x) \cdot 100 = 10,35 \cdot 146 \cdot 2,6 \cdot (19 - 0,5 \cdot 2,6) \cdot 100 = 6954082 \text{ Н} \cdot \text{см} = 69,54 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Несущая способность сечения считается достаточной, если:

$$M \leq M_u$$

$$62,65 \text{ кН} \cdot \text{м} < 69,54 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

Вывод: Несущая способность сечения по моменту обеспечена.

2.2.2.3.4 Расчёт прочности наклонного сечения на действие поперечных сил

$$Q = 42,48 \text{ кН}$$

Необходимость расчета определяется условием

$$Q_{\max} \leq \varphi_{b3} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 \cdot 100, \quad (2.35)$$

где $\varphi_{b3} = 0,6$ для тяжелого бетона.

$$42,48 > 0,6 \cdot 0,81 \cdot 34,7 \cdot 19 \cdot 100 = 32,04 \text{ кН}$$

Так как условие не выполняется, поперечная арматура определяется расчетом. Для этого предварительно назначается диаметр d_w , и шаг поперечных стержней s из конструктивных условий.

Принимаю диаметр поперечного сечения арматуры $\text{Ø}5$ Вр-1 L=190мм с шагом 100мм.

Для поперечных стержней, устанавливаемых по расчету, должно удовлетворяться условие

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw} \cdot 100}{s} \geq \frac{\varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot 100}{2}, \quad (2.36)$$

где q_{sw} - погонное усилие в поперечных стержнях в пределах наклонного сечения, Н/см; $A_{sw} = A_{sw1} \cdot n = 0,196 \cdot 4 = 0,784 \text{ см}^2$ - площадь сечения поперечной арматуры; A_{sw1} - площадь сечения одного стержня; n - число хомутов в сечении; S - шаг поперечных стержней, см.

Коэффициент φ_f учитывающий влияние сжатых полок в тавровых сечениях, принимаемый не более 0,5.

$$\varphi_f = 0,75 \cdot \frac{(b'_f - b) \cdot h'_f}{b \cdot h_0} = 0,75 \cdot \frac{(146 - 34,7) \cdot 3,1}{34,7 \cdot 19} = 0,39,$$

$$q_{sw} = \frac{260 \cdot 0,784 \cdot 100}{10} = 2038 \text{ Н / см} > \frac{0,6 \cdot (1 + 0,39) \cdot 0,81 \cdot 34,7 \cdot 100}{2} = 1172 \text{ Н / см}$$

Условие выполняется.

Длина проекции опасного наклонного сечения (см) на продольную ось элемента (см. рис. 2.9)

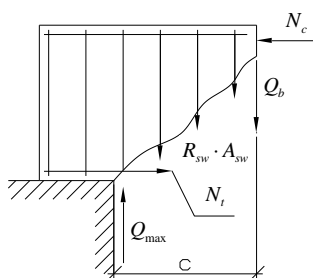


Рисунок 2.9. К расчету прочности наклонного сечения

$$c_0 = \sqrt{\frac{\phi_{b2} \cdot (1 + \phi_f) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 \cdot 100}{q_{sw}}} =$$

$$= \sqrt{\frac{2 \cdot (1 + 0,39) \cdot 0,81 \cdot 34,7 \cdot 19^2 \cdot 100}{2038}} = 37,2 \text{ см}$$

Поперечное усилие (Н), воспринимаемое бетоном:

$$Q_b = \frac{\phi_{b2} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 \cdot 100}{c} = \frac{2 \cdot 0,81 \cdot 34,7 \cdot 19^2 \cdot 100}{40} = 50,73 \text{ кН},$$

где $c = c_0 = 40$, округленному до целого числа шагов хомутов (в большую сторону); $\phi_{b2} = 2$ для тяжелого бетона.

Поперечное усилие, воспринимаемое хомутами, пересеченными наклонной трещиной, определяется по формуле

$$Q_{sw} = q_{sw} \cdot c_0 = 2038 \cdot 37,2 = 75,81 \text{ кН},$$

Проверка прочности наклонного сечения производится из условия

$$Q \leq Q_b + Q_{sw}, \quad (2.37)$$

$$42,48 < 126,54 \text{ кН},$$

Вывод: Прочность наклонного сечения обеспечена.

2.2.2.4 Армирование панели

Преднапряженные стержни 5Ø14 А – IV располагаются в соответствии с п. 5.12 [27]. В многопустотных панелях обязательна установка стержней в крайних ребрах, в промежуточных возможна установка не в каждом ребре. Причем соблюдение симметрии не обязательно. Длина напрягаемого стержня равна длине плиты, то есть 5980 мм.

Плоские каркасы КР-1 устанавливаются в торцах плиты на расстоянии 1340 мм. Каркас КР-1 состоит из двух продольных стержней Ø10 А-III длиной $l = 1340$ мм и вертикальных стержней Ø5 Вр-I длиной 190мм. Число вертикальных стержней равняется 14.

Сетка С-1 располагается в верхней полке и имеет размеры 5930x1450. Шаг продольных стержней Ø3 Вр-I - 200мм, поперечных Ø3 Вр-I - 300мм.

Сетка С-2 предназначена для усиления торцов крайних продольных ребер при передаче усилия предварительного напряжения. Длина сетки 300мм, ширина сетки 1780мм. Шаг продольных стержней 70мм, количество продольных стержней - 5. Шаг поперечных стержней - 300мм, количество поперечных стержней - 5.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

2.2.2.5 Расчет монтажных петель

Рекомендуется для монтажных петель применять арматурную сталь класса АІ. Диаметр петель назначается из требуемой площади поперечного сечения одной петли, определяемой при условии распределения веса плиты на три петли с учетом коэффициента динамичности 1,4 и коэффициента, учитывающего сгиб петли 1,5.

$$A_s = \frac{q_{св}^H \cdot b_k \cdot l_{пл} \cdot 1,4 \cdot 1,5}{3 \cdot R_s \cdot 0,1} = \frac{3,26 \cdot 1,49 \cdot 5,98 \cdot 1,4 \cdot 1,5}{3 \cdot 225 \cdot 0,1} = 0,9 \text{ см}^2,$$

Принимаю 4 петли $\varnothing 12$ АІ. Площадь сечения одной петли $A_s = 1,131 \text{ см}^2$

2.2.2.6 Расчёт по II группе предельных состояний

2.2.2.6.1 Геометрические характеристики приведенного сечения

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{1,9 \cdot 10^5}{0,24 \cdot 10^5} = 7,92,$$

$$\alpha \cdot A_s = 7,92 \cdot 7,69 = 60,9 \text{ см}^2,$$

Приведем диаметр пустот (15,9 см) к квадрату со стороной:

$$c = 0,9 \cdot d = 0,9 \cdot 15,9 = 14,31 \text{ см},$$

$$b'_f = 146 \text{ см}, \quad h_f = h'_f = \frac{h - c}{2} = 3,85 \text{ см},$$

$$h = 22 \text{ см}, \quad b = b'_f - n \cdot c = 146 - 7 \cdot 14,31 = 45,83 \text{ см},$$

$$A_b = 2 \cdot b'_f \cdot h'_f + b \cdot c = 2 \cdot 146 \cdot 3,85 + 45,83 \cdot 14,31 = 1780 \text{ см}^2,$$

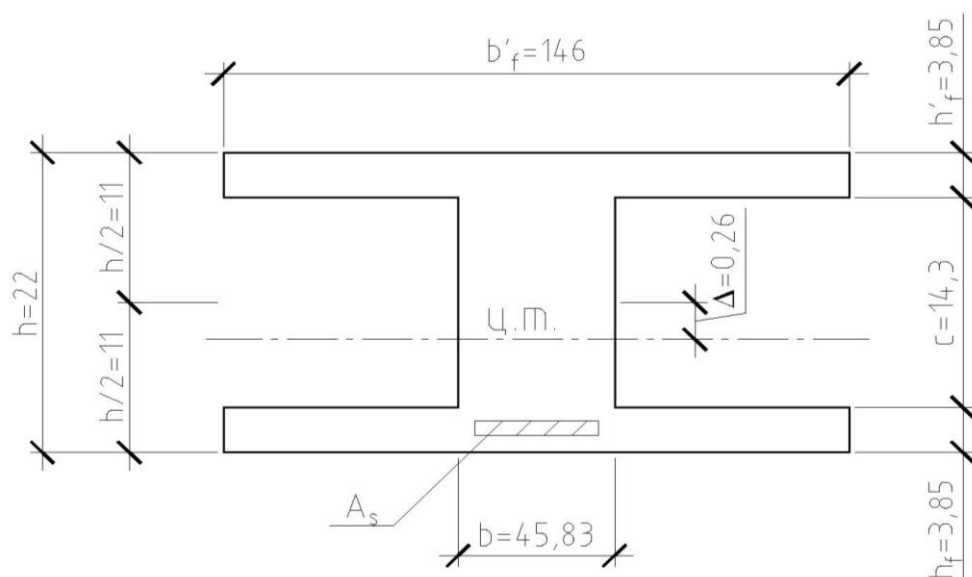


Рисунок 2.10. Геометрические характеристики приведенных сечений для пустотной панели, размеры в см.

Площадь приведенного сечения

$$A_{red} = A_b + \alpha \cdot A_s = 1780 + 60,9 = 1841 \text{ см}^2,$$

Статический момент сечения относительно оси x

$$S_{red} = \alpha \cdot A_s \cdot (0,5 \cdot h - a) = 60,9 \cdot (0,5 \cdot 22 - 3) = 487,2 \text{ см}^3,$$

Расстояние от оси x до центра тяжести сечения

$$\Delta = \frac{S_{red}}{A_{red}} = \frac{487,2}{1841} = 0,26 \text{ см},$$

Расстояние от нижней грани сечения до центра тяжести

$$y = 0,5 \cdot h - \Delta = 0,5 \cdot 22 - 0,26 = 10,74 \text{ см},$$

Момент инерции приведенного сечения относительно центра тяжести

$$I_{red} = \frac{b_f^I \cdot h^3}{12} - \frac{(b_f^I - b) \cdot (h - 2 \cdot h_f^I)^3}{12} + A_b \cdot \Delta^2 + \alpha \cdot A_s \cdot (y - a)^2, \quad (2.38)$$

$$I_{red} = \frac{146 \cdot 22^3}{12} - \frac{(146 - 45,83) \cdot (22 - 2 \cdot 3,85)^3}{12} +$$
$$+ 1780 \cdot 0,26^2 + 60,9 \cdot (10,74 - 3)^2 = 101372 \text{ см}^4$$

Момент сопротивления для растянутой грани сечения

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{y} = \frac{101372}{10,74} = 9439 \text{ см}^3,$$

Момент сопротивления для сжатой грани сечения

$$W'_{red} = \frac{I_{red}}{h - y} = \frac{101372}{22 - 10,74} = 9003 \text{ см}^3,$$

Расстояние от центра тяжести приведенного сечения до ядровой точки, наиболее удаленной от растянутой зоны

$$r = (W_{red} / A_{red}) = 9439 / 1841 = 5,13 \text{ см},$$

Расстояние от центра тяжести приведенного сечения до ядровой точки, наименее удаленной от растянутой зоны

$$r_{int} = (W'_{red} / A_{red}) = 9003 / 1841 = 4,89 \text{ см},$$

2.2.2.6.2 Проверка трещиностойкости

Расчет ширины раскрытия трещин не производится при соблюдении условия:

$$M^H \leq M_{crc}, \quad (2.39)$$

где $M^H = 51,5 \text{ кН} \cdot \text{м}$ - расчетный момент от полной нормативной нагрузки, M_{crc} - момент внутренних усилий.

$$M_{crc} = R_{bt,ser} \cdot W_{pl} + M_{rp}, \quad (2.40)$$

$$W_{pl} = \gamma \cdot W_{red} = 1,5 \cdot 9439 = 14159 \text{ см}^3,$$

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

где $\gamma = 1,5$ - для двутавровых сечений.

$$M_{rp} = P_{02}(e_{0p} + r) = 249000 \cdot (7,74 + 5,13) = 32,05 \text{кН} \cdot \text{м},$$

где P_{02} - усилие предварительного обжатия с учетом всех потерь натяжения (потери натяжения приняты 100 МПа), при $\gamma_{sp} = 0,87$

$$P_{02} = \gamma_{sp} \cdot (\sigma_{sp} - 100 \text{МПа}) \cdot A_s \cdot 100 = 0,87 \cdot 372 \cdot 7,69 \cdot 100 = 249 \text{кН},$$

$e_{0p} = y - a = 10,74 - 3 = 7,74 \text{см}$ - эксцентриситет усилия P_{02} относительно центра тяжести приведенного сечения.

$$M_{crc} = 1,4 \cdot 100 \cdot 14159 + 3205000 = 51,87 \text{кН} \cdot \text{м},$$

$$M^H = 51,5 \text{кН} \cdot \text{м} < M_{crc} = 51,87 \text{кН} \cdot \text{м},$$

Расчет на раскрытие трещин не требуется.

Проверка образования начальных трещин в верхней зоне плиты при ее обжатии при коэффициенте точности $\gamma_{sp} = 1,13$. Изгибающий момент от собственного веса панели $M_w = 21,15 \text{кН} \cdot \text{м}$.

$$\gamma_{sp} \cdot P_{02}(e_{0p} - r_{int}) - M_w \leq R_{btp} \cdot W'_{pl}, \quad (2.41)$$

где $R_{btp} = 0,85 \text{МПа}$ - прочность, соответствующая $1/2$ прочности кл. В20.

$$W'_{pl} = \gamma \cdot W'_{red} = 1,5 \cdot 9003 = 13505 \text{см}^3,$$

$$1,13 \cdot 249000(7,74 - 4,89) - 2115000 = -13,1 \text{кН} \cdot \text{м},$$

$$0,85 \cdot 100 \cdot 13505 = 11,48 \text{кН} \cdot \text{м},$$

$$-13,1 \text{кН} \cdot \text{м} < 11,48 \text{кН} \cdot \text{м},$$

Условие выполняется, начальные трещины не образуются.

2.2.2.6.3 Проверка по программе RDT2 жесткости и трещиностойкости

При действии постоянных и длительных нагрузок:

Прогиб $F = 0.64$

Жесткость: достаточна -- резерв 78.56 процентов

Ширина нормальных трещин ACRC2 = 0.000 мм

Трещиностойкость: достаточна -- резерв 100.00 процентов

Момент трещинообразования MCRC = 563194.40 кгс*см

При действии постоянных, длит. и кратковрем. нагрузок:

Прогиб $F = 0.77$ см

Жесткость: достаточна -- резерв 74.29 процентов

Ширина нормальных трещин ACRC1 = .000 мм

Трещиностойкость: достаточна -- резерв 100.00 процентов

Момент трещинообразования MCRC = 563194.40 кгс*см

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР				

3.1 Общие данные

Организация строительного производства должна обеспечивать направленность всех организационных, технических, технологических решений на достижение конечного результата – ввода в действие объекта с необходимым качеством и в установленные сроки. Состав, объем и содержание проектной документации по организации строительства и производству работ, включая вопросы подготовки строительного производства, материально-технического обеспечения, механизации и транспорта, организации труда, обеспечения качества СМР, охраны окружающей среды устанавливаются СНиП 12-01-2004 «Организация строительства». В состав организационно-технологической документации входят календарные планы строительства; стройгенплан; технологические карты трудовых процессов и описание методов производства сложных СМР; указания по геодезической разбивочной основе; ведомости объемов работ; графики потребности в строительных материалах, конструкциях, машинах и механизмах, рабочих кадрах; документация по управлению строительством; пояснительная записка.

Строительство должно вестись в технологической последовательности в соответствии с календарным планом (графиком), с учетом обоснованного совмещения отдельных видов работ. Выполнение работ сезонного характера (включая отдельные виды подготовительных работ) необходимо предусматривать в наиболее благоприятное время года.

К основным работам по строительству объекта разрешается приступать только после отвода в натуре площадки для его строительства, устройства необходимых ограждений строительной площадки (охранных, защитных или сигнальных) и создания разбивочной геодезической основы.

До начала возведения зданий и сооружений необходимо произвести:

- срезку и складирование используемого для рекультивации растительного слоя грунта в специально отведенных местах;
- вертикальную планировку строительной площадки;
- работы по водоотводу или водопонижению;
- устройству постоянных и временных внутривозрадных дорог и инженерных сетей.

Запрещается начинать работы по возведению надземных конструкций здания (сооружения) или его части до полного окончания устройства подземных конструкций и обратной засыпки котлованов, траншей и пазух с уплотнением грунта до плотности его в естественном состоянии или заданной проектом.

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР				

3.2 Краткая характеристика условий строительства

В административном отношении площадка для строительства 8-ми этажного 40 квартирного жилого дома расположена в г. Нижневартовск, Ханты-Мансийского автономного округа – Югра, Тюменской области. Рельеф площадки ровный, абсолютные отметки поверхности земли составляют 44,55 – 44,70м.

Транспортные связи площадки строительства будут осуществляться по существующим автодорогам с капитальным покрытием. Для проезда автотранспорта и других строительных машин используется существующая автодорога, а по площадке прокладываются временные дороги с щебёночным покрытием с обеспечением отвода грунтовых вод.

Объект строительства представляет собой в плане, компактный объем с выступающими лоджиями и размерам по крайним осям 30,0х13,5 м с высотой этажа 3,0 м. За нормативную отметку 0.000 принят уровень плит перекрытия техподполья (абс. отм. 45,91).

3.3 Календарный план

Календарный план – один из основных документов организации строительства и производства работ, где указаны:

- технологическая последовательность выполнения строительномонтажных работ, их взаимная увязка по времени;
- сроки выполнения отдельных работ;
- потребность в ресурсах (людских, технических, материальных, финансовых).

Порядок разработки календарного плана работ регламентируется СП 48.13330.2011 «Организация строительства. Актуализированная редакции СНиП 12-01-2004» [26]. При проектировании календарного плана руководствуются прогрессивными методами выполнения работ с применением новых достижений в области строительства, современной технологией, обеспечивающими высокое качество работ; соблюдение безопасности и охраны труда. Календарный план рассчитывают с применением поточного метода работ, с максимальным совмещением трудовых процессов по времени. Календарный план выполняется в виде линейного графика, который состоит из двух частей: расчетной и графической.

Определение продолжительности строительства

При определении продолжительности строительства используется СНиП 1.04.03-85*. Сроки строительства объекта определены по нормативным срокам строительства отдельных объектов и инженерных сетей.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

В соответствии с нормами сроки строительства объектов, входящих в состав комплекса составляют 11,2 месяца, с учетом природно-климатических условий строительства (коэффициент 1.6).

Определение объемов работ и трудоемкости

На основании исходных материалов определяют номенклатуру (перечень) работ и технологическую последовательность их выполнения. Работы группируют по видам основных строительных процессов и по периодам их выполнения. Ведомость составлена на основании смет на общестроительные работы. Трудоемкость подготовительного периода, санитарно-технических работ, электромонтажных работ, монтаж технологического оборудования, благоустройства и озеленения и прочих неучтенных работ определяется в процентах от стоимости СМР:

- подготовительный период – 3%
- санитарно-технические работы – 5%
- электромонтажные работы – 7%
- благоустройство и озеленение – 3%
- монтаж оборудования – 10%
- прочие неучтенные работы – 15% от общей трудоемкости

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

Таблица 3.1

Ведомость объемов работ и трудовых затрат.

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Нвр на ед.изм., чел. х дн.	Трудоемкость		Обоснование
					чел.-час.	чел.-дн.	
	2	3	4	5	6	7	8
1	Подготовительные работы	тыс. руб.	5.06	1000/41	-	123.31	3% от СМР
2	Земляные работы	1000 м ³	1.25	-	327.82	39.98	Смета №1
3	Устройство свайного основания	шт.	273	-	1939.87	236.57	Смета №2
4	Устройство ж/б ростверков	м ³	126.39	-	632.78	77.17	Смета №2
5	Монтаж наружных и внутренних стеновых панелей	шт. сборных конструкций	778	-	8168.45	996.15	Смета №3
6	Монтаж плит перекрытий, покрытий, лоджий, вент. блоков, лестн. маршей и площадок	шт. сборных конструкций	536	-	2201.27	268.45	Смета №4
7	Устройство кирпичных стен и перегородок	1 м ³ кладки	230.53	-	2033.61	248.00	Смета №5
8	Заполнение оконных и дверных проемов	100 м ² проемов	11.92	-	1836.25	223.93	Смета №6
9	Устройство кровли	шт.	1	-	3997.62	487.51	Смета №7
10	Штукатурные и отделочные работы	100 м ²	183.59	-	17626.29	2149.55	Смета №8
11	Устройство полов	100 м ²	29.18	-	2562.13	312.45	Смета №9
12	Сантехнические работы	тыс. руб.	8.43	1000/91	-	92.60	5% от СМР
13	Электромонтажные работы	тыс. руб.	11.80	1000/89	-	132.55	7% от СМР
14	Монтаж технологического оборудования	тыс. руб.	16.85	1000/100	-	168.53	10% от СМР
15	Благоустройство и озеленение	тыс. руб.	5.06	1000/73	-	69.26	3% от СМР
	Итого:					5626.01	
16	Неучтенные работы	тыс. руб.	8.43			843.90	15% от общей трудоемкости
	Всего:					6469.91	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

Технико-экономические показатели

Составив календарный план на строительство объекта, определяют технико-экономические показатели, характеризующие целесообразность и экономичность принятых в плане решений.

Расчету подлежат следующие показатели:

- общая продолжительность строительства, которая не должна превышать нормативных сроков, установленных СНиП 1.04.03-85*[22];
- выработка на один человеко-день в рублях (отношение сметной стоимости строительства к общей трудоемкости работ);
- коэффициент неравномерности движения рабочих кадров $K = P_{cp}/P_{max}$;
- общая трудоемкость в чел.-днях.

Таблица 3.2

Технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Показатель
1	Нормативная продолжительность строительства	мес./дн.	11.2/246
2	Продолжительность строительства по графику	мес./дн.	10.1/222
3	Сокращение срока строительства	%	9.8
4	Общая трудоемкость СМР	чел-дн.	6469.91
5	Среднее количество рабочих в день	чел.	30
6	Коэффициент неравномерности движения рабочих	-	0.38
7	Выработка на 1 чел.-день	руб.	10123
8	Сметная стоимость СМР	тыс.руб.	65494.340

График движения рабочих на объекте.

График потребности в рабочих составляется путем прямого подсчета количества рабочих, занятых на строительстве объекта за день. График разработан учитывая принципы постоянного строительства, и обеспечивает непрерывное и равномерное движения рабочих на объекте. В основу графика положен календарный план производства работ.

Максимальное количество рабочих на объекте составляет 78 человек, среднее количество – 30 человек.

График движения основных строительных машин.

График составлен в соответствии с календарным планом работ. Внутриплощадочные работы, работы связанные с планировкой и срезкой

						08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

растительного слоя ведутся с помощью бульдозера ДЗ-27. Экскаватор марки ЭО-3322 с обратной лопатой ёмк. ковша 0,5 м³ участвует при механизированной разработке грунта. На устройстве свайного основания задействованы трубоукладчик ТО-12.24 и сваебойная установка на базе экскаватора Э-10011. Работа крана КБ-405-2 сопровождает погрузо-разгрузочные и монтажные работы.

Доставка материалов производится различными видами автотранспорта по мере потребности в них, с запасом на 5-10 дней. График разработан с учетом минимальных простоев в работе строительных машин.

3.4 Технологическая карта на свайные работы

3.4.1 Область применения

Жилое здание запроектировано восьмиэтажным, панельным, отдельностоящим и имеет размеры в плане в осях 30 х 13,5 м. Строительство ведется в г. Нижневартовск. Климатический район 1Д, расчетная зимняя температура наружного воздуха –43°С.

Технологическая карта предусматривает забивку свай. Работы по забивке свай и выполняются в 1 смену.

В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- разгрузка и раскладка свай у места погружения;
- забивка свай длиной 10 м;
- срубка голов свай;

3.4.2 Организация и технология строительного процесса по забивке свай.

До начала погружения свай должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- отрывка котлована и планировка его дна;
- устройство водостоков и водоотлива с рабочей площадки (дна котлована);
- проложены подъездные пути, проведена эл. энергия;
- произведена геодезическая разбивка осей и разметка положения свай и свайных рядов в соответствии с проектом;
- произведена комплектация и складирование свай;
- произведена перевозка и монтаж копрового оборудования;
- произведено пробное погружение свай.

Монтаж копрового оборудования производится на площадке размером не менее 35х15 м.

После окончания подготовительных работ составляют двухсторонний акт о готовности и приемке строительной площадки, котлована, предусмотренных ППР.

Доставленные на строительную площадку железобетонные сваи длиной 10 м разгружают гусеничным стреловым краном при помощи 2-х ветвевого стропа 2СК-5,0. Подъем производят за монтажные петли, а при их отсутствии - петлей - «удавкой».

При складировании свай на берме котлована их укладывают рядами в штабели высотой в 3-4 ряда. Высота штабеля не должна превышать 2,5 м. Сваи укладывают на деревянные подкладки и прокладки размером 10x5x20 см, расположенные на расстоянии от края равном $\frac{1}{4}$ длины сваи. При этом головы свай должны быть обращены в одну сторону.

Складирование свай внутри котлована не разрешается. Раскладку свай в рабочей зоне копра на расстоянии не более 10м производят с помощью гусеничного крана на подкладки в один ряд и головы свай должны быть обращены в сторону копра. На объекте должен быть запас свай не менее чем на 2 - 3 дня.

До погружения каждую сваю с помощью стальной рулетки размечают на метры от острия к голове. Метровые отрезки и проектную глубину погружения маркируют яркими карандашными рисками, цифрами (указывающими метры), и буквами «ПГ» (проектная глубина погружения). От риски «ПГ» в сторону острия с помощью шаблона наносят через 20 мм (на отрезке 20 см) – для удобства определения отказа (погружения свай от одного удара).

Риски на боковой плоскости позволяют видеть глубину забивки в данный момент и определить число ударов молота на каждый метр погружения.

С помощью шаблона на сваю наносят вертикальные риски, по которым визуально контролируют вертикальность погружения свай.

Геодезическую разбивку свайных рядов производят по окончании разбивки основных и промежуточных осей здания. При разбивке центров свай по свайным рядам пользуются компарированной рулеткой. Разбивку выполняют в продольном и поперечном направлениях, руководствуясь рабочими чертежами свайных рядов.

Места забивки свай фиксируют металлическими штырями длиной 25...30 см. Вертикальные отметки голов свай привязывают к отметкам репера. Погружение свай производят сваебойной установкой на базе экскаватора Э-10011.

Процесс погружения свай состоит из следующих операций:

- строповка сваи и подтягивание к месту забивки;
- установка сваи в наголовник;
- наведение сваи на точку забивки;

- выверка вертикальности;
- погружение сваи до проектной отметки или проектного отказа.

Строповку свай для подъема на копер производят за верхнюю петлю карабином рабочего каната и дополнительным страховочным стропом «на удавку». К копру сваю подтягивают рабочим канатом с помощью нижнего отводного блока по дну котлована по прямой линии.

Поднимают молот на высоту, обеспечивающую установку свай. Заводку свай в наголовник производят путем ее поднятия к мачте с последующей установкой в вертикальное положение.

Поднятую на копер сваю наводят на точку забивки и разворачивают свайным ключом относительно вертикальной оси в проектное положение. Во избежание раскачивания свай во время подъема следует применять специальные оттяжки из пенькового каната.

Перед началом погружения сваю фиксируют в двух положениях: в верхней части – установленным на нее наголовником, в нижней части – специальным хомутом, связанным с мачтой копра.

Погружают сваи до проектной отметки ударным способом при помощи установки Э-10011.

Повторную выверку производят после погружения сваи на 1,0 м и корректируют с помощью механизмов наведения.

Забивку свай ведут до получения проектного отказа.

По мере приближения острия сваи к проектной отметке забивку производят залогом по 10 ударов, а глубину погружения измеряют после каждого залога. Отказ определяют делением глубины погружения сваи на число ударов в залоге. В конце забивки, когда отказ сваи по своей величине близок к расчетному, производят его измерение. Отказ измеряют нивелиром по полосе миллиметровой бумаги, прикрепленной к деревянной рейке, которую располагают рядом с погружаемой сваем.

Измерения отказов производятся с точностью до 1 мм не менее, чем по трем последовательным залогам на последнем метре погружения сваи.

За отказ, соответствующий расчетному, следует принимать минимальное значение средних величин отказов трех последних залогов.

После получения проектного отказа забивку свай прекращают.

Сваю, не давшую проектного отказа, подвергают контрольной добивке после «отдыха» ее в грунте в соответствии с ГОСТ 5686-2012 [29]. Исполнительным документом при выполнении свайных работ являются журнал забивки свай и сводная ведомость забивки свай.

Срубку голов свай начинают после завершения работ по погружению свай на захватке. В местах срубки голов свай наносят риски. Чтобы избежать откола

бетона, необходимо применять инвентарные металлические хомуты, которые надевают на сваю по линии, намеченной срубкой.

Газовой резкой производят срезку арматуры свай.

3.4.3 Техника безопасности

При производстве работ по забивке свай необходимо неукоснительно соблюдать требования СНиП 12-03-2002 «Безопасность труда в строительстве» [20].

1. Сваебойные машины должны быть оборудованы ограничителями высоты подъема грузозахватного приспособления и звуковой сигнализацией.

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

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

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

3.4.4 Порядок производства работ

1. Осуществлять монтаж, демонтаж и перемещение сваебойных машин осуществлять под непосредственным руководством лиц, ответственных за безопасное выполнение работ.

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

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

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

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

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

7. Перед началом 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.

8. Перед началом осмотра, смазки, чистки или устранения каких-либо неисправностей копра сваебойный механизм должен быть опущен и поставлен в устойчивое положение, а двигатель остановлен и выключен.

9. Спуск и подъем сваи производится после подачи предупредительного сигнала.

Во время подъема или спуска дизель - молота запрещается производить на копре работы, не имеющие отношения к указанным процессам.

10. Подъем сваи 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.

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

12. Одновременный подъем сваебойного молота и сваи не допускается.

13. Сваи 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 их от продольной оси.

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

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

Оставлять их на весу не допускается.

По окончании забивки свай производится срубка голов, выполняется исполнительная геодезическая схема свайного поля с указанием высотного положения голов свай, а также положения свай относительно проектных осей. Свайное поле сдается с исполнительной документацией:

- журнал работ;
- паспорта на сваи;
- исполнительная геодезическая схема свайного поля;
- акты на скрытые работы по устройству котлована и основания под дальнейшее производство работ – выполнение ростверков.

Допуски, предусмотренные в [64]:

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР	

- отклонение разбивочных осей свайных рядов от проектных не должно превышать 10 мм на каждые 100 м;
- отклонение положения мест забивки от проектного не должно превышать ± 5 мм;
- отклонение свай по высоте не должно превышать для фундаментов с монолитным ростверком ± 5 см.

3.4.5 Техничко-экономические показатели

Таблица 3.3

Техничко-экономические показатели

№ п/п	Показатель	Ед. изм.	Кол-во
1	Объем работ	шт	273
2	Продолжительность работ	дн.	47
3	Трудоемкость	чел.-дн.	236.57
		маш.-см.	97.55
4	Выработка в день	шт./чел.-дн.	1.15

Калькуляция трудовых затрат на производство свайных работ

Обоснование по ЕНиР	Наименование работы	Объем работы		Норма времени		Расценка за ед.	Трудоемкость		Сумма за объем	Машины и механизмы		Состав звена
		Ед. изм.	Кол-во	чел.- час.	маш.- час.		чел.-дн.	маш.-см.		Марка	Кол-во	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Е1-5	Разгрузка и приемка свай	100 тн	5.82	12	6.1	-	8.52	4.33	-	РДК-25	1	Машинист бр - 1 Такелажник 2р - 2
Е12-28	Погружение свай	шт.	273	5.45	1.4	-	181.45	46.61	-	Э-10011	1	Машинист бр - 1 Копровщик 5р - 1, 3р - 3
Е12-39	Срубка голов свай	шт.	273	1.4	1.4	-	46.61	46.61	-	МОП-2	2	Бетонщик 3р - 2
ВСЕГО							236,57	97,55				

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

3.5 Технологическая карта на монтаж внутренних и наружных стеновых панелей

Монтаж наружных и внутренних стеновых панелей осуществляется краном КБ-405-2. Подъем стеновых панелей осуществляют при помощи траверсы или 2-х ветвевого строба. Монтаж стеновых палей начинается с установки наружных стеновых панелей.

3.5.1 Монтаж наружных стеновых панелей

При подготовке к монтажу наружных панелей проверяют правильность расположения маяков, наличие ориентирных рисок геодезической разбивки, очищают опорную поверхность и расстилают раствор. При герметизации горизонтального стыка пористым шнуром на поверхности выступа (зуба) шнур наклеивают сразу на нескольких панелях на мастике, сверху его также проклеивают. Верх растворной постели должен быть на 3...5 мм выше уровня маяков, постель не должна доходить до обреза стены на 2...3 см, чтобы, выдавливаясь, раствор не загрязнял фасад. В основание каждой стеновой панели укладывают по нивелиру деревянные или растворные марки толщиной 12 мм (среднее значение), толщина отдельных марок определяется по результатам нивелирования. Такими маяками обеспечивается точность установки панелей по высоте в момент опускания их на свежий раствор.

Перед подъемом стеновой панели должно быть проверено наличие закладных деталей, монтажных и подъемных петель, осуществлены строповка и подъем элемента.

Панель начинают направлять на плоскость установки на высоте 30 см от перекрытия, устанавливают панель, контролируя монтажный зазор с ранее установленной панелью и по ближайшей риске плоскости стены. При приеме панели монтажники располагаются у ее торцов, поэтому обязаны зацепиться фалом предохранительного пояса за подъемную петлю панели перекрытия.

Наружную стеновую панель при опускании на растворную панель ориентируют по рискам геодезической разбивки. При отсутствии существенных отклонений панели от ее проектного положения - правильность установки по высоте, соблюдение ширины и вертикальности шва, правильное положение панели в плане, отсутствие наклона панели - монтажники приступают к установке низа панели, выполняя этот процесс при помощи монтажного ломика и контрольного шаблона, они перемещают панель до монтажной риски. Опущенная на перекрытие стеновая панель должна стоять вертикально или с небольшим наклоном внутрь.

						08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

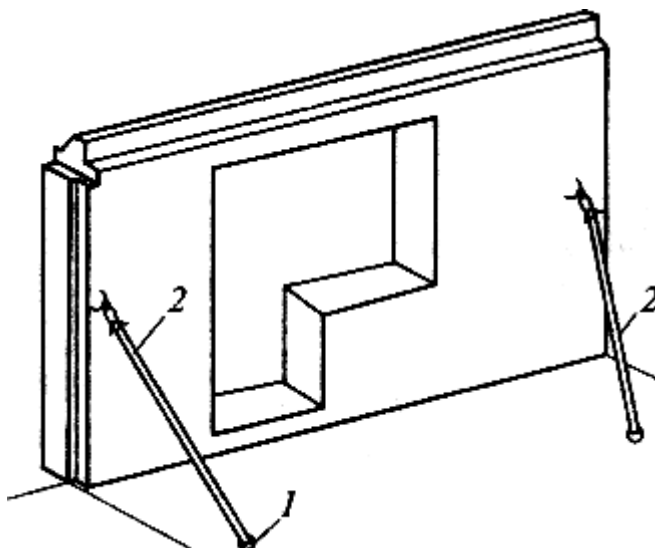


Рисунок 3.1. Схема временного крепления панели наружной стены:
1 – монтажная петля плиты перекрытия; 2 -подкос для монтажа панелей наружных стен

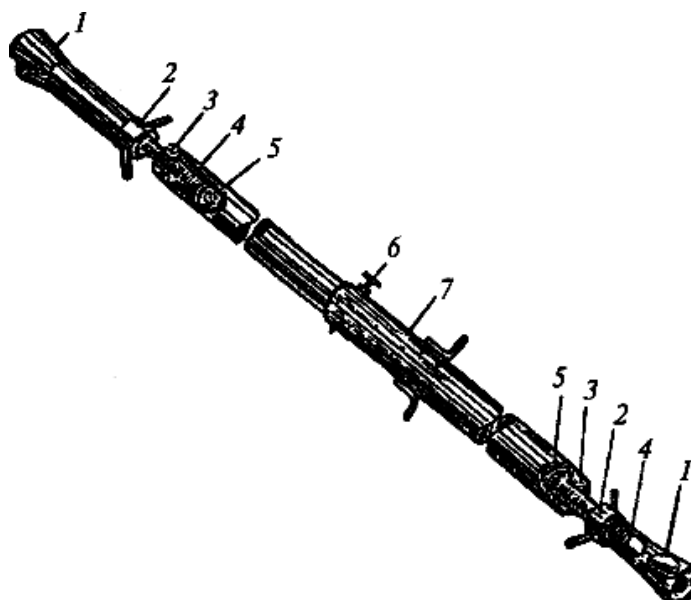


Рисунок 3.2. Подкос для монтажа панелей стен с запирающим штифтом:
1 - предохранительная втулка; 2- натяжная гайка; 3- внутренняя гайка; 4- винт с крюком;
5 - ограничитель; 6 -запирающий штифт; 7 -телескопическая штанга

При натянутых стропах выверяют положение панели. Установленную панель двумя подкосами крепят к монтажным петлям панелей перекрытия (см. рис. 3.1) и обеспечивают натяг стяжной муфтой или натяжной гайкой (см. рис. 3.2). В плоскость стены панель доводят по показанию рейки-отвеса вращением натяжных гаек, постепенно подводя панель к вертикали, отклоняя ее наружу. Это связано с тем, что изнутри зазор в горизонтальном шве можно зачеканить раствором, уплотняя шов подштопкой. Получившуюся щель с внешней стороны заделать качественно чрезвычайно сложно.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Когда панель установлена точно, снимают стропы при помощи устройства для дистанционной расстроповки и зачеканивают горизонтальный шов панели.

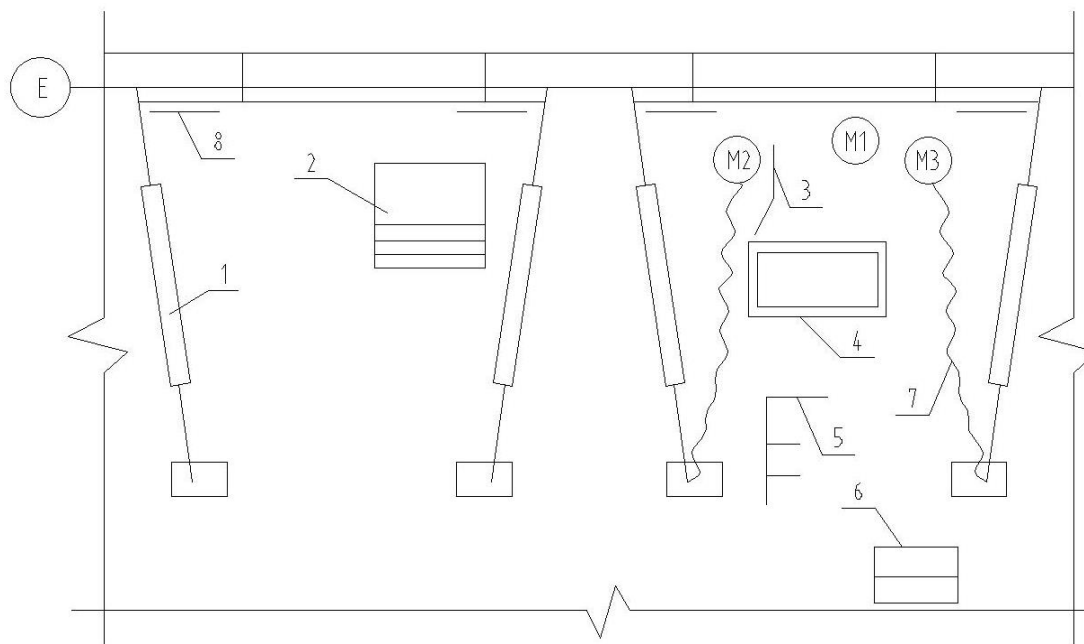


Рисунок 3.3. Схема организации рабочих мест при монтаже наружных стеновых панелей:

М1, М2, М3-рабочие места монтажников; 1-Временный подкос; 2-Столик – стремянка для расстроповки; 3-Ломик монтажный типа ЛМ-24; 4-Ящик с раствором; 5-Рейка-отвес; 6-Ящик с инструментом; 7-Страховочный трос монтажного пояса.

3.5.2 Монтаж внутренних стеновых панелей

На месте установки панели сначала проверяют риски, очищают зону от мусора, подносят и размещают необходимую оснастку и инструмент. Далее укладывают раствор равномерным слоем на 3...5 мм выше марок. Панель принимают на высоте 20...30 см над поверхностью установки и, разворачивая в нужном направлении, панель медленно опускают на подготовленную постель. Если в панелях внутренних стен отсутствуют монтажные петли, то применяют инвентарные петли, которые также можно использовать для временного закрепления монтажных приспособлений.

При натянутом положении стропов производят установку низа панели, контролируя проектное положение ее по рискам геодезической разбивки при помощи шаблона. Проверяют правильность установки основания панели, отклонения исправляют монтажным ломиком. Далее устанавливают монтажную связь (см. рис. 3.4).

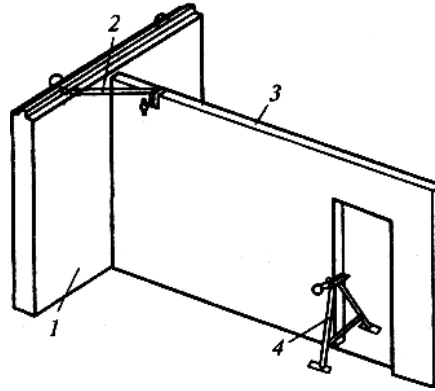


Рисунок 3.4. Схема временного крепления панели внутренней стены с помощью монтажной связи и монтажной опоры:

1 - панель наружной стены; 2 -монтажная связь; 3- панель внутренней стены; 4- монтажная опора

С монтажного столика закрепляют струбцину на панели внутренней стены, а захват той же связи - соответственно за подъемную петлю примыкающей панели наружной стены (см. рис. 3.5).

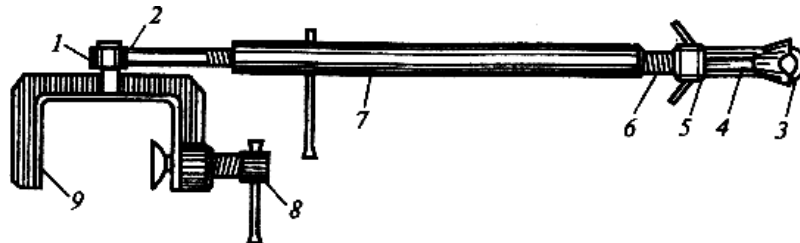


Рисунок 3.5. Монтажная связь:

1 - ось; 2 -проушина; 3- крюк; 4 -предохранительная втулка; 5 -натяжная гайка; 6 -винтовая нарезка; 7 - стяжная муфта; 8 - винтовой упор; 9- струбцина

При ослабленных стропях приступают к выверке вертикальности панели по рейке-отвесу - проверяют вертикальность панели, незначительное отклонение выправляют стяжной муфтой монтажной связи. После выверки панели ставят и крепят монтажную опору (см. рис. 3.6) в дверном проеме стеновой панели.

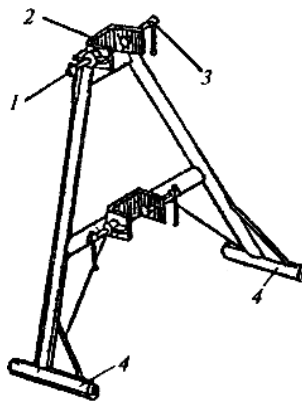


Рисунок 3.6. Монтажная опора:

1 - винтовые упоры; 2 - крепежная струбцина; 3 -сварная рама; 4 -опорные башмаки

Монтажная опора, предназначенная для обеспечения устойчивости панелей внутренних стен при их монтаже, представляет собой треугольную сварную раму из труб с двумя крепежными струбцинами, жестко приваренными к раме на высоте 0,35 и 0,95 м от опорных башмаков. После того как монтажная опора установлена и закреплена винтовыми упорами (при этом оба башмака монтажной опоры должны опираться непосредственно на поверхность перекрытия), производят расстроповку панели устройством для дистанционной отцепки крюков. Монтажники уплотняют раствор под панелью с двух сторон подштопкой.

Аналогично производят монтаж панелей внутренних стен при помощи монтажной связи и подкоса со струбциной - струбцина закрепляется на верхней грани стеновой панели, внизу подкос - за монтажную петлю плиты перекрытия (см. рис. 3.7).

Для обеспечения точности и ускорения установки внутренних панелей применяют фиксаторы - ловители, заранее привариваемые к закладным деталям или заделываемые в панели перекрытий. Фиксаторы-ловители высотой 100 мм изготавливают из арматурной стали или полосового железа. Просвет между фиксаторами должен соответствовать толщине панели с превышением на 3 мм.

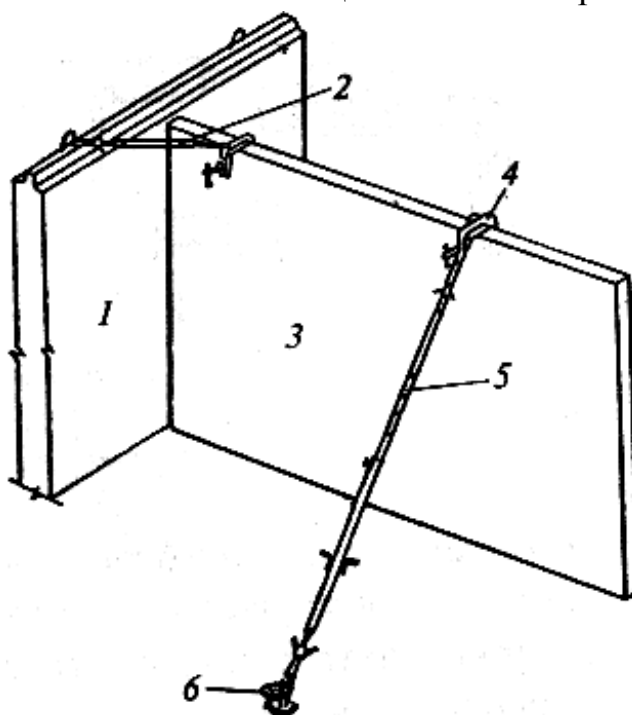


Рисунок 3.7. Схема временного крепления панели внутренней стены с помощью монтажной связи и подкоса с инвентарной петлей:

- 1 - панель наружной стены, 2- монтажная связь; 3 -панель внутренней стены;
4 -инвентарная петля; 5- подкос; 6 -винтовой захват

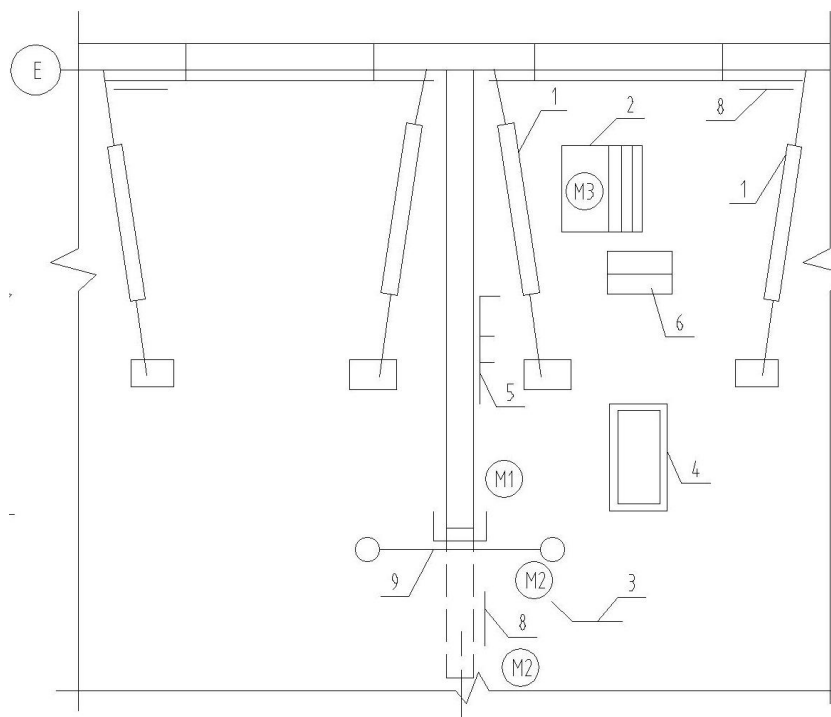


Рисунок 3.8. Схема организации рабочих мест при монтаже внутренних стеновых панелей:

М1,М2,М3-рабочие места монтажников; 1-Временный подкос; 2-Столик – стремянка для растроповки; 3-Ломик монтажный типа ЛМ-24; 4-Ящик с раствором; 5-Рейка-отвес; 6-Ящик с инструментом; 7-Страховочный трос монтажного пояса.

3.5.3 Заделка стыков

Связь между железобетонными элементами осуществляется при помощи монтажных элементов на сварке. Сварку выполнять электродами типа Э 42, Э 46 по . Длина сварного шва при одностороннем шве – 80мм, при двустороннем шве – 40мм. Высота сварного шва – 6мм.

Панели наружных и внутренних стен устанавливать на слой цементного раствора марки М100, толщина слоя 20мм. К выполнению работ по заделке стыков допускаются лица специально прошедшие курс обучения и получившие удостоверение на право работ.

Необходимая воздухо- и водоизоляция стыков панелей при монтаже стен крупнопанельных зданий серии 97 может быть достигнута только при правильном выполнении всего комплекса работ по герметизации.

Для этого работы должны быть выполнены в соответствии с действующими правилами и нормами, а также соблюдением следующих требований:

- наружные стеновые панели, поступающие с завода-изготовителя, должны быть огрунтованы. Грунтовка должна быть нанесена на боковые грани и на верхнюю поверхность панелей. Грунтовка должна создавать плотную водонепроницаемую пленку, имеющее хорошее сцепление с бетоном и

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

обеспечивать надежную связь герметизирующих мастик с поверхностью панелей, а также предотвращать отсасывание нейтрального масла из нетвердеющих мастик. Работы по герметизации вертикальных и горизонтальных стыков панелей стен следует вести поэтажно в процессе монтажа здания. Уплотняющие прокладки в устья стыков панелей следует устанавливать только после окончания монтажа этажа (захватки). Уплотняющие прокладки должны заводиться в устья стыков без обмазки клеевым составом насухо деревянной лопаткой, с закругленным рабочим торцом. Диаметр уплотняющей прокладки должен превышать величину зазора в устье стыка на 30-50%.

Заводить уплотняющие прокладки следует сверху до упора на водоотводящий фартук вертикального стыка. Соединение уплотняющей прокладки выполнять на «ус» на расстоянии не менее 0,5 м от пресечения стыков. В горизонтальный стык уплотняющая прокладка устанавливается аналогично после выполнения вертикального стыка. Установку водоотводящего фартука следует выполнять с перекрытия после замоноличивания стыков. Фартук приклеить на мастику.

Устройство вертикального стыка между наружными стеновыми панелями выполнять в следующей последовательности:

- стык должен быть очищен от пыли, грязи, снега, льда.
- в колодец стыка наклеивается воздухозащитная лента. В качестве воздухозащитной ленты применять «герволент» по ТУ 21-29-46-84 на клеях типа КН.
- устанавливается термовкладыш из пенополистирольного пенопласта марки ПСБ-С-35. Толщина вкладыша принята 150мм.
- заполняется бетоном В15 на мелком заполнителе, бетон уплотняется вибратором ИВ-117.

Для исключения передачи нагрузки на наружный слой панели, на верхний гребень нижележащей панели уложить уплотняющую прокладку. Заделку стыка выполнить поэтажно, до монтажа конструкций следующего этажа.

Заделка стыка снаружи панелей производится в следующей последовательности:

- в шов между наружными панелями плотно вставляется упругая прокладка;
- наносится слой герметизирующей мастики;
- наносится слой защитного покрытия.

Для обеспечения надежного склеивания мастики с торцами панелей стык должен быть сухим и очищен от пыли и грязи. Перегородки устанавливать на перекрытие на цементный раствор марки М100 толщиной 20мм. Стыки перегородок со стенами и прочими конструктивными элементами, стыки

						08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

перегородок между собой, швы между верхней гранью перегородки и нижней плоскостью панели перекрытия для обеспечения необходимой звукоизоляции должны тщательно конопатиться паклей или минеральным войлоком, смоченным в цементном растворе. Затем стыки перегородок между собой и стыки перегородок со всеми конструктивными элементами должны проклеиваться тканью (серпянкой, марлей, миткалью) и тщательно шпаклеваться под покраску или оклейку обоями.

Герметизация стыков.

Работы по герметизации стыков производятся после установки панелей и заделке стыков изнутри. Работы выполняются с помощью навесных люльке со стороны фасада, в качестве уплотняющих прокладок применяются резиновые пористые эластичные жгуты типа «Вилатерм», в сочетании с мастикой «Оксипласт».

Герметизация стыка осуществляется закладыванием упругой прокладки в щель стыка с обжатием не менее 20% от первоначального объема. Закатывание жгута в щель стыка производится с помощью ролика на рукоятке.

Перед началом герметизации стыка его необходимо очистить с помощью стальной щетки и сжатого воздуха от остатков раствора, строительного мусора, а в зимнее время от снега и наледи. Если герметизирующая поверхность влажная, её следует подсушить горячим воздухом от калорифера или горячим газом горелки. Запрещается наносить мастику на влажную поверхность. Затем кромки панели покрывают мастикой, укладывают в шов упругие прокладки и покрывают их мастикой снаружи. При этом необходимо следить, чтобы прокладки во время их укладки не подвергались продольному растяжению. Укладывать прокладки следует без разрывов, обрезая концы, соединяя их на «ус». При этом вертикальная прокладка должна быть снаружи, а места наращивания прокладок должны находиться от мест пересечения на расстоянии не менее 0,5м. Длина соединения прокладки на «ус» должна быть не менее 100мм. В зимнее время эластичность прокладки снижается, поэтому перед укладкой их необходимо хранить сутки в отапливаемых помещениях. После укладки прокладок стыки заполняются мастикой «Оксипласт».

3.5.4 Требования к технике безопасности

В процессе монтажа стеновых панелей должна обеспечиваться полная безопасность всех работающих в зоне действия подъемных механизмов. Для этого работы ведут в такой технологической последовательности, которые предусмотрены проектом монтажных работ.

Прежде всего, обеспечивают правильное размещение и складирование элементов конструкции, а также монтажных приспособлений, инвентаря и

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

оснастки; устанавливают в необходимых местах указатели и ограждения опасных зон, надписи и сигналы, предупреждающие об опасности или запрещающие движения.

Монтажные механизмы допускаются к эксплуатации после освидетельствования и приемки их в соответствии с правилами Госгортехнадзора. Работать на кранах разрешается лицам, прошедшим специальный инструктаж и имеющим удостоверение инспекции на право управлением краном. При подъеме грузов машинист крана обязан предупреждать монтажников звуковыми сигналами.

К погрузочно-разгрузочным и монтажным работам допускаются рабочие не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр, вводный инструктаж непосредственно на рабочем месте по технике безопасности. Помимо инструктажа, рабочие на монтажных работах должны пройти в первый месяц работы обучение безопасным способам монтажа по специальной программе.

Перед началом монтажных работ систематически осматривают применяемые монтажные приспособления.

Все захватные приспособления до начала использования испытывают и снабжают бирками с указанием допускаемой грузоподъемности. Результат испытаний регистрируют в журнале.

При монтаже стеновой панели подходить и начинать установку в проектное положение можно только после того, как элемент опущен на расстояние не более 30см от места установки.

При установке стеновых панелей на место монтажный кран должен выполнять только одно движение.

Во время перерывов в работе запрещается оставлять груз висящим на крюке крана.

Наиболее опасным являются работы на высоте. Поэтому все монтажники должны пользоваться касками, предохранительными поясами, нескользящей обувью. Карабины предохранительных поясов монтажников при работе на высоте пристегивают к устойчивым элементам или специально натянутым стальным канатам. Для переноски инструмента монтажники пользуются специальными ящиками. Предохранительные пояса через каждые 6 месяцев испытывают на прочность стационарной нагрузкой 300кгс. На каждом поясе ставят его номер и дату проверки. Запрещается пользоваться поясами, прочность которых не проверена.

3.5.5 Контроль качества при монтаже стеновых панелей

1. Монтаж панелей наружных и внутренних стен следует производить, опирая их на выверенные относительно монтажного горизонта маяки.

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР				

Прочность материала, из которого изготавливают маяки, не должна быть выше установленной проектом прочности на сжатие раствора, применяемого для устройства пастели. При отсутствии в проекте специальных указаний толщина маяков должна составлять 10-30 мм. Между торцом панели и растворной пастелью не должно быть щелей.

2. Выверку панелей наружных стен следует производить:

- в плоскости стены - совмещая осевую риску панели с ориентирной риской на перекрытии, вынесенной от разбивочной оси.

- из плоскости стены - совмещая нижнюю грань панели с установочными рисками на перекрытии, вынесенными от разбивочных осей.

- в вертикальной плоскости - выверяя внутреннюю грань панели относительно вертикали.

3. При монтаже панелей стен необходимо соблюдать требования, приведенные в таблице 4.5

Таблица 3.5

Требования к контролю качества стеновых панелей

Технические требования	Предельные Отклонения мм	Контроль(метод, объем, вид регистрации)
1.Отклонение от совмещения ориентиров в нижнем сечении установленных панелей. Панелей несущих стен Панелей навесных стен	8 10	Измерительный, Каждый элемент, Журнал работ
2.Отклонение от вертикали Панелей несущих стен Панелей навесных стен	10 12	То же
3.Отклонение маяков относительно монтажного горизонта	+5 ; -5	То же
4.Разность отметок верха стеновых панелей в пределах выверяемого участка установке по маякам	10	Измерительный, Каждый элемент Геодезическая исполнительная схема

3.5.6 Контроль качества по замоноличиванию стыков

1. Замоноличивание стыков следует выполнять после проверки правильности установки конструкции, приемки соединений элементов в узлах сопряжений и выполнения антикоррозийного покрытия сварных соединений и поврежденных участков покрытия закладных изделий.

2. Контроль качества по замоноличиванию стыков включает в себя проверку.

- качества материалов, применяемых при заделке стыков;
- соблюдения технологии и последовательности выполнения работ;
- качества выполнения работ.

Класс бетона и марка раствора для замоноличивания стыков должны быть указаны в проекте. Для приготовления бетонных смесей следует применять быстротвердеющие портландцементы или портландцементы М400 и выше. С целью интенсификации твердения бетонной смеси в стыках необходимо применять химические добавки - ускорители твердения.

Наибольший размер зерен крупного заполнителя в бетонной смеси не должен превышать $1/3$ наименьшего размера сечения стыка $3/4$ наименьшего расстояния в свету между стержнями арматуры. Для упрощения укладки, в смеси следует вводить пластифицирующие добавки.

Непосредственно перед замоноличиванием стыков необходимо очистить стыкуемые поверхности от грязи и мусора.

Прочность бетона или раствора в стыках ко времени распалубки должна соответствовать указанной в проекте, а при отсутствии такого указания - должна быть не менее 50% проектной прочности на сжатие. Фактическую прочность уложенного бетона следует контролировать испытанием серии образцов, изготовленных на месте замоноличивания. Для проверки прочности следует изготавливать не менее 3-х образцов на группу стыков, бетонируемых в течение данной смены.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Таблица 3.6

Калькуляция трудовых затрат при монтаже стеновых панелей

Обоснование по ЕНиР	Наименование работы	Объем работы		Норма времени		Расценка за ед.	Трудоемкость		Сумма за объем	Машины и механизмы		Состав звена
		Ед. изм.	Кол-во	чел.- час.	маш.- час.		чел.-дн.	маш.-см.		Марка	Кол-во	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Е4-1-8	Установка панелей наружных и внутренних стен	шт.	778	8.27	0.7	-	784.42	66.41	-	КБ-405-2	1	Машинист бр - 1 Монтажник 5р - 1, 4р - 1, 3р - 1, 2р - 1
Е4-1-26	Заливка швов панелей	100м шва	32.07	42	-	-	164.26	-	-	-	-	Монтажник 4р - 3, 3р - 3
Е4-1-27	Изоляция, герметизация стыков	10м шва	320.77	0.78	-	-	30.51	-	-	-	-	Монтажник 4р - 1, 3р - 1
Е22-1-4	Сварные работы	10м шва	17.82	7.8	-	-	16.95	-	-	-	-	Электросварщик 5р - 1
ВСЕГО							996.15	66.41				

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

Технико-экономические показатели

№ п/п	Показатель	Ед. изм.	Кол-во
1	Объем работ	шт	778
2	Продолжительность работ	дн.	68
3	Трудоемкость	чел.-дн.	996.15
		маш.-см.	66.41
4	Выработка в день	шт./чел.-дн.	0.78

3.6 Строительный генеральный план**3.6.1. Общие положения**

Стройгенплан является важнейшим и обязательным документом, который завершает разработку проекта производства работ (ППР) и содержит основные решения по организации, планированию и управлению строительством, способствующие выполнению строительства в сроки, принятые в календарном плане.

Стройгенпланом (СГП) называют генеральный план площадки, на котором показана расстановка основных монтажных и грузоподъемных механизмов, временных зданий, сооружений и установок, возводимых и используемых в период строительства.

СГП предназначен для определения состава и размещения объектов строительного хозяйства в целях максимальной эффективности их использования и с учетом соблюдения требований охраны труда.

В диплом проектировании стройгенплан разрабатывают на основной период строительства – возведение надземной части объекта.

СГП является частью комплексной документации на строительство, и его решения должны быть увязаны с остальными разделами проекта, в том числе с принятой технологией работ и сроками строительства, установленными календарным планом; решения СГП должны отвечать требованиям строительных нормативов; временные здания, сооружения и установки (кроме мобильных) располагают на территориях, не предназначенных под застройку до конца строительства; решения СГП должны обеспечивать рациональное прохождение грузопотоков по площадке путем сокращения числа перегрузок и уменьшения расстояний перевозок.

Правильное размещение монтажных механизмов, установок для производства бетонов и растворов, складов, площадок укрупнительной сборки

– основное условие решения этой задачи; СГП должен обеспечивать наиболее полное удовлетворение основных нужд работающих на строительстве (это требование реализуется путем продуманного подбора и размещения бытовых помещений, устройств и пешеходных путей); принятые в СГП решения должны отвечать требованиям техники безопасности, пожарной безопасности и условиям охраны окружающей среды; затраты на временное строительство должны быть минимальными. Сокращение их достигается путем использования постоянных объектов, уменьшением объема временных зданий, сооружений и устройств с использованием инвентарных решений.

На стройгенплане обозначаются:

- пути движения монтажного крана;
- опасная и монтажная зоны работы крана;
- возводимое здание;
- временные и существующие здания и сооружения;
- складские помещения;
- сети водопровода;
- линии электропередач.

3.6.2 Расчет численности персонала

Основание для расчета численности персонала строительства является график движения рабочей силы, рассчитанный при разработке календарного плана строительства.

Списочная численность персонала определяется по формулам:

$$P_{\text{спис}} = P_{\text{max}} + P_{\text{адм}} , \quad (3.1)$$

$$P_{\text{адм}} = 0,12 \cdot P_{\text{max}} , \quad (3.2)$$

где $P_{\text{адм}} = 0,12 \cdot 78 = 10$ – численность административно-хозяйственного персонала и ИТР; $P_{\text{max}} = 78$ – максимальное количество рабочих в смену (из графика движения рабочей силы).

$$P_{\text{спис}} = 78 + 10 = 88 \text{ чел.}$$

Количество работающих в наиболее загруженной смене:

$$P_{\text{max см}} = 0,7 \cdot P_{\text{спис}} = 0,7 \cdot 88 = 62 \text{ чел.},$$

По списочному составу принимаем:

$$70\% P_{\text{max см}} - \text{мужчины} = 0,7 \cdot 62 = 43 \text{ чел.} ,$$

$$30\% P_{\text{max см}} - \text{женщины} = 0,3 \cdot 62 = 19 \text{ чел.} ,$$

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

3.6.3 Расчет административных и санитарно-бытовых помещений

В качестве основной расчетной единицы временных зданий приняты передвижные вагончики размером $(6 \times 2,5) м = 15 м^2$. В качестве туалетов используются переносные биотуалетные кабины.

Контора строительства (прорабская): принимается из расчета 3 м² на одного работающего в рабочих комнатах:

$$3 \cdot P_{adm} = 3 \cdot 10 = 30 м^2 - \text{принимаю 2 вагончика,}$$

Гардеробные принимаются из расчета 0,5 м² на одного человека:

$$\text{Для мужчин: } 0,7 \cdot 43 = 30,1 м^2 - \text{принимаю 2 вагончика,}$$

$$\text{Для женщин: } 0,7 \cdot 19 = 13,3 м^2 - \text{принимаю 1 вагончик,}$$

Душевые принимаются из расчета 3 м² на 8 человек:

$$\text{Для мужчин: } \frac{3 \cdot 43}{8} = 16 м^2 - \text{принимаю 1 вагончик,}$$

$$\text{Для женщин: } \frac{3 \cdot 19}{8} = 7 м^2 - \text{принимаю 1 вагончик,}$$

Туалеты принимаются из расчета 1 кабина на 20 человек:

$$\text{Для мужчин: } \frac{1 \cdot 43}{20} = 2,1 - \text{принимаю 2 кабины,}$$

$$\text{Для женщин: } \frac{1 \cdot 19}{20} = 0,95 - \text{принимаю 1 кабину,}$$

Помещения для приёма пищи:

Принимаются из расчета 0,25 м² на 1 человека, но не менее 12 м²:

$$0,25 \cdot P_{\max \text{ смен}} = 0,25 \cdot 62 = 15,5 м^2 - \text{принимаю 1 вагончик,}$$

Помещения для сушки одежды:

Принимаются из расчета 0,2 м² на 1 человека.

$$0,25 \cdot P_{\max \text{ смен}} = 0,2 \cdot 62 = 12,4 м^2,$$

Принимаем 1 вагончик для мужчин и женщин.

Помещения для обогрева рабочих принимаются из расчета 0,25 м² на 1 человека, работающего в максимально загруженную смену.

$$0,25 \cdot P_{\max \text{ смен}} = 0,2 \cdot 62 = 12,4 м^2,$$

Принимаем 1 вагончик для мужчин и женщин.

3.6.4 Определение площади временных складов

Площади временных складов определяются из расчёта потребности в материалах и конструкциях, привозимых на объект автотранспортом.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Площади складов на стройгенплане объекта принимаются на календарный период строительства, соответствующий периоду максимального одновременного хранения конструкций и материалов.

Запас материала, подлежащего, хранению на складе рассчитывается по формуле:

$$P = \frac{Q}{T} \cdot \alpha \cdot n \cdot k, \quad (3.3)$$

где P - количество материала подлежащего хранению на складе;

Q - количество материала всего для выполнения строительства;

а - коэффициент неравномерности поступления материала на склад = 1,1;

T- число дней в расчётном периоде (берем из графика работ);

n - норма запаса материала в днях;

k - коэффициент неравномерности потребления материала.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

Расчет площади складов выполняется в табличной форме.

Таблица 3.8

Расчет приобъектных складов

Наименование материалов изделий	Ед. изм.	Расход мат-лов и изд. на весь объем СМР Q	Продолжение строительства, дн.	Суточный расход материалов и изделий Q/T	Запас материалов			Площадь склада, м ²			Вид складирования (открытый, закрытый)
					норма n_1 , дн.	коэфф. неравном. потребл. k	расчетн. запас материала $P = \frac{Q}{T} \cdot \alpha \cdot n \cdot k$	Кол-во материал. на 1 м ² V	Площадь склада $S_{пол} = \frac{P}{V}$	Общая площадь складирования $S_{общ} = S_{пол} \cdot a_1$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Наружные стеновые панели	м3	938	68	13.79	5	1.3	98.63	1	98.63	118.35	Открытый склад
Кирпич	тыс. шт.	44.75	41	1.09	5	1.3	7.80	0.4	19.51	23.41	—
Плиты перекрытия	шт.	440	68	6.47	5	1.3	46.26	2	23.13	27.76	Навес
Арматура	т	2.53	8	0.3162 5	8	1.3	3.62	2	1.81	2.17	—
Оконные и дверные блоки	м ²	1192	19	62.74	5	1.3	448.57	43	10.43	12.52	Навес

Площадь открытых складов равна 141,77 м²

Площадь складов под навесом равна 42,45 м²

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

3.6.5 Расчет временного энергоснабжения

Исходными данными для организации временного энергоснабжения являются виды, объемы и сроки выполнения строительно-монтажных работ, типы строительных машин и механизмов, площадь временных зданий и сооружений, протяженность автодорог, площадь строительной площадки и сменность работ.

Электроэнергия на строительной площадке расходуется на производственные нужды (краны, подъемники, сварочные аппараты и т.д.), технологические нужды (электропрогрев бетона, грунта и т.д.) и освещение (наружное и внутреннее).

Расчет нагрузок производится по установленной мощности электроприемников и коэффициентам спроса (прил. 8) с разделением по видам потребления по формуле

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \phi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos \phi} + \sum K_{3c} \cdot P_{ov} + \sum K_{4c} \cdot P_{но} \right), \quad (3.4)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в сети (10%); K – коэффициент спроса; $\cos \phi$ – коэффициент мощности; P_c – мощность силовых потребителей, кВт; P_T – мощность на технологические нужды, кВт; P_{ov} – потребная мощность для внутреннего освещения, кВт; $P_{но}$ – потребная мощность для наружного охранного освещения, кВт.

Расчет наружного охранного освещения выполняют по ГОСТ 12.1.046-85 «ССБТ. Нормы освещения строительных площадок».

Количество прожекторов n рассчитывают по формуле:

$$n = \frac{m \cdot E_p \cdot S}{P_n}, \quad (3.5)$$

где m – коэффициент, учитывающий световую отдачу источников света (0,3); P_n – мощность ламп применяемых типов прожекторов, Вт; E_p – расчётная освещённость, лк; S – площадь участка, на котором проектируется охранное освещение.

$$E_p = E_n \cdot K, \quad (3.6)$$

где E_n – нормативная освещённость (2 лк); K – поправочный коэффициент (1,5).

$$E_p = 2 \cdot 1,5 = 3 \text{ лк},$$

$$n = \frac{0,3 \cdot 3 \cdot 2204}{700} = 2,83$$

Принимаю 4 прожектора ПЗС35 с лампами ДРИ 700Вт.

Расчет потребности во временном энергоснабжении

Наименование потребителя	Ед. изм.	Кол-во	Мощность, кВт	Коэфф. спроса, K_c	Коэфф. мощности $\cos\varphi$	$K_c \cdot P / \cos\varphi$, кВт
1. Силовые потребители						
Монтажный кран	шт.	1	30	0,5	0,7	22
Сварочный трансформатор ТС- 300	шт.	1	15	0,5	0,4	19
Итого:						41
2. Технологические нужды						
Растворный узел	шт.	1	10	0,4	0,5	8
Электропрогрев бетона в стыках с использованием трансформатора Т6-20	шт.	1	20	0,3	0,4	15
Итого:						23
3. Внутреннее освещение						
Прорабская и бытовые помещения	шт.	10	0,2	0,8	1	1,6
Освещение внутри строящегося здания	-	16	0,5	0,8	1	6,4
Итого:						8
4. Наружное освещение						
Прожекторы наружного освещения	шт.	4	0,7	-	-	2,8
Всего:						74,8

Принимаю трансформаторную подстанцию КТП-100-10 полуоткрытой конструкции, мощностью 100 кВА.

3.6.6 Расчет временного водоснабжения

Исходными данными для определения потребности в воде являются принятые меры производства и организации строительно-монтажных работ, их объёмы и сроки выполнения.

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые нужды и на случай тушения пожара. Расчет проводится для периода строительства с наиболее интенсивным водопотреблением отдельно для производственно-хозяйственных целей.

Расчёт завершается нахождением необходимого диаметра магистрального ввода временного водопровода на строительную площадку. Суммарный расчётный расход воды в литрах на секунду определяется по формуле

$$Q_{полн} = Q_{произв} + Q_{хоз.пит} + Q_{пож}, \quad (3.7)$$

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

где $Q_{произв}$ – расход воды на производственные нужды, л/с; $Q_{хоз.нуж}$ – расход воды на хозяйственные нужды, л/с; $Q_{пож}$ – расход воды на пожаротушения, л/с.

$$Q_{произв} = 1,2 \cdot \sum \frac{V \cdot q_1 \cdot K_1}{8,2 \cdot 3600}, \quad (3.8)$$

где V – объём СМР, где требуется вода; q_1 – удельный расход воды на единицу объёма СМР; K_1 – коэффициент неравномерности расхода воды;

1,2 – коэффициент на неучтённые расходы; 8,2 – число часов работы в смену; 3600 – число секунд в часе.

$$Q_{хоз.нуж} = \frac{B \cdot N \cdot K_2}{3600} + \frac{Q_1 \cdot N_1}{M_1 \cdot 60} + \frac{Q_2 \cdot N}{M_2 \cdot 60}, \quad (3.9)$$

где N – число рабочих в наиболее загруженную смену, чел.; B – расход воды на одного работника (10 л); K_2 – коэффициент часовой неравномерности расхода воды (3); Q_1 – норма расхода воды на душ (40 л);

$N_1 = 50\%$ от N , чел.; M_1 – продолжительность приёма душа (50 мин.);

Q_2 – норма расхода воды на столовую (15 л); M_2 – продолжительность работы столовой (50 мин.).

При стесненных условиях строительства в черте городской застройки и при небольших размерах строительной площадки расход воды на пожаротушение $Q_{пож}$ можно принимать равным 10 л/с.

Таблица 3.10

Расчет потребности во временном водоснабжении

Потребители воды	Ед.изм.	Кол-во, V	Удельный расход воды q_1 , л/с	Коэффициент неравномерности расхода воды, K_1	Расход воды, л/с
1	2	3	4	5	6
Производственные нужды					
Экскаватор	шт.	1	150	1,1	0,0067
Бульдозер	–"	1	100	1,1	0,0045
Монтажный кран	–"	1	150	1,1	0,0067
Грузовые машины	–"	2	40	2	0,0065
Компрессор	–"	1	40	2	0,0033
Малярные работы	100 м ²	30,07	150	1,25	0,23
Штукатурные работы	100 м ²	5,38	440	1,25	0,12
Итого:					0,38
Хозяйственные нужды					
Общие	чел.	62	10	3	0,52

Окончание таблицы 3.10

на душевую	чел.	31	40	1	0,41
на столовую	чел.	62	15	1	0,31
Итого:					1,24
Противопожарные цели					
-	-	-	-	-	10
Полный расход воды:					11,62

Диаметр труб водопроводной наружной сети определяется по формуле:

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q_{полн} \cdot 1000}{\pi \cdot v}}, \quad (3.10)$$

где v – скорость движения воды в трубах (1,5 м/с);

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{11,62 \cdot 1000}{\pi \cdot 1,5}} = 99,3 \text{ мм}$$

Принимаем диаметр временного водоснабжения 100мм.

3.6.7 Техничко-экономические показатели

Таблица 3.11

Техничко-экономические показатели

№ п/п	Показатель	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь территории строительной площадки	м ²	2204
2	Площадь строящегося здания	м ²	489
3	Площадь временных зданий	м ²	172
4	Площадь под складами	м ²	66
5	Протяженность временных дорог	п.м.	117,5
6	Протяженность ограждений	п.м.	203,4
7	Протяженность временных инженерных коммуникаций: - электросети - водопровод	п.м. п.м. п.м.	404 274 130

4. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

						08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

4.1 Общие положения

1. Объект строительства – «8-ми этажный 40 квартирный жилой дом в г. Нижневартовск».

2. Район строительства – г Нижневартовск.

3. В экономическом разделе разработан сводный сметный расчет стоимости строительства, объектная смета, локальные ресурсные сметные расчеты на «8-ми этажный 40 квартирный жилой дом в г. Нижневартовск».

Стоимость материалов в локальных сметах рыночная на 2016г в г. Нижневартовск.

4.2 Общие сведения для составления сметной документации в составе проекта.

Сметная документация составлена в текущих ценах на 3 квартал 2016г.

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.

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 N 1. В него включаются отдельными строками итоги по всем объектным сметным

							08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

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".

Сводный сметный расчет на строительство составляется в текущем уровне цен.

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".
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".

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.

Локальные сметы - это первичные сметные документы. Они составляются на отдельные виды работ и затрат по зданиям и сооружениям или по общеплощадочным работам на основе объемов, которые определены в составе рабочей документации (РД) или рабочих чертежей.

Стоимость, определяемая локальными сметными расчетами (сметами), обычно включает в себя прямые затраты, накладные расходы и сметную прибыль.

$$C_{лс} = P_з + НР + P_с, \quad (4.1)$$

где $C_{лс}$ – сметная стоимость СМР по локальной смете (сметному расчету), руб;

$P_з$ – прямые затраты, руб;

$НР$ – накладные расходы, руб;

$P_с$ – сметная прибыль, руб.

Таблица 4.1

Состав цены отражаемой в объектной смете

Отпускные цены на материалы	Транспортные расходы	Заготовительные расходы	Основная заработная плата строительных рабочих	Сметная стоимость эксплуатации строительных машин	Прочие прямые расходы	Накладные расходы	Плановые накопления	Лимитированные затраты
Сметные затраты на материалы, полуфабрикаты и конструкции								
Прямые затраты								
Сметная себестоимость СМР								
Сметная стоимость СМР								

Прямые затраты учитывают стоимость необходимых для выполнения работ ресурсов:

- материальных (материалов, изделий, конструкций, оборудования, мебели, инвентаря);
- технических (эксплуатации строительных машин и механизмов);

- трудовых (средства на оплату труда рабочих, а также машинистов, учитываемые в стоимости эксплуатации строительных машин и механизмов).

Прямые затраты определяются:

$$P_3 = M_c + O_{3n} + ЭМ + ППР, \quad (4.2)$$

где M_c – сметная стоимость материалов, полуфабрикатов и конструкций, руб;

O_{3n} – основная заработная плата строительных рабочих, руб;

$ЭМ$ – сметная стоимость эксплуатации машин и механизмов, руб;

$ППР$ – прочие прямые расходы, руб.

Накладные расходы учитывают затраты строительного-монтажных организаций, связанные с созданием общих условий производства, его обслуживанием, организацией и управлением.

Начисление накладных расходов и сметной прибыли при составлении локальных сметных расчетов (смет) производится в конце сметного расчета (сметы), за итогом прямых затрат.

Сметная прибыль включает в себя сумму средств, необходимых для покрытия отдельных (общих) расходов строительного-монтажных организаций на развитие производства, социальной сферы и материальное стимулирование.

Таблица 4.2

Технико-экономические показатели проекта

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Количество
1	Полезная площадь	м ²	2744,25
2	Строительный объем	м ³	13473
3	Сметная стоимость общестроительных работ по состоянию на 2016г.	тыс.руб.	65494,34
5	Стоимость 1 м2 общей площади объекта	тыс.руб./м ²	23,87
6	Стоимость 1 м3 объекта	тыс.руб./м ³	4,86

4.3 Сметы на объект строительства

Заказчик _____

(наименование организации)

"Утвержден" " " _____ 19__ г.

Сводный сметный расчет в сумме _____ 65494,34 тыс.руб.

В том числе возвратных сумм _____ тыс. руб.

(ссылка на документ об утверждении)

" " _____ 20__ г.

СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

8-ми этажный 40 квартирный жилой дом в г. Нижневартовск

(наименование стройки)

Составлен в ценах по состоянию на 2016г

N пп	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				Общая сметная стои- мость
			строи- тельных работ	монтаж- ных работ	оборудо- вания, мебели и инвентар	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
		1. "Подготовка территории строительства".					
		2. "Основные объекты строительства".					
		8-ми этажный 40 квартирный жилой дом в г. Нижневартовск	62337,22				62337,22
		3. "Объекты подсобного и обслуживающего назначения".					
		4. "Объекты энергетического хозяйства".					
		5. "Объекты транспортного хозяйства и связи".					
		6. "Наружные сети и сооружения водоснабжения, водоотведения.					
		7. "Благоустройство и озеленение территории".					
		8. "Временные здания и сооружения".				685,71	685,71
		9. "Прочие работы и затраты".				1371,42	1371,42
		10. "Содержание дирекции (технического надзора) строящегося предприятия".					
		11. "Подготовка эксплуатационных кадров".					
		12. "Проектные и изыскательские работы, авторский надзор".				1100,00	1100,00
		Всего	62337,22			3157,13	65494,34

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

Форма N 3

8-ми этажный 40 квартирный жилой дом в г. Нижневартовск

(наименование стройки)

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ N 1

(объектная смета)

на строительство 8-ми этажный 40 квартирный жилой дом в г. Нижневартовск

(наименование объекта)

Сметная стоимость **64394,34 тыс. руб.**

Средства на оплату труда **6175,94 тыс. руб.**

Расчетный измеритель единичной стоимости **тыс. руб/м3**

Составлен (а) в ценах по состоянию на 2016 г

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Средства на оплату труда	Показатели единичной стоимости
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели	прочих затрат	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ЛСР №1	Земляные работы	186,36				186,36	54,16	
2	ЛСР №2	Устройство фундаментов	7125,49				7125,49	547,46	
3	ЛСР №3	Монтаж стен, плит перекрытий, лестницы	34359,34				34359,34	1559,87	
4	ЛСР №4	Крыша	3312,75				3312,75	463,90	
5	ЛСР №5	Заполнение проемов	5907,99				5907,99	265,48	
6	ЛСР №6	Полы	2142,03				2142,03	344,82	
	ЛСР №7	Отделочные работы.	9303,25				9303,25	2940,26	
		Итого	62337,22				62337,22	6175,94	
		Затрат на строительство титульных временных зданий и сооружений (ЗиС), 1,1%				685,71	685,71		
		Итого с временными ЗиС					63022,92		
		Затраты на производство работ в зимнее время, 2,2%				1371,42	1371,42		
		Итого с зимними					64394,34		

8-ми этажный 40 квартирный жилой дом в г. Нижневартовск

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ N 1

на Земляные работы

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи N

Сметная стоимость **186,36 тыс.руб**

Средства на оплату труда **54,16 тыс.руб**

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию 2016 г

№ п/п	Шифр, номера нормативов и коды ресурсов	Наименование работ и затрат, характеристика оборудования и его масса, расход ресурсов на единицу измерения	Единица измерения	Кол-во един. по проект. данным	Сметная стоимость, руб.				
					в базисных ценах		в текущих (прогнозных) ценах		
					на един. изм.	Общая	на един. изм.	Общая	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		ЗАТРАТЫ ТРУДА							
	1-1-5	Затраты труда рабочих (ср 1,5)	чел.час	121,07			148,84	18019,83	
	1-2-0	Затраты труда рабочих (ср 2)	чел.час	177,64			161,49	28686,97	
	1-3-0	Затраты труда рабочих (ср 3)	чел.час	3,77			177,12	667,73	
1	2	Затраты труда машинистов	чел.час	25,34			267,91	6788,80	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ							
2	050102	Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением до 686 кПа (7 ат) 5 м3/мин	маш.-ч	0,92		528,85	486,54
	060248	Экскаватор ЭО-3221А, емкость ковша 0,5 м3	маш.-ч	17,09		1535,96	26249,49
	070149	Бульдозер ДЗ-42	маш.-ч	7,33		1630,18	11949,19
3	331101	Трамбовки пневматические	маш.-ч	3,67		27,05	99,27
МАТЕРИАЛЫ							
	408-9080	Щебень	м3	0,02708		2156,47	58,40
		Итого прямые затраты					86159,03
		Накладные расходы	120%				64996,00
		Итого с накладными расходами					151155,02
		Плановые накопления	65%				35206,17
		Итого с плановыми накоплениями					186361,19
		Сметная стоимость рублей/м3					

8-ми этажный 40 квартирный жилой дом в г. Нижневартовск

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 2

на Устройство фундаментов

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи N

Сметная стоимость

7125,49 тыс.руб

Средства на оплату труда

547,46 тыс.руб

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на

2016 г

№ п/п	Шифр, номера нормативов и коды ресур-сов	Наименование работ и затрат, характеристика оборудования и его масса, расход ресурсов на единицу измерения	Еди-ница изме-рения	Кол-во един. по проект. данным	Сметная стоимость, руб.			
					в базисных ценах		в текущих (прогнозных) ценах	
					на един. изм.	Обща я	на един. изм.	Общая
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		ЗАТРАТЫ ТРУДА						
1	1-2-0	Затраты труда рабочих (ср 2)	чел.час	46,98			161,49	7 586,77
2	1-3-0	Затраты труда рабочих (ср 3)	чел.час	10,59			177,12	1 875,67
3	1-3-1	Затраты труда рабочих (ср 3,1)	чел.час	9,66			180,09	1 739,71
4	1-3-3	Затраты труда рабочих (ср 3,3)	чел.час	415,85			184,56	76 748,96
5	1-3-5	Затраты труда рабочих (ср 3,5)	чел.час	49,31			189,02	9 320,79
6	1-3-9	Затраты труда рабочих (ср 3,9)	чел.час	1378,26			197,95	272 833,01
7	2	Затраты труда машинистов	чел.час	662			267,91	177 355,48
		МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ						
8	020129	Кран башенный КБ-405.2	маш.-ч	37,51			1504,86	56 447,49
9	030101	Автопогрузчики 5 т	маш.-ч	0,26			1712,53	445,26
10	040502	Установки для сварки: ручной дуговой (постоянного тока)	маш.-ч	115,93			76,01	8 811,84
11	040504	Аппарат для газовой сварки и резки	маш.-ч	13,65			57,73	788,01
12	050102	Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением: до 686 кПа (7 ат), производительность 5 м3/мин	маш.-ч	174,72			528,85	92 400,67
13	111100	Вибратор глубинный	маш.-ч	20,48			30,83	631,40
14	111301	Вибратор поверхностный	маш.-ч	12,53			25,88	324,28
15	121002	Котлы битумные: электрические 1000 л	маш.-ч	1,51			115,85	174,93
16	121011	Котлы битумные: передвижные 400 л	маш.-ч	6,2			175,2	1 086,24
17	140102	Агрегаты копровые без дизель-молота на базе экскаватора: 1 м3	маш.-ч	382,09			1305,67	498 883,45
18	140504	Дизель-молоты: 2,5 т	маш.-ч	382,09			570,83	218 108,43
19	150702	Трубоукладчики для труб диаметром: до 700 мм грузоподъемностью 12,5 т	маш.-ч	67,41			1152,83	77 712,27

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

Изм. Кол.уч Лист № док Подп. Дата

20	330804	Молотки при работе от передвижных компрессорных станций: отбойные	маш.-ч	349,44		16,7	5 835,65
21	331532	Пила: цепная электрическая	маш.-ч	0,75		10,55	7,91
22	400001	Автомобили бортовые, грузоподъемность: до 5 т	маш.-ч	2,68		825,8	2 213,14
23	400101	Тягачи седельные, грузоподъемность: 12 т	маш.-ч	7,2		1160,35	8 354,52
24	400111	Полуприцепы общего назначения, грузоподъемность: 12 т	маш.-ч	7,2		42,23	304,06
		МАТЕРИАЛЫ					
25	101-0009	Асбест хризотилковый марки: К-6-30	т	0,01475		19129,34	282,16
26	101-0072	Битумы нефтяные строительные изоляционные БНИ-IV-3, БНИ-IV, БНИ-V	т	0,04572		18314,03	837,32
27	101-0073	Битумы нефтяные строительные марки: БН-90/10	т	0,05085		18680,31	949,89
28	101-0322	Керосин для технических целей марок КТ-1, КТ-2	т	0,07627		43511,87	3 318,65
29	101-0324	Кислород технический: газообразный	м3	10,81		38,65	417,81
30	101-0388	Краски масляные земляные марки: МА-0115 мумия, сурик железный	т	0,004659		58015,24	270,32
31	101-0594	Мастика битумная кровельная горячая	т	0,7627		21498	16 396,52
32	101-0797	Проволока горячекатаная в мотках, диаметром 6,3-6,5 мм	т	0,028792		25415,16	731,75
33	101-1513	Электроды диаметром: 4 мм Э42	т	0,121808		52577,94	6 404,41
34	101-1602	Ацетилен газообразный технический	м3	1,856		574,2	1 065,72
35	101-1668	Рогожа	м2	148,885		66,30	9 871,08
36	101-1757	Ветошь	кг	0,3178		75,48	23,99
37	101-1804	Порошок минеральный	т	0,01475		2499,15	36,86
38	101-1805	Гвозди строительные	т	0,031717		51000,00	1 617,57
39	102-0053	Доски обрезные хвойных пород длиной: 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 25 мм, III сорта	м3	0,130475		5551,87	724,38
40	102-0061	Доски обрезные хвойных пород длиной: 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 44 мм и более, III сорта	м3	0,439355		5130,52	2 254,12
41	102-8009	Доски дубовые II сорта	м3	0,95306		6350,58	6 052,48
42	201-0774	Конструктивные элементы вспомогательного назначения: массой не более 50 кг с преобладанием толстолистовой стали собираемые из двух и более деталей, с отверстиями и без отверстий, соединяемые на сварке	т	0,021128		64047,64	1 353,22
43	203-0511	Щиты: из досок толщиной 25 мм	м2	36,4679		241,41	8 803,72
44	203-0512	Щиты: из досок толщиной 40 мм	м2	0,1728		304,02	52,53
45	204-0064	Детали закладные и накладные изготовленные: с применением сварки, гнутья, сверления (пробивки) отверстий (при наличии одной из этих операций или всего перечня в любых сочетаниях) поставляемые отдельно	т	0,78		56984,53	44 447,93
	401-0066	Бетон тяжелый, В20	м3	126,39		6474,29	818 285,41
	204-0100	Арматура	т	6,56015		39936,22	261 987,61
46	405-0253	Известь строительная: негашеная комовая, сорт I	т	0,023747		6662,71	158,22
47	411-0001	Вода	м3	0,350805		14,40	5,05
48	403-9132	Сваи железобетонные	м3	237,68		15092,46	3 587 176,04
		Итого прямые затраты					6 116 159,23
		Накладные расходы	120%				654 701,68
		Итого с накладными расходами					6 770 860,91
		Плановые накопления	65%				354 630,07
		Итого с плановыми накоплениями					7 125 490,98

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

8-ми этажный 40 квартирный жилой дом в г. Нижневартовск

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 3

на Монтаж стен, плит перекрытий, лестницы

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи N

Сметная стоимость

34359,34 тыс.руб

Средства на оплату труда

1559,27 тыс.руб

ставлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию

2016 г

№ п/п	Шифр, номера нормативов и коды ресурсов	Наименование работ и затрат, характеристика оборудования и его масса, расход ресурсов на единицу измерения	Единица измерения	Кол-во един. по проект. данным	Сметная стоимость, руб.			
					в базисных ценах		в текущих (прогнозных) ценах	
					на един. изм.	Общая	на един. изм.	Общая
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		ЗАТРАТЫ ТРУДА						
1	1-2-2	Затраты труда рабочих (ср 2,2)	чел.час	251,73			165,21	41 588,39
2	1-2-7	Затраты труда рабочих (ср 2,7)	чел.час	544,45			172,65	94 000,49
3	1-2-9	Затраты труда рабочих (ср 2,9)	чел.час	58,08			175,63	10 200,53
4	1-3-0	Затраты труда рабочих (ср 3)	чел.час	114,26			177,12	20 237,43
5	1-3-1	Затраты труда рабочих (ср 3,1)	чел.час	319,49			180,09	57 538,27
6	1-3-2	Затраты труда рабочих (ср 3,2)	чел.час	35,22			181,58	6 395,34
7	1-3-4	Затраты труда рабочих (ср 3,4)	чел.час	126,62			186,05	23 557,35
8	1-3-5	Затраты труда рабочих (ср 3,5)	чел.час	1315,31			189,02	248 625,67
9	1-3-7	Затраты труда рабочих (ср 3,7)	чел.час	366,83			193,49	70 977,77
10	1-3-8	Затраты труда рабочих (ср 3,8)	чел.час	1044,44			194,98	203 642,73
11	1-3-9	Затраты труда рабочих (ср 3,9)	чел.час	1752,29			197,95	346 874,00
12	1-4-0	Затраты труда рабочих (ср 4)	чел.час	651,44			199,44	129 925,19
13	2	Затраты труда машинистов	чел.час	1141,07			267,91	305 702,45
		МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ						
14	020129	Кран башенный КБ-405.2	маш.-ч	758,56			1504,86	1 141 530,39
15	031121	Подъемники мачтовые строительные 0,5 т	маш.-ч	0,22			204,21	44,93
16	031910	Люльки	маш.-ч	672,03			107,86	72 485,16
17	040502	Установки для сварки ручной дуговой (постоянного тока)	маш.-ч	126,23			76,01	9 594,74
18	050102	Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением до 686 кПа (7 ат) 5 м3/мин	маш.-ч	302,99			528,85	160 236,26
19	331551	Шприцы пневматические для заделки швов	маш.-ч	302,99			5,36	1 624,03
20	400001	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	маш.-ч	52,31			825,8	43 197,60
		МАТЕРИАЛЫ						0,00
21	101-0219	Гипсовые вяжущие Г-3	т	1,6422			4988,14	8 191,52
22	101-0605	Мастика герметизирующая	т	2,2195			49475,6	109 811,16
23	101-0617	Мастика тиоколовая строительного	кг	608,95			139,08	84 692,77
24	101-0788	Покровки оцинкованные массой 2,825	т	0,78076			60692,6	47 386,38
25	101-0852	Рубероид кровельный с крупнозернистой посыпкой РКК-3506	м2	52,366			28,71	1 503,43
26	101-1356	Цемент для приготовления раствора в	т	0,07992			3587,72	286,73
27	101-1529	Электроды диаметром 6 мм Э42	т	0,39456			52577,94	20 745,15
28	101-1701	Гермит (шнур диаметром 40 мм)	кг	993,3			257,62	255 893,95
29	101-1705	Пакля пропитанная	кг	678,3			15,83	10 737,49
30	101-1706	Сталь оцинкованная листовая толщина листа 0,50 мм	т	0,3984			34658,4	13 807,90
31	101-1805	Гвозди строительные	т	0,023762			51000,00	1 211,86
32	101-9086	Сетка арматурная	т	3,95			39334,1	155 369,58
33	101-9272	Поручни	м	54,35			228,39	12 413,00

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

Изм. Кол.уч Лист № док Подп. Дата

34	101-9680	Шурупы строительные	т	0,00016		60388,21	9,65
35	101-9851	Краска	т	0,034311		27254,57	935,13
36	102-0024	Пиломатериалы хвойных пород. Бруски обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 40-75 мм II сорта	м3	0,2064		6797,54	1 403,01
37	102-0026	Пиломатериалы хвойных пород. Бруски обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 40-75 мм IV сорта	м3	0,08831		5830,29	514,87
38	102-0028	Пиломатериалы хвойных пород. Брусья обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 100, 125 мм II сорта	м3	0,144		6618,66	953,09
39	104-0102	Пакеты минераловатные прошивные в оболочке из сетки проволоочной тканой с квадратными ячейками общего назначения № 12-1,2, № 10-1,0 (марки 200, толщина слоя минеральной ваты 120 мм)	м3	12,557		2518,39	31 623,42
40	104-0103	Плиты теплоизоляционные из пенопласта полистирольного ПСБС-40	м3	13,877		3629,66	50 368,79
41	113-0302	Мастика клеящая кумаронокаучуковая КН-3	т	0,92812		74584,9	69 223,76
42	113-0303	Лента герметизирующая самоклеящая	км	2,3402		41850	97 937,28
43	201-0650	Ограждение лестничных проемов, лестничные марши, пожарные лестницы	т	1,114		65260,9	72 700,69
44	201-0777	Конструктивные элементы вспомогательного назначения, с преобладанием профильного проката собираемые из двух и более деталей, с отверстиями и без отверстий, соединяемые на сварке	т	0,58644		57539,50	33 743,46
45	203-0511	Щиты из досок толщиной 25 мм	м2	63,39		241,41	15 302,98
46	401-9021	Бетон (класс по проекту)	м3	24,9624		6474,29	161 613,80
47	402-0004	Раствор готовый кладочный цементный, марка 100	м3	70,45		3465,36	244 134,61
49	403-9210	Камни легкобетонные	м3	66,35		4521	299 968,35
50	404-9032	Кирпич керамический, силикатный или пустотелый	1000 шт.	41,283		12963,7	535 182,08
51	411-0001	Вода	м3	64,78328		14,40	932,88
52	403-1100	Панели стеновые железобетонные	м3	1051,7		14303,97	15 043 485,25
53	403-0325	Марши лестничные железобетонные	м3	10,432		15186,40	158 424,52
54	403-2101	Плиты железобетонные многпустотные	м3	702,7		16012,4	11 251 913,48
		Итого прямые затраты					31 474 698,25
		Накладные расходы	120%				1 871 118,71
		Итого с накладными расходами					33 345 816,96
		Плановые накопления	65%				1 013 522,63
		Итого с плановыми накоплениями					34 359 339,59

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

8-ми этажный 40 квартирный жилой дом в г. Нижневартовск

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 4

на Крышу

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи N

Сметная стоимость

3312,75 тыс.руб

Средства на оплату труда

463,90 тыс.руб

установлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на

2016 г

№ п/п	Шифр, номера нормативов и коды ресурсов	Наименование работ и затрат, характеристика оборудования и его масса, расход ресурсов на единицу измерения	Единица измерения	Кол-во един. по проект. данным	Сметная стоимость, руб.			
					в базисных ценах		в текущих (прогнозных) ценах	
					на един. изм.	Общая	на един. изм.	Общая
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		ЗАТРАТЫ ТРУДА						
1	1-2-7	Затраты труда рабочих (ср 2,7)	чел.час	971,07			172,65	167 657,37
2	1-3-0	Затраты труда рабочих (ср 3)	чел.час	165,59			177,12	29 328,86
3	1-3-1	Затраты труда рабочих (ср 3,1)	чел.час	532,4			180,09	95 882,10
4	1-3-2	Затраты труда рабочих (ср 3,2)	чел.час	286,42			181,58	52 008,86
5	1-3-3	Затраты труда рабочих (ср 3,3)	чел.час	29,52			184,56	5 448,19
6	1-3-8	Затраты труда рабочих (ср 3,8)	чел.час	962,32			194,98	187 631,15
7	2	Затраты труда машинистов	чел.час	81,46			267,91	21 823,83
		МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ						
8	020129	Кран башенный КБ-405.2	маш.-ч	22,03			1504,86	33 152,18
9	030101	Автопогрузчики 5 т	маш.-ч	7,58			1712,53	12 980,95
10	030403	Лебедки электрические, тяговым усилием 19,62 (2) кН (т)	маш.-ч	42,46			36,23	1 538,33
11	101207	Агрегаты электронасосные с регулированием подачи вручную для строительных растворов, подача до 2 м ³ /ч, напор 150 м	маш.-ч	9,12			41,52	378,66
12	121011	Котлы битумные передвижные 400 л	маш.-ч	34,99			175,2	6 130,25
13	330201	Машины сверлильные электрические	маш.-ч	17,06			12,66	215,98
14	331531	Пилы дисковые электрические	маш.-ч	1,66			8,36	13,88
15	331601	Бензопилы	маш.-ч	17,74			22,8	404,47
16	400001	Автомобили бортовые грузоподъемностью...	маш.-ч	51,86			825,8	42 825,99
		МАТЕРИАЛЫ						
17	101-0078	Битумы нефтяные строительные кровельные марок БНК-45/190, БНК-45/180	т	0,09675			16648,8	1 610,77
18	101-0079	Битумы нефтяные строительные для кровельных мастик марки БНМ-55/60	т	4,825			26910,7	129 843,89
19	101-0322	Керосин для технических целей марок КТ-1, КТ-2	т	0,2322			43511,9	10 103,46
20	101-0594	Мастика битумная кровельная горячая	т	0,7585			21498	16 306,23
21	101-0782	Поковки из квадратных заготовок массой 1,8 кг	т	1,532			45500,2	69 706,29
22	101-0797	Катанка горячекатаная в мотках	т	0,1766			25415,2	4 488,32
23	101-0816	Проволока светлая диаметром 1,1 мм	т	0,06539			43428,8	2 839,81
24	101-0856	Рубероид кровельный с крупнозернистой посыпкой с пылевидной посыпкой РКП-350Б	м ²	442,71			30,1	13 325,57
25	101-1735-1	Винты самонарезающие с уплотнительной прокладкой 4,8x35	шт.	6089			1,12	6 819,68

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

Изм. Кол.уч Лист № док Подп. Дата

26	101-1742	Толь с крупнозернистой посыпкой гидроизоляционный марки ТГ-350	м2	136,2		29,01	3 951,16
27	101-1777	Паста антисептическая	т	0,51231		55204,7	28 281,90
28	101-1805	Гвозди строительные	т	0,377629		51000,00	19 259,08
29	101-1975-1	Прокладки уплотнительные пенополиуретановые открытопористые для металлочерепицы (1800х50х50 мм)	м	212,4		96,77	20 553,95
30	101-9461	Лента полиэтиленовая с липким слоем А50	кг	52,55		0,41	21,55
31	101-9462	Пленка полиэтиленовая	м2	814,2		9,89	8 052,44
32	101-9495-1	Металлочерепица с покрытием	м2	906,2		424,62	384 790,64
33	102-0024	Пиломатериалы хвойных пород. Брусочки обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 40-75 мм II сорта	м3	6,45		6797,54	43 844,13
34	102-0028	Пиломатериалы хвойных пород. Брусочки обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 100, 125 мм II сорта	м3	2,419		6618,66	16 010,54
35	102-0048	Пиломатериалы хвойных пород. Доски обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 19-22 мм, II сорта	м3	0,6716		7547,39	5 068,83
36	102-0057	Пиломатериалы хвойных пород. Доски обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 32-40 мм, III сорта	м3	24,977		6555,35	163 732,98
37	102-0059	Пиломатериалы хвойных пород. Доски обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 44 мм и более, I сорта	м3	33,46		6939,62	232 199,69
38	102-0060	Пиломатериалы хвойных пород. Доски обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 44 мм и более, II сорта	м3	1,065		6563,45	6 990,07
39	104-9166	Изделия теплоизоляционные из пенопласта	м3	95,53		4633,58	442 645,90
40	203-0367	Обшивка наружная и внутренняя из древесины типы 0-1; 0-2; 0-3 толщиной 13 мм, шириной без гребня от 70 до 90 мм	м3	1,227		20116,6	24 683,01
41	204-9001	Арматура	т	2,335		39936,22	93 251,08
42	402-9071	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный	м3	19,713		3568,59	70 347,61
43	411-0001	Вода	м3	14,88		14,40	214,27
		Итого прямые затраты					2 454 540,05
		Накладные расходы	120%				556 677,91
		Итого с накладными расходами					3 011 217,95
		Плановые накопления	65%				301 533,87
		Итого с плановыми накоплениями					3 312 751,82

8-ми этажный 40 квартирный жилой дом в г. Нижневартовск
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ N 5

на Заполнение проемов

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи N

Сметная стоимость

5907,99 тыс.руб

Средства на оплату труда

265,48 тыс.руб

ставлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 2016 г

№ п/п	Шифр, номера нормативов и коды ресурсов	Наименование работ и затрат, характеристика оборудования и его масса, расход ресурсов на единицу измерения	Единица измерения	Кол-во един. по проект. данным	Сметная стоимость, руб.			
					в базисных ценах		в текущих (прогнозных) ценах	
					на един. изм.	Общая	на един. изм.	Общая
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ЗАТРАТЫ ТРУДА								
1	1-3-0	Затраты труда рабочих (ср 3)	чел.час	42,38			177,12	7 506,23
2	1-3-2	Затраты труда рабочих (ср 3,2)	чел.час	501,66			181,58	91 092,67
3	1-3-3	Затраты труда рабочих (ср 3,3)	чел.час	377,24			184,56	69 623,13
4	1-3-4	Затраты труда рабочих (ср 3,4)	чел.час	383,74			186,05	71 393,92
5	1-3-6	Затраты труда рабочих (ср 3,6)	чел.час	72,27			190,51	13 768,36
6	2	Затраты труда машинистов	чел.час	45,13			267,91	12 090,71
МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ								
7	020129	Кран башенный КБ-405.2	маш.-ч	96,6			1504,86	145 369,96
8	031121	Подъемники мачтовые строительные 0,5 т	маш.-ч	4,93			204,21	1 006,76
9	121011	Котлы битумные передвижные 400 л	маш.-ч	1,24			175,2	217,25
10	330208	Шурупверты строительно-монтажные	маш.-ч	85,59			12	1 027,08
11	331451	Перфораторы электрические	маш.-ч	131,9			5,22	688,52
12	400001	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	маш.-ч	32,34			825,8	26 706,37
МАТЕРИАЛЫ								
13	101-0195	Гвозди толевые круглые 3,0x40 мм	т	0,001455			39040,2	56,80
14	101-0219	Гипсовые вяжущие Г-3	т	0,01109			4988,14	55,32
15	101-1591	Смола каменноугольная для дорожного строительства	т	0,01635			11115	181,73
16	101-1705	Пакля пропитанная	кг	435,24			15,83	6 889,85
17	101-1742	Толь с крупнозернистой посыпкой гидроизоляционный марки ТГ-350	м2	61,68			29,01	1 789,34
18	101-1805	Гвозди строительные	т	0,036632			51000,00	1 868,23
19	101-1920	Герметик пенополиуретановый (пена монтажная) типа Makroflex, Soudal в баллонах по 750 мл	шт.	591,55			250	147 887,50
20	101-4173	Дюбели монтажные 10x130 (10x132, 10x150) мм	10 шт.	266,96			68,27	18 225,36
21	101-9112	Клинья пластиковые монтажные	шт.	4755,5			5,82	27 677,01
22	101-9185	Ерши металлические	кг	25,99			73,36	1 906,63
23	101-9452	Лента бутиловая	м	1646,8			17,49	28 802,53
24	101-9453	Лента бутиловая диффузионная	м	264,11			19,93	5 263,71
25	101-9454	Лента бутиловая ПСУЛ	м	1117,8			22,45	25 094,61
26	102-0053	Пиломатериалы хвойных пород. Доски обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 25 мм, III сорта	м3	0,32244			5551,87	1 790,14
27	203-9054	Наличники	м	1802			80,98	145 925,96
28	203-9057	Блоки дверные	м2	403			3613,7	1 456 321,10
29	203-9057-1	Блоки дверные входные пластиковые	м2	187,7			5338,07	1 001 955,74
30	203-9095-1	Блоки оконные пластиковые	м2	306,76			6515,43	1 998 673,31

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

Изм. Кол.уч Лист № док Подп. Дата

31	402-0087	Раствор готовый отделочный тяжелый, известковый 1:2,0	м3	0,07276		3651	265,65
32	101-9468	Доски подоконные ПВХ	м	421		279,89	117 833,69
		Итого прямые затраты					5 416 864,45
		Накладные расходы	120%				318 570,03
		Итого с накладными расходами					5 735 434,47
		Плановые накопления	65%				172 558,76
		Итого с плановыми накоплениями					5 907 993,24

8-ми этажный 40 квартирный жилой дом в г. Нижневартовск

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ N 6

на Полы

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи N

Сметная стоимость

2142,03 тыс.руб

Средства на оплату труда

344,82 тыс.руб

ставлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию

2016 г

№ п/п	Шифр, номера нормативов и коды ресур-сов	Наименование работ и затрат, характеристика оборудования и его масса, расход ресурсов на единицу измерения	Еди-ница изме-рения	Кол-во един. по проект. данным	Сметная стоимость, руб.			
					в базисных ценах		в текущих (прогнозных) ценах	
					на един. изм.	Общая	на един. изм.	Общая
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		ЗАТРАТЫ ТРУДА						
1	1-2-0	Затраты труда рабочих (ср 2)	чел.час	152,16			161,49	24 572,22
2	1-2-2	Затраты труда рабочих (ср 2,2)	чел.час	1110,14			165,21	183 406,56
	1-2-3	Затраты труда рабочих (ср 2,3)	чел.час	70,92			166,70	11 822,27
3	1-2-5	Затраты труда рабочих (ср 2,5)	чел.час	1,26			169,68	213,79
4	1-3-0	Затраты труда рабочих (ср 3)	чел.час	246,83			177,12	43 717,87
5	1-3-2	Затраты труда рабочих (ср 3,2)	чел.час	199,11			181,58	36 154,89
6	1-3-9	Затраты труда рабочих (ср 3,9)	чел.час	104,71			197,95	20 727,83
7	2	Затраты труда машинистов	чел.час	90,33			267,91	24 200,18
		МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ						
9	030101	Автопогрузчики 5 т	маш.-ч	0,59			1712,53	1 010,39
12	031121	Подъемники мачтовые 0,5 т	маш.-ч	61,51			204,21	12 560,96
13	110901	Растворосмесители передвижные 65 л	маш.-ч	0,8			283,32	226,66
14	111301	Вибраторы поверхностные	маш.-ч	464,01			25,88	12 008,58
15	400001	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	маш.-ч	27,42			825,8	22 643,44
		МАТЕРИАЛЫ						
20	101-0287	Плитки керамические для полов гладкие неглазурованные, одноцветные с красителем квадратные и прямоугольные	м2	169,556			561,17	95 150,32
21	101-0595	Мастика битумно-латексная	т	0,0014			53604,1	75,05
22	101-0631	Опилки древесные	м3	3,5107			352,26	1 236,68
23	101-1757	Ветошь	кг	0,2575			75,48	19,44
24	101-1946	Клей плиточный "Старатель-стандарт"	кг	231,75			12,01	2 783,32
25	101-1971	Затирка "Старатели" (разной цветности)	т	0,02575			52283,8	1 346,31
26	101-9047	Плитки плитусные	м	448,1			272,32	122 026,59
27	101-9069	Сетка проволочная стальная плетеная	м2	2313,685			97,69	226 023,89

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

Изм. Кол.уч Лист № док Подп. Дата

28	101-9160	Плиты древесноволокнистые	м2	1945		52,73	102 559,85
29	101-9899	Проволока стальная низкоуглеродистая отожженная	т	0,066117		36692,8	2 426,02
	101-0544	Линолеум	м2	954,7		212,13	202 519,94
30	102-0138	Пиломатериалы хвойных пород. Доски необрезные длиной 2-3.75 м, все	м3	0,0007		3294,54	2,31
31	401-9002	Бетон тяжелый	м3	0,714		6474,29	4 622,64
32	401-9003	Бетон легкий на пористых заполнителях	м3	4,8933		5836,91	28 561,75
33	402-9071	Раствор готовый кладочный тяжелый	м3	100,428		3568,59	358 386,36
34	411-0001	Вода	м3	104,1149		14,40	1 499,25
		Итого прямые затраты					1 518 305,15
		Накладные расходы	120%				399 592,01
		Итого с накладными расходами					1 917 897,17
		Плановые накопления	65%				224 130,15
		Итого с плановыми накоплениями					2 142 027,31

8-ми этажный 40 квартирный жилой дом в г. Нижневартовск

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ N 7

на Отделочные работы.

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи N

Сметная стоимость

9303,25 тыс.руб

Средства на оплату труда

2940,26 тыс.руб

ставлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию

2016 г

№ п/п	Шифр, номера нормативов и коды ресур-сов	Наименование работ и затрат, характеристика оборудования и его масса, расход ресурсов на единицу измерения	Еди-ница изме-рения	Кол-во един. по проект. данным	Сметная стоимость, руб.			
					в базисных ценах		в текущих (прогнозных) ценах	
					на един. изм.	Общая	на един. изм.	Общая
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		ЗАТРАТЫ ТРУДА						
4	1-3-2	Затраты труда рабочих (ср 3,2)	чел.час	3986,31			181,58	723 844,08
5	1-3-3	Затраты труда рабочих (ср 3,3)	чел.час	1318,12			184,56	243 271,23
6	1-3-4	Затраты труда рабочих (ср 3,4)	чел.час	536,36			186,05	99 788,51
7	1-3-5	Затраты труда рабочих (ср 3,5)	чел.час	6135,73			189,02	1 159 802,62
8	1-3-6	Затраты труда рабочих (ср 3,6)	чел.час	164,62			190,51	31 362,21
9	1-3-8	Затраты труда рабочих (ср 3,8)	чел.час	1508,98			194,98	294 217,77
10	1-3-9	Затраты труда рабочих (ср 3,9)	чел.час	1100,22			197,95	217 793,69
11	2	Затраты труда машинистов	чел.час	635,22			267,91	170 180,89
		МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ						
12	030101	Автопогрузчики 5 т	маш.-ч	0,04			1712,53	68,50
13	031121	Подъемники мачтовые строительные 0,5 т	маш.-ч	97,6			204,21	19 930,90
14	111500	Растворонасосы 1 м3/ч	маш.-ч	533,88			232,24	123 988,29
15	330208	Шуруповерты строительно-монтажные	маш.-ч	1,06			12	12,72
16	330901	Ножницы электрические	маш.-ч	0,13			26	3,38

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

17	331451	Перфораторы электрические	маш.-ч	0,59		5,22	3,08
18	400001	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	маш.-ч	3,71		825,8	3 063,72
19		МАТЕРИАЛЫ					
20	101-0179	Гвозди строительные с плоской головкой 1,6х50 мм	т	0,007736		35718,9	276,32
21	101-0219	Гипсовые вяжущие Г-3	т	0,5878		4988,14	2 932,03
22	101-0627	Олифа комбинированная К-2	т	0,00618		47672,5	294,62
23	101-0631	Опилки древесные	м3	0,0722		352,26	25,43
24	101-0639	Пемза шлаковая (щебень пористый из металлургического шлака), марка 600, фракция от 5 до 10 мм	м3	0,001817		1047,62	1,90
25	101-0874	Сетка тканая с квадратными ячейками № 05 без покрытия	м2	320,09		147,44	47 194,07
26	101-1305	Портландцемент общестроительного назначения бездобавочный марки 400	т	0,02888		3799,83	109,74
27	101-1596	Шкурка шлифовальная двухслойная с зернистостью 40/25	м2	0,037819		142,12	5,37
28	101-1667	Шпатлевка масляно-клеевая	т	1,48231		22256,6	32 991,15
29	101-1712	Шпатлевка клеевая	т	0,613376		22256,6	13 651,65
30	101-1757	Ветошь	кг	13,45132		75,48	1 015,31
31	101-1823	Грунтовки масляные, готовые к применению	т	0,004927		71585,8	352,70
32	101-1824	Олифа для улучшенной окраски (10% натуральной, 90% комбинированной)	т	0,007424		52561,4	390,22
34	101-9840	Краски масляные готовые к применению для внутренних работ	т	0,028089		57079,1	1 603,30
35	101-9844	Краски водоэмульсионные	т	0,762124		43482,1	33 138,71
36	120-0001	Дюбели типа "К" 6/35	шт.	120,38		1,39	167,33
37	120-0003	Дюбели анкерные металлические с гвоздем	шт.	15,55		2,3	35,77
38	120-0004	Винты самонарезающие с острым концом длиной 9 мм	шт.	70,66		0,19	13,43
39	120-0005	Винты самонарезающие с острым концом длиной 25 мм	шт.	1190		0,21	249,90
40	120-0011	Листы гипсокартонные ГКЛ 12,5 мм	м2	65,33		96,71	6 318,06
41	120-0020	Шпаклевка Унифлот	кг	2,733		39,52	108,01
42	120-0021	Шпаклевка Фугенфюллер	кг	21,424		14,96	320,50
43	120-0022	Грунтовка Тифенгрунд	кг	1,92		49,75	95,52
44	120-0024	Клей Перлфикс	кг	29,87		8,16	243,74
45	120-0028	Лента разделительная 50 мм	м	57,36		4,2	240,91
46	120-0060	Удлинитель профилей 60/27	м	15,55		3,79	58,93
47	120-0072	Грунтовка Тифенгрунд	кг	3,93		49,75	195,52
48	120-9001	Профили направляющие	м	47,95		23,67	1 134,98
49	120-9002	Профили направляющие (на устройство деформационного шва)	м	26,11		23,67	618,02
50	120-9003	Профили стоечные	м	91,96		44,54	4 095,90
51	120-9004	Профили потолочные	м	58,75		32,28	1 896,45
52	120-9008	Бруски деревянные	м	14,54		30,06	437,07
53	120-9009	Лента армирующая	м	59,43		4,6	273,38
54	120-9010	Лента уплотнительная типа	м	71,51		3,46	247,42
55	120-9013	Соединители профилей	шт.	35,14		7,53	264,60
56	120-9014	Подвесы с зажимом	шт.	15,55		8,58	133,42
57	120-9015	Тяги подвесов	шт.	15,55		5,41	84,13
59	402-0083	Раствор готовый отделочный тяжелый, цементно-известковый 1:1:6	м3	228,78		3476,69	795 397,14
60	411-0001	Вода	м3	0,3357		14,40	4,83
		Итого прямые затраты					3 863 768,19
		Накладные расходы	120%				3 528 313,21
		Итого с накладными расходами					7 392 081,40
		Плановые накопления	65%				1 911 169,66
		Итого с плановыми накоплениями					9 303 251,06

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

Изм. Кол.уч Лист № док Подп. Дата

Калькуляция сметной стоимости материалов и полуфабрикатов

Наименование материала и полуфабриката	Единица измерения	Поставщик	Вид отпускной цены	Вес ед. измерения, т	Транс.е расх. на 1тн	На единицу измерения					
						Оптов. цена, руб	Транс.р асх на ед.изм., руб	Нацен ка снаб. орг, руб	Тара упаковк а	Заготов склад.р асходы	Итого сметная цена, руб
Песок строительный на ЦБЗ	м3		ФКА	1,6	440	583,88	704			25,7563	1313,57
Щебень на завод	м3		ФКА	1,3	203	1850	264			42,2837	2156,47
Бетон строительный на объект В15	м3		ФКА	2,5	114	6063	285			126,947	6474,29
Вода	м3		ФКА			14,40					14,40
Шлакопортландцемент	т		ФКА			5500				110	5610,00
Битумы нефтяные строительные марки БН-90/10	т		ФКА			18314				366,281	18680,31
Электроды диаметром 4 мм Э42	т		ФКА			51547				1030,94	52577,94
Рогожа	м2		ФКА			65				1,3	66,30
Ветошь	кг		ФКА			74				1,48	75,48
Гвозди строительные	т		ФКА			50000				1000	51000,00
Арматура	т		ФКА			39153,2				783,063	39936,22
Сваи железобетонные	м3		ФКА			14796,5				295,931	15092,46
Плитки керамические для полов	м2		ФКА			550,17				11,0034	561,17
Линолеум на теплозвукоизолирующей подоснове	м2		ФКА			207,97				4,1594	212,13

Калькуляция приготовления бетона В15

на 100 м3

Шифр ресурса	Наименование элементов затрат	Ед. измер.	06-01-080-11	Стоимость ед	Стоимость всего, руб
1	Затраты труда рабочих-строителей	чел.-ч	301,71	161,49	48722,9
	Средний разряд работы		2		
2	Затраты труда машинистов	чел.-ч	40,86	267,91	10946,7
3	МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ				
110808	Бетоносмесители передвижные 250 л	маш.-ч	23,55	621,58	14638,2
30101	Автопогрузчики 5 т	маш.-ч	17,31	1712,53	29643,8
4	МАТЕРИАЛЫ				
101-1324	Шлакопортландцемент марки 400	т	28,6	5610,00	160446,0
408-9040	Песок для строительных работ природный	м ³	53	1313,57	69619,3
408-9135	Щебень из природного камня для строительных работ	м ³	80	2156,47	172517,6
411-0001	Вода	м ³	21	14,40	302,4
	Итого прямые затраты				495890,3
	Накладные расходы	120%			71603,6
	Сметная прибыль	65%			38785,3
	Итого сметная стоимость 100 м3				606279,2
	Стоимость 1 м3				6062,8

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

Калькуляции транспортных расходов на 1 тонну строительных грузов

Грузоподъемность автотранспортного средства, т	10
Расход топлива л/100км	50
Цена на топливо, руб/л	24,00
Цена на смазочные, руб/кг	60,00

Калькуляция транспортных расходов 1 т щебня на ЦБЗ

	Единица измерения	в черте города	I	II	III
Структура подъездной дороги	км	10,00			
Скорость автотранспортного средства по группам дорог	км/ч	22	49	37	28
Средняя скорость по маршруту	км/ч	22,00			
Время транспортировки	ч/т	0,10			
Время на погрузо-разгрузочные работы	мин/т	0,82			
Себестоимость маш-часа автотранспортного средства в условиях					
Постоянные	руб/ч	1366,10	Калькуляция маш-ч КамАЗ		
Переменные, в т.ч.:	руб/ч	386,67			
Топливо	руб/ч	374,00			
Смазочные 4%	руб/ч	12,67			
Всего с коэффициентом 1,02	руб/ч	1787,82			
Всего транспортные расходы на 1 тонну	руб/т	203,22			

Калькуляция транспортных расходов 1 т песка на ЦБЗ

	Единица измерения	в черте города	I	II	III
Структура подъездной дороги	км	20	0	0	5
Скорость автотранспортного средства по группам дорог	км/ч	22	49	37	28
Средняя скорость по маршруту	км/ч	22,99			
Время транспортировки	ч/т	0,23			
Время на погрузо-разгрузочные работы	мин/т	0,82			
Себестоимость маш-часа автотранспортного средства в условиях					
Постоянные	руб/ч	1366,10			
Переменные, в т.ч.:	руб/ч	404,07			
Топливо	руб/ч	390,83			
Смазочные 4%	руб/ч	13,24			
Всего с коэффициентом 1,02	руб/ч	1805,57			
Всего транспортные расходы на 1 тонну	руб/т	439,96			

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

Калькуляция транспортных расходов 1 т бетона на объект					
	Единица измерения	в черте города	I	II	III
Структура подъездной дороги	км	5	0	0	0
Скорость автотранспортного средства по группам дорог	км/ч	22	49	37	28
Средняя скорость по маршруту	км/ч	22,00			
Время транспортировки	ч/т	0,05			
Время на погрузо-разгрузочные работы	мин/т	0,82			

Себестоимость маш-часа автотранспортного средства в условиях

Постоянные	руб/ч	1366,10
Переменные, в т.ч.:	руб/ч	386,67
Топливо	руб/ч	374,00
Смазочные 4%	руб/ч	12,67
Всего с коэффициентом 1,02	руб/ч	1787,82
Всего транспортные расходы на 1 тонну	руб/т	113,82

Калькуляция себестоимости маш-часа		строительных машин		
		руб		
Балансовая стоимость, руб	4200000	руб		
Мощность ,кВт	79	кВт		
Удельный расход топлива	160	г/кВт-ч		
	Ед.изм	Кол-во	Стоимость, руб	
			ед.изм	всего
Оплата труда				
механизаторы	чел-ч	1	267,91	267,91
рабочие на ремонте	чел-ч	1	199,44	199,44
РСС	чел-ч	0,4	267,91	107,16
Итого с к-том 1,2		1,2		689,42
Материальные затраты				
Топливо	л/час	12,64	34	429,76
запасные части	руб			259,28
смазочные 4%	кг	0,51	60	30,6
Итого				719,64
Амортизация с учетом структуры основных фондов			0,143	300,3
Социальный налог 34%			0,34	234,40
Прочие расходы 2%			0,02	38,88
Всего				1982,63

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

Себестоимость эксплуатации строительных машин

Наименование машин	Цена,руб	Мощность, кВт	Удел. расход элект, кВт-ч	Себестоимость, рублей
Бетономесители передвижные 250 л	1520000	39	1	
	Оплаты труда и соц обесп-ни			109.47
	Единый соц налог			
	Энергоресурсы			137.05
	Запасные части			259.28
	Амортизационные отчисления			108.68
	Прочие 2%			7.1
	Всего			621.58
Автопогрузчики ТО-1(Т-157А)	500000	79	160	
	Оплаты труда и соц обесп-ни			923.82
	Энергоресурсы (ГСМ)			460.1
	Запасные части			259.28
	Амортизационные отчисления			35.75
	Прочие 2%			33.58
	Всего			1712.53
Бульдозер ДЗ-42	1000000	59	160	
	Оплаты труда и соц обесп-ни			923.82
	Энергоресурсы (ГСМ)			343.62
	Запасные части			259.28
	Амортизационные отчисления			71.5
	Прочие 2%			31.96
	Всего			1630.18
Экскаватор ЭО-3221А, емкость ковша 0,5 м3	1500000	37	160	
	Оплаты труда и соц обесп-ни			923.82
	Энергоресурсы (ГСМ)			215.49
	Запасные части			259.28
	Амортизационные отчисления			107.25
	Прочие 2%			30.12
	Всего			1535.96
Кран на автомобильном ходу 10 т	2000000	132	130	
	Оплаты труда и соц обесп-ни			923.82
	Энергоресурсы (ГСМ)			624.62
	Запасные части			259.28
	Амортизационные отчисления			143
	Прочие 2%			39.01
	Всего			1989.73
Кран на автомобильном ходу 5 т	1500000	80	130	
	Оплаты труда и соц обесп-ни			923.82
	Энергоресурсы (ГСМ)			378.56
	Запасные части			259.28
	Амортизационные отчисления			107.25
	Прочие 2%			33.38
	Всего			1702.29

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

Кран башенный 8 т КБ 405.2				
Калкуляция себестоимости маш-часа		строительных машин		
Балансовая стоимость, руб	7250000	руб		
Мощность, кВт	79	кВт		
Удельный расход топлива	1	кВт-ч		
	Ед.изм	Кол-во	Стоимость, руб	
			ед.изм	всего
Оплата труда				
механизаторы	чел-ч	1	267.91	267.91
руководители, служащие, специалисты	чел-ч	0.2	267.91	53.58
Итого основная оплата труда	руб			321.49
Дополнительная оплата труда (20% основной)	руб		20%	64.30
Всего расходы на оплату труда, Рот	руб			385.79
Социальный налог 34%		0.34		131.17
Материальные затраты				
энергоресурсы (электроэнергия)	1кВт/час	86.9	3.20	278.08
текущий ремонт и техническое обслуживание	%		15	388.39
смазочные, 0,0063*Мп	кг	0.55	60	33
Итого материальные расходы				699.47
Суммы начисленной амортизации, Ан				258.93
Прочие расходы 2%		0.02		29.51
Всего				1504.86

Калькуляция себестоимости маш-ч КамАЗ -10т				
Балансовая стоимость, руб	2000000	руб		
Мощность, кВт	200	кВт		
Расход топлива на 100 км	24	кг		
Группа дорог:	2			
Средняя скорость по маршруту, км/ч	22	км/ч		
	Ед.изм	Кол-во	Стоимость, руб	
			ед.изм	всего
Оплата труда				
водители	чел-ч	1	267.91	267.91
рабочие на ремонте	чел-ч	1	199.44	199.44
РСС	чел-ч	0.4	267.91	107.16
Итого с к-том 1,2		1.2		689.42
Материальные затраты				
Топливо	кг	5.28	34.00	179.52
запасные части	руб		-	259.276
смазочные 4%	кг	0.21	60.00	12.6
Итого				451.40
Амортизация с учетом структуры основных фондов	руб			
		0.183		183
Социальный налог 34%	руб	0.34		234.40
Прочие расходы 2%	руб	0.02		13.7884
Всего				
Постоянные расходы на час работы, руб/ч				1366.10

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

Часовые тарифные ставки

№ п/п, i	Разряды оплаты	Тарифные коэффици	Часовая ставка,	Средний разряд	3.5
				Тарифный к-т	
				164	час/месяц
				31000	руб/месяц
1	1	1	148.84	148.84	руб/час
2	2	1.085	161.49		
3	2.1	1.096	163.13		
4	2.2	1.11	165.21		
5	2.3	1.12	166.70		
6	2.4	1.13	168.19		
7	2.5	1.14	169.68		
8	2.6	1.15	171.16		
9	2.7	1.16	172.65		
10	2.8	1.17	174.14		
11	2.9	1.18	175.63		
12	3	1.19	177.12		
13	3.1	1.21	180.09		
14	3.2	1.22	181.58		
15	3.3	1.24	184.56		
16	3.4	1.25	186.05		
17	3.5	1.27	189.02		
18	3.6	1.28	190.51		
19	3.7	1.3	193.49		
20	3.8	1.31	194.98		
21	3.9	1.33	197.95		
22	4	1.34	199.44		
23	5	1.54	229.21		
24	6	1.8	267.91		
25	7	2.26	336.37		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

5. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР				

5.1 Анализ опасных и вредных факторов, воздействующих на работающих при производстве сваебойных работ

Опасные и вредные факторы при проведении свайных работ [21]:

- подвижные части производственного оборудования;
- разлетающиеся осколки от рабочих частей оснастки при возможных их разрушениях;
- повышенное содержание вредных паров и аэрозолей в воздухе рабочей зоны;
- повышенное напряжение в электрической цепи оборудования;
- повышенный уровень шума на рабочем месте при работе на механических прессах и молотах;
- физические перегрузки;
- пожароопасность.

Основными негативными факторами, с которыми сталкиваются люди при свайных работах является: действие механической силы, возможность поражения электрическим током, шум, вибрация, запыленность воздуха и т.п. Действия механической силы может проявляться в следующей форме: наезд на людей, опрокидывание машины, травмирование работающих движущимися конструкциями, частями и деталями, падение с высоты, обрушением грунта и др.

При монтаже (демонтаже) передвижной сваебойной техники, а также при производстве свайных работ в опасной зоне не должны находиться люди (в том числе и обслуживающий персонал). При перемещении сваебойной установки ее базовая машина должна находиться на раздвижном гусеничном ходу.

При эксплуатации установки запрещается:

- работать на неисправной установке и применять неисправные молоты;
- перемещать установку с поднятой управляющей мачтой при уклонах местности больше тех, которые указаны в паспорте установки;
- использовать лебедку установки для различных погрузочно-разгрузочных работ;
- оставлять на грузовом крюке лебедки сваи в подвешенном состоянии;
- оставлять в поднятом положении установку на слабых сильносжимаемых и прочих неустойчивых грунтах;
- поднимать сваи без выносных опор или опирания на аутригеры (если они предусмотрены);
- смазывать вращающиеся узлы установки по необходимости во время работы;
- оставлять незакрытыми недобитые сваи если есть опасность их падения;
- подходить к погружаемой свае во время работ сваебойной установки;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

- подтягивать тросом грузы, расположенные сбоку от установки или лежащие впереди нее на расстоянии более 5 м.
- до начала работ весь персонал должен подробно ознакомиться со спецификой производства работ, а также проектом производства работ.
- Запрещается производство работ, не имеющих отношения к данному технологическому процессу в пределах опасной зоны.
- Опасная зона при производстве свайных работ считается зона предполагаемого падения сваебойной установки.

Все опасные зоны на площадке должны быть отгорожены хорошо видимыми предупредительными знаками и надписями.

Опасной зоной при производстве свайных работ считается зона вблизи размещения сваебойной установки с границей, проходящей по окружности, центром которой является место погружения очередной сваи. Радиус окружности равен полной длине копровой мачты (стрелы) плюс 5 м, с включением линейной зоны шириной 10 м, расположенной вдоль оси троса для подтягивания свай от места стоянки копра к месту раскладки свай.

Производственное оборудование

Опрокидывание машин представляет наибольшую опасность и обычно происходит вследствие ряда неблагоприятных эксплуатационных факторов: увеличение поднимаемого груза до недопустимого веса, большая ветровая нагрузка, сверхнормативный наклон местности и др.

Выполнение требований безопасности достигается за счет применения устройств. По назначению приборы и устройства безопасности делят на тормозные (башенный кран), контрольно-предохранительные сигнальные и ограждающие, устанавливаются при монтажных работах и при работе башенного крана. По назначению контрольно-предохранительные бывают: указатели ветрового давления; вылета стрелы; поворота и пути; грузоподъемности и грузового момента; скорости; буферные устройства.

Развитие механизации в строительстве вызвало широкое использование вибрационной техники, мощных строительных машин и механизмов. В результате возрастает число людей, подвергающихся неблагоприятному воздействию высоких уровней вибрации. Шум, как правило, является следствием вибрации и по этому на практике часто рабочие испытывают совместное неблагоприятное действие шума и вибрации.

Шум и вибрация

При эксплуатации машин, производственных зданий и сооружений, а также при организации рабочих мест для устранения вредного воздействия на работающих повышенного уровня шума должны применяться:

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

- технические средства (уменьшение шума машин в источнике его образования; применение технологических процессов, при которых уровни звукового давления на рабочих местах не превышают допустимые, и т. д.);

- строительно-акустические мероприятия в соответствии со строительными нормами и правилами;

- дистанционное управление шумными машинами;

- средства индивидуальной защиты. При воздействии сильных шумов применяются противозумные наушники, вкладыши для ушей, шумозащитные шлемы;

- рациональный режим труда и отдыха, сокращение времени нахождения в шумовых условиях.

При производстве работ, связанных с действием сильной вибрации применяются виброзащитные рукавицы и обувь, очки защитные, наушники. Зимой дополнительно: куртка и брюки хлопчатобумажные на утепляющей прокладке, валенки.

Зоны с уровнем звука свыше 85 дБ должны быть обозначены знаками безопасности. Работа в этих зонах без использования средств индивидуальной защиты запрещается. Запрещается даже кратковременное пребывание в зонах с октавными уровнями звукового давления выше 130 дБ в любой октавной полосе.

Вибрации и сотрясения оказывают вредное влияние на организм человека, вызывают виброболезнь - неврит. Под воздействием вибрации происходит изменение в нервной, сердечнососудистой и костно-суставной системах: повышение артериального давления, спазмы сосудов конечностей и сердца.

Нормируемый диапазон частот вибрации устанавливается :

а) для локальной вибрации в виде октавных полос со среднегеометрическими частотами 1; 2; 4; 8; 16; 31; 5; 63; 125; 250; 500; 1000 Гц;

б) для общей вибрации - октавных и 1/3 октавных полос со среднегеометрическими частотами 0,8; 1,0; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,15; 4,0; 5,0; 6,3; 8,0; 10,0; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80 Гц.

Время воздействия вибрации принимается равным длительности непрерывного или суммарного воздействия, измеряемого в минутах или часах. При определении дозы вибрации время воздействия измеряют в секундах или часах.

Организационно-технические меры защиты включают: проведение проверок вибрации не реже 1 раза в год при общей вибрации и двух раз в год при локальной вибрации, а также после ремонта машин; и при начале их эксплуатации; исключение контакта работающих с вибрирующими

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата					

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

поверхностями за пределами рабочего места или зоны (ограждения, знаки, надписи), ведение определенного режима работ.

При проектировании технологического процесса и помещений предусматриваются меры снижающие вибрацию на путях ее распространения.

Уровень вибрации нормируется по ГОСТ 26568-85 «Вибрация. Методы и средства защиты».

Методы виброзащиты по организационному признаку подразделяются на методы коллективной и индивидуальной защиты – снижение вибрации воздействием на ее источник; снижение силового возбуждения вибрации уравниванием, балансировкой, изменением частоты вибрации на путях ее распространения; снижение вибрации на путях ее распространения; снижение вибрации при контакте оператора с вибрирующим объектом, введение дополнительных устройств в конструкцию машин и строительные конструкции (домкферы, пружины); применение демпфирующих покрытий; снижение вибрации исключением контакта оператора – дистанционное управление, автоматический контроль, сигнализация, ограждение.

Средствами индивидуальной защиты для рук оператора являются рукавицы, перчатки, вкладыши и прокладки.

Пыль

Многие технологические процессы в строительстве сопровождаются выделением пыли, негативно воздействующей на организм человека и, в основном, на органы дыхания.

Концентрация пыли в реальных условиях может превышать предельно допустимые нормы. В связи с этим, для защиты рабочих от вредного воздействия пыли должны применяться респираторы типа РН-19, для защиты от пыли глаз – противопылевые очки.

Для предотвращения дополнительного загрязнения пылью воздушной среды, в которой она и без того содержится, следует применять герметичное оборудование для транспортирования пылящихся материалов и использовать увлажненные сыпучие материалы.

Все работающие с вредными веществами должны быть обучены правилам техники безопасности и снабжены спецодеждой и перчатками.

Для воздуха рабочей зоны производственных помещений устанавливаются предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ и аэрозолей.

При наличии вредных веществ в рабочей зоне фактическое содержание вредного вещества C_f (мг/м³) не должно превышать предельно допустимую концентрацию этого вещества [43]:

$$C_f / ПДК \leq 1, \quad (5.1)$$

Рациональной мерой профилактики отравлений и профессиональных заболеваний является создание таких условий труда, при которых исключается

									Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР			

или сводится к минимуму контакт работающих с вредными веществами. Это в первую очередь достигается широким внедрением средств механизации и автоматизации производственных процессов.

При многих технологических процессах на строительных площадках в воздушную среду выделяется пыль. Пыль образуется при очистке поверхностей изделий, при транспортировании, перемешивании сыпучих материалов, уборке строительного мусора. Одним из вредных основных воздействий пыли является ее способность вызывать профессиональные заболевания легких – пневмокониозы. Наиболее опасными для человека считаются частицы размером от 0,2 до 7 мкм, которые, попадая в легкие при дыхании, задерживаются в них и, накапливаясь, могут стать причиной заболевания. Помимо этого пыль ухудшает видимость на строительном объекте, снижает светоотдачу строительных устройств, повышает абразивный износ трущихся изделий машин и механизмов.

Поражение электрическим током

На строительной площадке широко используется электроэнергия:

- Для электропривода машин и механизмов;
- Для освещения;
- Для электросварки.

Устройство и эксплуатация электроустановок должны осуществляться в соответствии с требованиями правил устройства установок, межотраслевых правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей, правил эксплуатации электроустановок потребителей.

Устройство и техническое обслуживание временных и постоянных электрических сетей на производственной территории следует осуществлять силами электротехнического персонала, имеющего соответствующую квалификационную группу по электробезопасности.

Строительное производство характеризуется неблагоприятными условиями, создающими опасность поражения электрическим током: строительное оборудование эксплуатируется в основном в сырых помещениях и на открытых участках, подвергаясь воздействию атмосферных осадков. Возможность поражения возникает при эксплуатации электроустановок, у которых токоведущи проводники и корпуса машин могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции. Для предупреждения возможных последствий необходимо повышать электробезопасность на строительной площадке, то есть:

- отключать сети, питающие строительные механизмы, по окончании работ;
- отключать от электросети бездействующих в отдельные периоды времени потребителей электроэнергии;

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР				

- проверять перед эксплуатацией все источники электроэнергии и своевременно устранять неполадки.

Пожарная защита

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения. В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м. Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

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

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

5.2 Техника безопасности

1. Из числа линейных ИТР приказом назначается лицо, ответственное за безопасное производство работ по перемещению грузов, грузоподъемными кранами.

2. Рабочие должны пройти инструктаж на рабочем месте.

3. Все работающие стройплощадке должны носить каски согласно ГОСТ 12.4.087-84 [31].

4. Нахождение посторонних лиц на территории запрещено.

5. Установка грузоподъемного крана должна производиться так, чтобы при работе расстояние между поворотной частью крана, при любом его положении, и строениями, штабелями конструкций было не менее 1м.

6. Проносить груз и стрелу работающего крана над работающими людьми запрещено.

7. При подаче грузов кранами рабочие должны находиться вне контура устанавливаемого элемента и удерживать их от раскачивания баграми, веревками-оттяжками.

8. Материалы и конструкции размещаются на выравненных площадках, приняты меры против их самопроизвольного смещения, усадки, осыпания. Между штабелями должны быть предусмотрены проходы не менее 1,2м. и проезды шириной 3,5м.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР

Лист

9. Запрещается производить работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15м/с и более, гололедице, граде, тумане, исключающем видимость фронта работ.

10. На объекте должен быть приказ о закреплении и допуске стропальщиков (зацепщиков) на данном объекте. В зоне работы грузоподъемного крана вывесить схему строповки и таблицу весов поднимаемых грузов и конструкций. Стropальщику-зацепщику перед началом работ проверить исправность грузозахватных приспособлений и тары, а перед подъемом и перемещением грузов убедиться в правильной и надежной строповки и отсутствии людей в опасной зоне.

11. Входы рабочих в строящееся здание должны быть защищены сверху сплошным настилом (шириной не менее ширины входа) с вылетом не менее 2 метров от стены здания, согласно настоящего ППР.

В остальном соблюдать правила техники безопасности согласно СНиП 12-03-01 часть I и СНиП 12-04-02-часть II "Правила устройства и безопасной эксплуатации, грузозахватных кранов".

5.3 Расчет устойчивости башенного крана КБ-405-2

Для безопасной работы передвижные башенные краны должны обладать надлежащей устойчивостью, исключающей возможность их опрокидывания. Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов предусматривается проверка монтажных кранов на устойчивость.

При расчетах кранов различают устойчивость грузовую, т. е. устойчивость крана от действия полезных нагрузок при возможном опрокидывании его вперед в сторону стрелы и груза, и собственную, т. е. устойчивость крана при отсутствии полезных нагрузок и возможном опрокидывании его назад в сторону противовеса

Грузовая устойчивость башенного крана должна соответствовать условию

$$K_I M_G \leq M_{II}, \quad (5.2)$$

где K_I - коэффициент грузовой устойчивости, принимаемый для горизонтального пути без учета дополнительных нагрузок равным 1,4, а при наличии дополнительных нагрузок (ветер, инерционные силы) и влияния наибольшего допускаемого уклона пути - 1,15;

M_G - момент, создаваемый рабочим грузом относительно ребра опрокидывания, в $m \cdot m$;

M_{II} - момент всех прочих (основных и дополнительных) нагрузок, действующих на кран относительно того же ребра с учетом наибольшего допускаемого уклона пути, в $m \cdot m$.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

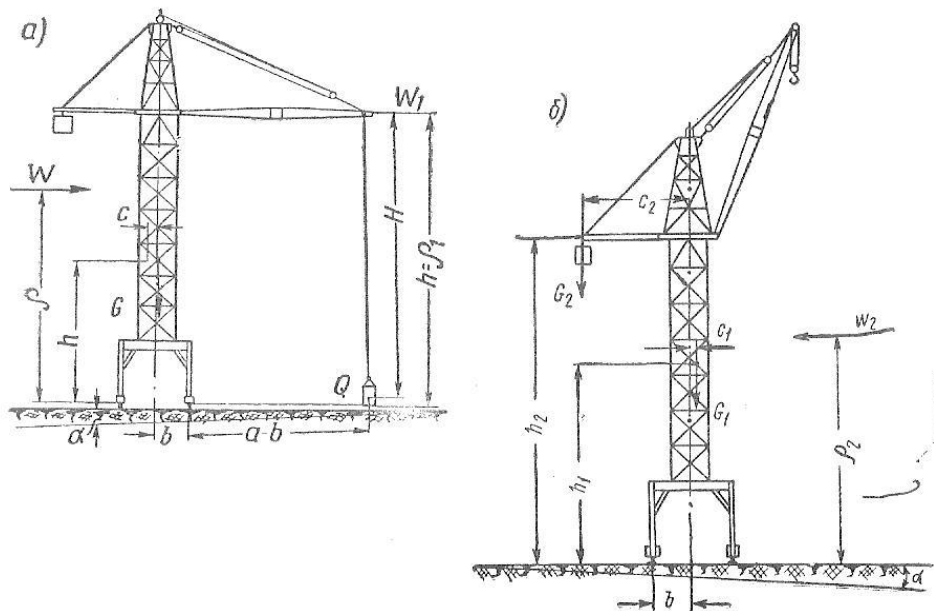


Рисунок 5.1. К расчету устойчивости башенного крана КБ-405-2

Величину грузового момента M_G определяют по формуле

$$M_G = Q \cdot (a - b), \quad (5.3)$$

где Q - вес наибольшего рабочего груза в m ;

a - расстояние от оси вращения крана до центра тяжести наибольшего рабочего груза, подвешенного к крюку, при установке крана на горизонтальной плоскости в m ;

b - расстояние от оси вращения крана до ребра опрокидывания в m .

$$M_r = 2.8 \cdot (25,0 - 2.25) = 68,25 m \cdot m$$

Величину удерживающего момента M_{Π} , возникающего в кране от действия основных и дополнительных нагрузок, находят из выражения

$$M_{\Pi} = M'_B - M_Y - M_{Ц.С.} - M_{II} - M_B, \quad (5.4)$$

где M'_B - восстанавливающий момент от действия собственного веса крана:

$$M'_B = G \cdot (b + c) \cdot \cos \alpha$$

где G - вес крана в m ;

c - расстояние от оси вращения крана до его центра тяжести в m ;

α - угол наклона пути крана в $град$; для башенных кранов $\alpha = 2^\circ$ при работе на временных путях и $\alpha = 0^\circ$ при работе на постоянных путях;

$$M'_e = 84 \cdot (2.25 + 0.75) \cdot \cos 2^\circ = 125.92 m \cdot m$$

M_Y - момент, возникающий от действия собственного веса крана при уклоне пути:

$$M_Y = G \cdot h_1 \cdot \sin \alpha$$

h_1 - расстояние от центра тяжести крана до плоскости, проходящей через точки, опорного контура, в m ;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

$$M_y = 84 \cdot 10 \cdot \sin 2^\circ = 29.31 m \cdot m$$

$M_{ц.с.}$ - момент от действия центробежных сил:

$$M_{ц.с.} = \frac{Q \cdot n^2 \cdot a \cdot h}{900 - n^2 \cdot H}, \quad (5.5)$$

n - число оборотов крана вокруг вертикальной оси в мин;

h - расстояние от оголовка стрелы до плоскости, проходящей через точки опорного контура, в м;

H - расстояние от оголовка стрелы до центра тяжести подвешенного груза (при проверке на устойчивость груз приподнимают над землей на 20-30 см), в м;

$$M_{ц.с.} = \frac{2.8 \cdot 0.6^2 \cdot 25.0 \cdot 35.8}{900 - 0.6^2 \cdot 36.8} = 0.58 m \cdot m$$

M_{II} - момент от силы инерции при торможении опускающегося груза:

$$M_{II} = \frac{Q \cdot v}{g \cdot t} \cdot (a - b), \quad (5.6)$$

v - скорость подъема груза в м/сек (при наличии свободного опускания груза расчетную величину скорости принимают равной 1,5 м/сек);

g - ускорение силы тяжести, равное 9,81 м/сек²;

t - время неустановившегося режима работы механизма подъема (время торможения груза) в сек;

$$M_{II} = \frac{2.8 \cdot 1.5}{9.81 \cdot 5} \cdot (25.0 - 2.25) = 1.09 m \cdot m$$

M_B - ветровой момент:

$$M_B = M_{B.к.} + M_{B.г.} = W\rho + W_I\rho_I$$

$M_{B.к.}$ - момент от действия ветра на кран, в т·м;

$M_{B.г.}$ - момент от действия ветра на подвешенный груз, в т·м;

W - сила давления ветра, действующего параллельно плоскости, на которую установлен кран, на наветренную площадь крана в кг;

W_I - сила давления ветра, действующего параллельно плоскости, на которой установлен кран, на наветренную площадь груза в кг;

$\rho = h_1$ и $\rho_I = h$ - расстояние от плоскости, проходящей через точки опорного контура, до центра приложения ветровой нагрузки в м.

Если кран предназначен для перемещения с грузом, то при проверке грузовой устойчивости должны учитываться члены $\frac{Gv_1h_1}{gt_1}$ и $\frac{Gv_1h}{gt_1}$, которые последовательно вычитаются из формулы величины удерживающего момента.

Давление ветра на кран W определяют по формуле

$$W = c \cdot q \cdot F, \quad (5.7)$$

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

где c - коэффициент аэродинамического сопротивления;

q – скоростной напор ветра в $кг/м^2$;

F – наветренная поверхность крана и груза в $м^2$.

$$W = 1,49 \cdot 15 \cdot 20,3 = 447,75 кг$$

Наветренная поверхность крана определяется площадью, ограниченной контуром крана, и степенью заполнения этой площади элементами решетки

$$F = \alpha \cdot F', \quad (5.8)$$

где F' - площадь, ограниченная контуром крана, в $м^2$;

α - коэффициент заполнения.

$$F' = 33,39 \cdot 2 = 66,78 м^2$$

$$F = 0,3 \cdot 66,78 = 20,03 м^2$$

Наветренную площадь груза определяют по действительной площади наибольших грузов, поднимаемых краном

Числовые значения коэффициентов грузовой и собственной устойчивости определяют при направлении стрелы, перпендикулярном линии опрокидывания, без учета действия рельсовых захватов.

Для кранов высотой (или устанавливаемых на высоте) над поверхностью земли от 20 до 100 м расчетный напор определяют интерполяцией, причем общую высоту крана разбивают на зоны по 20 м, расчетный напор в пределах каждой зоны принимают постоянным и определяют по высоте средней точки зоны.

При расчете кранов на грузовую устойчивость давление ветра для большинства районов страны принимают: для высоких башенных монтажных кранов $150 кг/м^2$.

Давление ветра на кран W_1 определяют по формуле

$$W_1 = c \cdot q \cdot F_1, \quad (5.9)$$

$$W_1 = 1,49 \cdot 15 \cdot 1,584 = 35,4 кг$$

Наветренная поверхность крана определяется площадью, ограниченной контуром груза, и степенью заполнения этой площади элементами решетки

$$F_1 = \alpha \cdot F', \quad (5.10)$$

где F' - площадь, ограниченная контуром груза, в $м^2$;

α - коэффициент заполнения.

$$F' = 3,6 \cdot 2 = 7,2 м^2$$

$$F_1 = 0,22 \cdot 7,2 = 1,584 м^2$$

$$M_g = 447,75 \cdot 10 + 35,4 \cdot 33,29 = 5655,96 кг \cdot м = 5,65 т \cdot м$$

Величину коэффициента грузовой устойчивости крана, не предназначенного для перемещения с грузом, определяют по формуле

$$K_1 = \frac{M_{II}}{M_{II}} \geq \frac{G \cdot [(b+c) \cdot \cos \alpha - h_1 \cdot \sin \alpha] - \frac{Q \cdot n^2 \cdot a \cdot h}{900 - n^2 \cdot H} - \frac{Q \cdot v}{g \cdot t} \cdot (a-b) - W \cdot \rho - W_1 \cdot \rho_1}{Q \cdot (a-b)} \geq 1,15, \quad (5.11)$$

$$K_1 = \frac{M_{II}}{M_{II}} \geq \frac{125.92 - 29.31 - 0,58 - 1,09 - 5.65}{35.81} = 2.49 \geq 1,15$$

Устойчивость башенных кранов без груза определяется уравнением собственной устойчивости

$$K_2 M_O \leq M_V, \quad (5.12)$$

где K_2 - коэффициент собственной устойчивости;

M_O - момент, создаваемый ветровой нагрузкой, в $m \cdot m$;

M_V - момент, возникающий от действия собственного веса крана при уклоне пути, в $m \cdot m$.

Коэффициент собственной устойчивости, т. е. коэффициент устойчивости без рабочего груза в сторону, противоположную стреле, определяют при наименьшем вылете стрелы по формуле:

$$K_2 = \frac{G \cdot [(b-c) \cdot \cos \alpha - h_1 \cdot \sin \alpha]}{W_2 \cdot \rho_2} \geq 1,15, \quad (5.13)$$

где W_2 - сила давления ветра, действующего параллельно плоскости, на которой установлен кран, на подветренную площадь крана при его нерабочем состоянии в $кз$;

ρ_2 - расстояние от плоскости, проходящей через точки опорного контура, до центра приложения ветровой нагрузки в m .

Давление ветра на кран W_2 определяют по формуле

$$W_2 = c \cdot q \cdot F_2, \quad (5.14)$$

$$W_1 = 1,49 \cdot 84 \cdot 33.29 \cdot 2 \cdot 0,3 = 4164 \text{ кз} = 4.1 \text{ м}$$

$$K_2 = \frac{84 \cdot [(2.1 - 0.75) \cdot \cos 2^\circ - 10 \cdot \sin 2^\circ]}{4.1 \cdot 12} = 2.29 \geq 1,15$$

Вывод: вследствие того, что устойчивость башенного крана КБ-405-2 обеспечивается, поэтому осуществляется безопасная эксплуатация грузоподъемных механизмов при выполнении монтажных работ.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дипломный проект разработан на тему «Строительство 8-ми этажного панельного жилого дома в г. Нижневартовск».

Диплом состоит из пояснительной записки, включающей в себя 5 разделов и графической части на 8 листах.

Объект строительства расположен в жилом микрорайоне № 1 г. Нижневартовскаа, ХМАО. Транспортные связи площадки строительства осуществляются по существующим внутримикрорайонным проездам с капитальным покрытием.

Запроектирован 8-ми этажный, односекционный жилой дом, размерами в осях 13,5 на 30 м. Здание выполнено с техподпольем, высотой 1,8м в чистоте и чердачной скатной кровли, высота чердака переменная, от 1,6 до 3м. Высота жилого этажа 3,3 метра.

Конструктивная схема здания принята бескаркасной с несущими панельными наружными и внутренними стенами.

Жесткость здания обеспечивается объединением горизонтальных дисков перекрытия с вертикальными жесткими дисками, образуя единый пространственный блок.

Фундаменты – свайные с железобетонными ростверками из тяжелого бетона.

Стены - из панелей по серии 97. Наружные стены 3-х слойные на гибких связях из тяжелого бетона. Утеплитель – пенополистирол, толщиной 250 мм.

Перекрытия – из сборных ж/б пустотных плит по серии 97.

Перегородки: межквартирные – ж/б панели, в санузлах – кирпичные толщиной 120мм.

Лестничная клетка – сборные ж/б марши и лестничные площадки по серии 97.

Лифтовая шахта из кирпича, лифт грузоподъемностью 630 кг.

Кровля скатная – металлочерепица по деревянным стропилам. Утепление чердака – пенополистирол, толщиной 250мм.

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет многопустотной и беспустотной плит перекрытия.

В разделе основания и фундаменты выполнена оценка грунтов основания, за несущий слой выбран песок пылеватый плотный водонасыщенный, с расчетным сопротивлением $R=944,11$ кПа и модулем деформации $E=9,54$ МПа. Сваи длиной 10м по ГОСТ 19804-2012 марки С100.30-8. Ростверк из тяжелого бетона класса В25.

В экономическом разделе разработан сводный сметный расчет стоимости строительства, объектная смета и локальные ресурсные сметные расчеты на

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР				

общестроительные работы. Сметная стоимость строительства составляет 65 494 340 рублей. Сметная стоимость 1 м² составила 23,87 тыс. рублей.

В разделе безопасность жизнедеятельности проведен анализ опасных и вредных факторов, воздействующих на работающих при производстве сваебойных работ, выполнен расчет устойчивости башенного крана КБ405-2, описаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на строительной площадке.

В организационно-технологическом разделе разработана основная организационно-технологическая документация на строительство объекта (календарный план строительства в виде линейного графика, строительный генеральный план, технологические карты на устройство свайного поля, монтаж стеновых панелей, монтаж плит перекрытий).

											Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР					

22. СНиП 1-04-03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» Ч. I и Ч. II. 2002 – 180 с.
23. ГОСТ Р 51248-99 «Пути наземные рельсовые крановые. Общие технические условия».– М.: Госстрой России, 2002. – 96 с.
24. СНиП II-3-79*. Строительная теплотехника. – М.: Госстрой России, 2003. – 77с.
25. СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные». – М.: Госстрой России, 2004. – 20с.
26. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакции СНиП 12-01-2004.
27. СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции».
28. СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.» Госстрой России, 2012.
29. ГОСТ 5686-2012 «Грунты. Методы полевых испытаний сваями».
30. ГОСТ 12.3.036-84 «Система стандартов безопасности труда. Газопламенная обработка металлов. Требования безопасности».
31. ГОСТ 12.4.087-84 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Каски строительные. Технические условия».
32. СТО НОСТРОЙ 2.33.52-2011 Организация строительного производства. Организация строительной площадки. Новое строительство.
33. ЕНиР. Сборник Е 4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып. 1. Здания и промышленные сооружения. – М.: Стройиздат, 1987.- 64с.
34. ЕНиР. Сборник Е2. Земляные работы. Вып. 1. Механизированные и ручные земляные работы. – М.: Стройиздат, 1988.- 224с.
35. ЕНиР. Сборник Е12. Свайные работы. – М.: Стройиздат, 1988.- 96с.
36. ЕНиР. Сборник Е11. Изоляционные работы. – М.: Стройиздат, 1988.- 64с.
37. ЕНиР. Сборник Е5. Монтаж металлических конструкций. – М.: Стройиздат, 1988. – 47с.
38. ЕНиР Сборник Е8. Отделочные покрытия строительных конструкций. Выпуск 1. Отделочные работы. – М.: Стройиздат, 1986. – 94с.
39. СанПиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ»;
40. СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях».
41. ГОСТ 12.4.011-89*. Средства защиты работающих. Актуализированная версия 2004.
42. ГОСТ 9128-2009 Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия.
43. ГОСТ 12.1.005-88* «ССБТ. Общие санитарно – гигиенические

							08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

- требования к воздуху рабочей зоны». Актуализированная версия 2009.
44. ГОСТ 12.3.003-86 «ССБТ. Работы электросварочные. Требования безопасности».
45. ГОСТ Р 12.1.019-2009 «ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты».
46. ГОСТ 12.1.038-82* «ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов». Актуализированная версия 2008.
47. ГОСТ 11024-84* Панели стеновые наружные бетонные и железобетонные для жилых и общественных зданий. Актуализированная версия 2012. –89с.
48. ГОСТ 20522-2012. Грунты. Методы статической обработки результатов испытаний.
49. ГОСТ 31168-2003. Здания и сооружения. Метод определения удельного потребления тепловой энергии на отопление.
50. ГОСТ 31166-2003. Конструкции ограждающие зданий и сооружений.
51. ГОСТ 7668-80 Канат двойной свивки типа ЛК-РО конструкции 6×36 (1+7+7/7+14)+1 о.с. Сортамент.
52. ГОСТ 15588-2014 Плиты полистирольные теплоизоляционные. Технические условия.
53. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности: Учеб. для вузов: 3-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 2001. – 485с.
54. Ефименко Н.А. Организация, планирование и управление в строительстве: Учебное пособие / ВИТИ НИЯУ МИФИ. Волгодонск, 2010. 116 с.
55. Дикман Л.Г. Организация строительного производства. М., Издательство АСВ, 2008.
56. Добронравов С.С. Строительные машины и оборудование: Справочник. – М.: Высшая школа, 1993.
57. Инженерные решения по охране труда в строительстве / Г.Г. Орлов, В.И. Булыгин, Д.В. Виноградов и др. Под ред. Г.Г. Орлова. – М.: Стройиздат, 1985.
58. Кузин Н.А. Проектирование и расчет стальных ферм покрытий промышленных зданий: Учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 288 с.
59. Костерин Э. В. Основания и фундаменты: Учеб. для вузов по спец. «Строво автомоб. дорог и аэродромов» и «Мосты и транспортные тоннели».— 3-е изд., перераб. и доп.— М.: Высш. шк., 1990.
60. Щепаник Л.С. Основы строительного производства: Методические указания. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005 – 34 с.

						08.03.01.2018.366.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

61. Маклакова Т.Г., Нанасова С.М., Шарапенко В.Г. Проектирование жилых и общественных зданий: Учеб. пособие для вузов/Под ред. Т.Г. Маклаковой.— М: Высш. шк., 1998.—400с.
62. Сварка и резка в промышленном строительстве. Под ред. Б.Д. Малышева. М., Стройиздат, 1977.
63. Рубанов А.В. Технология строительного производства: Учебное пособие – Томск, ТГАСУ, 2012 – 136 с.
64. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование/Под ред. С.К. Хамзина, А.К. Карасева. – М.: Высшая школа. – 1989.
65. 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.
66. Хамзин С.К., Карасев А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: Учеб. пособие для строит. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1989. – 216 с.
67. Коптев Д.В., Орлов Г.Г., В.И. Булыгини др. «Безопасность труда в строительстве» Издательство АСВ 2003.-352с.
68. «Руководство по проектированию свайных фундаментов» НИИОСП им. Н.М. Герсеванова Госстроя СССР.- М.: Стройиздат, 1980.
69. 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.
70. Пособие по проектированию зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83).
71. Пособие по проектированию железобетонных ростверков свайных фундаментов под колонны зданий и сооружений (к СНиП 2.03.01 – 84). – М., 1985.
72. Примеры расчета железобетонных конструкций: учебное пособие, А.П. Мандриков – Москва 2007.
73. Инженерно-геологические изыскания, выполненные ООО «ПриобьТИЗИС» в сентябре 2013 года, г. Нижневартовск.