

Министерство образования и науки Российской Федерации
Филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет (НИУ)» в г. Миассе
Факультет «Машиностроительный»
Кафедра «Строительство»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой, к.т.н.

_____ Д.В. Чебоксаров

_____ 2017 г.

Медицинский реабилитационный центр
в г. Карабаш

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ–08.03.01.2017.645.00 ПЗ ВКР

Консультант, ст. преподаватель
безопасность жизнедеятельности

_____ Е.С. Шапранова

_____ 2017 г.

Руководитель проекта, зав. каф., к.т.н.

_____ Д.В. Чебоксаров

_____ 2017 г.

Консультант, ст. преподаватель
архитектура

_____ М.С. Эпштейн

_____ 2017 г.

Автор работы
студент группы МиМс–481

_____ А.С. Иванова

_____ 2017 г.

Консультант, ст. преподаватель
технология строительных процессов

_____ А.А. Власов

_____ 2017 г.

Нормоконтролер, ст. преподаватель

_____ Е.А. Романова

_____ 2017 г.

Консультант, преподаватель
экономика отрасли, ОПУС

_____ И.М. Альшевская

_____ 2017 г.

Консультант, ст. преподаватель
расчетно-конструктивная часть

_____ Е.А. Романова

_____ 2017 г.

Миасс 2017

АННОТАЦИЯ

Иванова А.С. Каркасное здание медицинского реабилитационного центра в городе Карабаш по улице Metallургов. – Миасс: филиал ЮУрГУ, МиМс–481, 2017; 121 с., 16 ил., библиогр. список – 15 наим., 4 прил., 8 листов чертежей ф. А1

В данной выпускной квалификационной работе обоснована актуальность разрабатываемой темы. Разработаны разделы: архитектурный, расчётно-конструктивный, технологический, организации строительства, экономики и защиты окружающей среды.

В архитектурной части разработаны основные архитектурные конструктивные решения элементов здания, описан генплан застройки, подсчитаны технико-экономические показатели строительства.

В расчётно-конструктивной части выполнены: сбор нагрузок, произведён расчет среднего блока здания от действия горизонтальных и вертикальных нагрузок, фундаментов мелкого заложения и вайного, монолитного каркаса.

В технологической части произведена разработка технологических карт на устройство фундаментов мелкого заложения, на устройство монолитных колонн и монолитного перекрытия.

В разделе организации строительства разработан стройгенплан и построен календарный график на строительство здания.

В экономической части приведено экономическое сравнение двух возможных вариантов фундаментов – фундаментов мелкого заложения и свайного, на основании составления локальных смет на монтаж здания.

В разделе защиты окружающей среды проанализированы опасные и вредные факторы при строительстве здания и на основании нормативных документов предложены мероприятия для ограничения их влияния и устранения.

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
Разраб.		Иванова			Лит.	Лист	Листов
Провер.		Чебоксаров				2	120
Н. Контр.		Романова			ЮУрГУ Кафедра «Строительство»		
Утверд.		Чебоксаров					

ОГЛАВЛЕНИЕ

Задание	Ошибка! Закладка не определена.
Аннотация	2
Оглавление	3
Введение	5
1 Сравнение отечественных и передовых зарубежных технологий и решений строительства	6
1.1 Проектирование медицинских учреждений	6
1.2 Монолитное строительство	6
2 Архитектурно строительная часть.....	9
2.1 Исходные данные для проектирования.....	9
2.2 Генеральный план участка	9
2.3 Объемно-планировочное решение здания.....	10
2.4 Конструктивное решение здания.....	11
2.5 Наружная и внутренняя отделка здания	12
2.6 Инженерное оборудование здания	12
2.7 Расчет толщины ограждающих стен с учетом теплотехнических требований	12
2.8 Мероприятия по доступности маломобильным группам населения	15
2.9 Противопожарные мероприятия.....	15
3 расчетно-конструктивная часть	16
3.1 Расчетная схема	16
3.2 Сбор нагрузок	17
3.4 Основания и фундаменты.....	23
3.5 Расчет монолитной плиты перекрытия	33
3.6 Расчет монолитных колонн	36
4 Технология строительного производства	38
4.1 Технологическая карта на монтаж монолитного столбчатого фундамента	38
4.2 Технологическая карта на устройство монолитных колонн	46
4.3 Технологическая карта на устройство монолитной плиты перекрытия	56
5 Организация строительного производства.....	61
5.1 Основные положения.....	61
5.2 Расчет объемов работ, потребности в основных строительных материалах, изделиях, конструкциях, спецификация сборных конструкций ...	61
5.3 Расчет строительного генерального плана	63
6 Экономическая часть	71
6.1 Техничко-экономическое сравнение вариантов	71
7 Безопасность жизнедеятельности.....	77
7.1 Физические производственные факторы.....	77
7.2 Психофизиологические опасные и вредные производственные факторы	83
7.3 Организация безопасности труда на строительной площадке	83
8 Защита окружающей среды.....	92
Заключение.....	93

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

Библиографический список.....	94
Приложение А.....	95
Приложение Б.....	96
Приложение В.....	98
приложение Г.....	101

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

ВВЕДЕНИЕ

Здравоохранение является важнейшей отраслью для благополучного и успешного развития любой страны. От состояния системы здравоохранения зависит здоровье граждан, а, следовательно, и качество рабочей силы, и производительность труда, и экономический рост. Поэтому важно не забывать о роли данной отрасли для страны в целом и уделять проблемам здравоохранения все большее внимание. В особенности стоит уделять внимание районам признанным зоной экологического бедствия, таким как Карабаш.

На сегодняшний день в городе Карабаш находится одна Городская больница, расположенная в здании, построенном в начале 60х годов, в непосредственной близости от градообразующего предприятия, которое и наносит экологический вред городу. С каждым годом состояние здания требует все больше и больше капиталовложений на ремонт и реконструкцию и уже не в состоянии отвечать современным стандартам медицинских учреждений.

Поэтому городу необходим новый вместительный медицинский реабилитационный центр, построенный по современным требованиям, оснащенный современным медицинским оборудованием, обеспечивающий лечение пациентов в соответствии с международными стандартами, удобно расположенный вблизи от центра города.

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

1 СРАВНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ПЕРЕДОВЫХ ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ СТРОИТЕЛЬСТВА

1.1 Проектирование медицинских учреждений

В соответствии с современными техническими возможностями и эстетическими воззрениями общества, за рубежом, при проектировании передовых медицинских учреждений, их основополагающими принципами являются: обстановка, создающая чувство защищенности, устранение шума и естественное освещение. Предусматриваются больницы в основном крупные, многопрофильные, обеспечивающие максимальную возможность комплексного обследования и лечения, комфорт для пребывания больных и оптимальные условия для работы персонала.

В большинстве случаев строятся больницы моноблочные (до 20 и более этажей) мощностью от 600 до 2000 и более коек. Это обусловлено ростом численности жителей городов и увеличением плотности населения в них, повышением цен на землю. Преимущество высотных зданий больниц состоит в экономичности (строительной и эксплуатационной), в сокращении маршрутов движения больных и персонала, в концентрации всех специализированных, лечебно-диагностических и вспомогательных отделений, что позволяет организовывать обследование и лечение больных комплексно, на месте; значительно проще решаются вопросы стерилизации, системы связи, доставки кислорода, закиси азота и др. к палатам, операционным и реанимационным блокам.

Современные здания медицинских учреждений имеют, как правило сложную форму и строятся по индивидуальным проектам, при этом выбор используемых конструкций основывается на эстетической составляющей проектирования.

В России, напротив, больницы строятся по принципу – функционализма. Функционализм – направление в архитектуре, требующее строгого соответствия зданий и сооружений протекающим в них производственным и бытовым процессам (функциям). Признаки: использование строгих прямоугольных форм; основной материал — монолитный и сборный железобетон, стекло; плоские крыши, часто расположение окон на фасаде в виде сплошных горизонтальных полос, так называемое «ленточное остекление».

1.2 Монолитное строительство

Монолитное железобетонное строительство в данный момент является одной из самых быстро развивающихся сфер не только строительной отрасли, как таковой, но и мировой экономики в целом. Правда, Россия по темпам и объемам монолитного строительства пока значительно отстает от США, а также стран Европы и Азии, где железобетон стал лидирующим строительным материалом — особенно, при возведении высотных зданий и сооружений

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

промышленного и технического назначения. В наиболее развитых странах (например, США, Япония, Италия) показатель применения монолитного бетона в десятки раз выше, чем в России.

Ежегодное производство бетона для монолитного строительства в мире превышает 1,5 млрд. м³. На изготовление бетона для монолитного строительства расходуется больше половины мирового производства цемента. В монолитном исполнении возводятся промышленные и жилые здания, объекты социального назначения, плотины, энергетические комплексы, телебашни. Строительство из монолитного бетона целесообразно по индивидуальным проектам для зданий и комплексов, выполняющих роль градостроительных акцентов, исторических центров городов, для зданий при комплексной застройке монолитными домами микрорайонов в городах и поселках, а также для зданий комбинированных систем, предусматривающих сочетание монолитных конструкций со сборными, кирпичными и другими. Годовой объем производства монолитного бетона и железобетона в России составляет, по оценке специалистов, 25–30 млн. м³.

Технология монолитного строительства имеет в своем активе выдающиеся достижения. Особенно эффективно выглядят в монолитном железобетоне телевизионные башни, являющиеся достопримечательностями многих городов. Крупным успехом явилась построенная по проекту Н.В. Никитина московская Останкинская телебашня, при общей высоте которой 537 м железобетонная часть составляет 380 м. Башня успешно выдержала многочисленные пожары повышенной категории сложности. Несмотря на это, башня устояла, что свидетельствует о высоких строительно-технических свойствах монолитного железобетона.

Наиболее выдающимся примером применения скользящей опалубки следует считать бетонирование кессона нефтедобывающей платформы в Норвегии, где периметр одновременно бетонизируемых стен и диафрагм суммарно достигал 2 км. Скользящая опалубка перемещалась с помощью 1000 гидравлических домкратов. Современные самоподъемные опалубки позволяют менять угол наклона стен. Так, при бетонировании стен здания солнечных часов в Диснейленде во Флориде угол их наклона менялся от 11 до 5 градусов. Наклон стены выставочного павильона на выставке ЭКСПО-92 в Севилье составил 15 градусов (для сравнения — наклон Пизанской башни — 6 градусов). Возможности реализации сложных планов зависят от конструктивных систем опалубки. Благодаря появлению разнообразных опалубочных систем здания, возводимые в монолитном железобетоне, приобретают все более сложные архитектурные очертания. Разработанные системы опалубки позволяют решать самые разнообразные задачи. При строительстве гостиницы в Гамбурге на плане первого этажа были запроектированы колонны самых различных сечений (круглая, крестообразная, трилистник и т.д.). Высота колонн составила 11 м. Арматурный каркас монтировался внутри опалубки в горизонтальном положении перед ее установкой в проектную позицию. Повышенная скорость

					<i>08.03.01.2017.645.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		7

монтажа различных систем опалубки из-за высокой стоимости рабочей силы может дать существенный экономический эффект.

Для зарубежного строительства характерна высокая культура работы с бетоном. Так, при строительстве небоскреба «Уотер Тауэр» в Чикаго (74 этажа) были применены 24 состава бетонной смеси на различных высотах здания. Для ствола жесткости и колонн каркаса наружных стен с 1 по 25 этаж использовали бетон прочностью 62 МПа, с 25 по 74 этаж прочность снижалась последовательно до 52, далее 41, 34 и 28 МПа. В междуэтажных перекрытиях применяли легкий бетон прочностью 45, 38 и 34 МПа. Это позволило на 26% снизить нагрузку от собственного веса, уменьшить глубину заложения фундамента, получить существенный экономический эффект.

Небоскреб нефтяной компании «Петронас» выполнен в виде двух рядом стоящих башен, соединенных примерно посередине стальным мостиком. Каждая башня круглого очертания в плане имеет по периметру 16 железобетонных колонн диаметром 2,4 м каждая, связанных в уровне каждого этажа кольцевыми балками, образуя внешний несущий каркас. Перекрытия выполнены из монолита по стальному профилированному настилу и опираются на кольцевые балки и ствол жесткости по центру сечения. Полная высота сооружения от основания свайного фундамента до верхней точки телеантенны на крыше — 582 м. Бетонирование велось в переставной опалубке с помощью бетононасосов. При возведении небоскребов «Петронас» высота подачи смеси составила 432 м.

В США небоскреб с железобетонным каркасом «Сауф Вакер» в Чикаго (296 м, что всего на 4 м ниже Эйфелевой башни в Париже). Общий объем уложенного бетона при его возведении составил 84 тыс. м³ при средней прочности 84 МПа. Ежедневный объем укладки составлял 535 м³. Строительство обслуживалось всего одним насосом (фирмы Shwing), с вылетом стрелы с бетоноводом на месте укладки в 32 м. За последние годы в США было построено более 100 млн. м² монолитных перекрытий с натяжением арматуры на бетон. Значительный объем таких перекрытий возведен в Канаде. Предварительно напряженная арматура в монолитных перекрытиях железобетонных конструкций в последнее время применяется без сцепления с окружающим бетоном. Для защиты от коррозии арматурные элементы (канаты) помещаются в специальные оболочки, заполненные антикоррозионным составом. В России данный метод только внедряется.

Основной массив отечественных строительных стандартов, в том числе в области монолитного бетона и железобетона, включая СНиП, устарел и предстоит большая работа по его обновлению и пересмотру в рамках действия закона «О техническом регулировании». Эта работа должна вестись с учетом основных положений евро стандартов. Необходимо работать над внедрением в отечественные положения, прежде всего, зарубежного опыта возведения монолитных конструкций.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.645.00 ПЗ					8

2 АРХИТЕКТУРНО СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Исходные данные для проектирования

Строительство Медицинского реабилитационного центра будет производиться в г. Карабаш. В районе строительства преобладает северный ветер. Сейсмический район – 6 баллов.

Участок строительства находится в центральном районе и определен генеральным планом города. Рядом с участком нет шумных производств и магистралей. Рельеф местности спокойный с уклоном в юго-восточную сторону.

2.2 Генеральный план участка

Участок строительства правильной формы, с размерами в плане – 144x100 м. Фасадная сторона участка выходит на улицу Metallургов и ориентирована на северо запад. Примыкающие улицы имеют маленькую плотность (интенсивность) движения.

Здание расположено в глубине участка и ориентировано фасадом на северо запад. Ориентация здания принята согласно норм ориентации окон помещений больниц. У въезда на участок предусмотрена открытая автостоянка, площадью около 400 м². Перед главным входом в центр устроена площадка для посетителей с газонами и скамейками. За главным корпусом устроена садово-парковая зона с аллеями для прогулок, шириной 2 м, беседками и цветниками. Все аллеи и площадки выложены фигурной тротуарной плиткой.

Вокруг корпуса, на расстоянии 12 м, устроен проезд, шириной 3,5 м с тротуарами, предназначенный для автотранспорта центра и спецтехники. Покрытие автостоянки, проезда и тротуаров выполнено из асфальтобетона. Территория центра огорожена и имеет 3 входа (парадный и 2 служебных). На въезде и на служебном входе установлены проходные.

Озеленение территории выполнено лиственными и хвойными высокорастущими деревьями, кустарниками, цветами и травой. Перед главным входом посажены хвойные деревья и цветник. Садово-парковая зона усажена лиственными и хвойными деревьями, кустарниками, цветами и травой.

Технико-экономические показатели генерального плана приведены в таблице 2.1.

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

Таблица 2.1

Наименование показателей	Ед. изм.	Кол-во
Площадь участка	1000м ²	14,112
Площадь застройки	м ²	1792
Площадь отмосток и тротуаров	м ²	2286,1
Площадь озеленения	м ²	8627,8
Коэффициент застройки		0,128
Коэффициент озеленения		0,616

2.3 Объемно-планировочное решение здания

Здание медицинского реабилитационного центра запроектировано в виде трех блоков, связанных между собой композиционно, технологическим и инженерным оборудованием, расположенных, между собой, в “шахматном” порядке. Крайние блоки имеют одинаковые размеры в плане – 26,4 x 21 м, а средний – 24 x 21 м. Здание имеет 4 этажа, подвал и тех этаж. Высота этажей – 3,3 м.

Средний блок и первые этажи крайних является административной частью. Здесь находится основная часть кабинетов, приемные, процедурные, столовая, буфет и т.п. На 2 – 4 этажах правого крыла расположены операционные, координаторские, наркозные и помещения вспомогательного назначения. Левое крыло – палаты стационара (на 1, 2 и 3 койки), сан комнаты.

Ширина помещений, согласно СП 158.13330.2014 «Здания и помещения медицинских организаций. Правила проектирования.», принята не менее: для однокочных палат – 2,8 м, кабинетов врачей и спальных и лечебно-диагностические помещений – 2,4 м, перевязочных и процедурных – 3,2 м, коридоров в операционном блоке – 1,6 м.

Основные помещения центра имеют естественное освещение. Вторым, или искусственным светом освещаются санитарные узлы, складские помещения, фотолаборатория, клизменная, гигиенические ванны, душевые для персонала, комнаты личной гигиены женщин, наркозные, предоперационные, аппаратные. Коридоры палатных отделений освещаются естественным светом через окна, размещенные в торцевых стенах коридоров.

Все операционные запроектированы на 1 операционный стол. Операционный блок имеет два изолированных отделения: септическое и асептическое.

В здании запроектированы пассажирские и грузовые лифты, в среднем блоке, и лестничные пролеты в каждом блоке.

Технико-экономические показатели здания приведены в таблице 2.2.

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

Таблица 2.2

Наименование показателей	Ед. изм.	Кол-во
Строительный объем	м ³	30822,4
Общая площадь	м ²	9247,2
Полезная площадь	м ²	8707,4

2.4 Конструктивное решение здания

Здание Медицинского реабилитационного центра – каркасное с самонесущими наружными стенами из газоблока.

Фундаменты – монолитные столбчатые железобетонные.

Элементы каркаса. Каркас здания из монолитного железобетона. Колонны сечением 400х400.

Перекрытия. Перекрытия и покрытия – монолитные железобетонные.

Полы состоят из звукоизоляции – 20 мм, выравнивающего слоя – 50 мм и покрытия (линолеум, плитка и т.п.).

Лестницы – сборные железобетонные и из наборных железобетонных ступеней. Наружные пожарные лестницы – стальные. Ступени высотой – 150мм и шириной – 300 мм.

Стены подвала из сборных бетонных ФБС блоков. Наружные стены выше отметки 0,000 –самонесущие из газобетонных блоков толщиной 400 мм.

Все наружные поверхности стен подвала соприкасающиеся с грунтом покрыты горячим битумом за 2 раза. Обратная засыпка стен подвала выполняется после монтажа перекрытий над ним и устройства полов подвала.

Перегородки. На 1 – 4 этажах – сборные гипсокартонные (RIGIPS), толщиной 80 и 100мм. В зависимости от назначения монтируется на одинарном или двойном каркасе, с однослойной или многослойной обшивкой, с различным по толщине слоем изоляции. Комбинируя перечисленные элементы, добиваются требуемых показателей по прочности и звукоизоляции. В случае необходимости перегородка может нести противопожарную функцию. Монтируются перегородки после окончания “мокрых” процессов (выравнивание пола нивелир-массой и т.п.) и нормализации влажностного режима в помещении.

В подвале и на тех этаже – кирпичные, в один кирпич.

Шахты лифтов из сборных железобетонных элементов.

Кровля– совмещенная, рулонная с внутренним водостоком, утеплитель – толщиной 110 мм. Разуклонка выполняется из керамзитового гравия $\gamma = 500$ кгс/м³.

Наружные двери – выполнены из алюминиевых термоизолированных профилей, отвечают всем требованиям нормативных документов для отапливаемых жилых и нежилых помещений (по звуко-, теплоизоляции, воздухо- и влагонепроницаемости и т.п.).

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

2.5 Наружная и внутренняя отделка здания

Наружная отделка здания выполнена по технологии – вентилируемый фасад. Цоколь облицован природным камнем. Ступени фасадного входа облицованы морозостойкой, декоративной плиткой.

Палаты, кабинеты, операционные, коридоры, холлы и т.п. – окрашены дисперсионными красками. Санузлы, сан комнаты, стерилизационные, моечные и т.п. – $\frac{1}{2}$ облицована плиткой и $\frac{1}{2}$ окрашено дисперсионными красками.

2.6 Инженерное оборудование здания

Здание медицинского реабилитационного центра оборудован холодным и горячим водоснабжением из городского водопровода, городской канализацией, центральным отоплением и электроснабжением из городских электросетей. В здании также оборудовано мини АТС.

Вентиляция в здании принудительная, приточно-вытяжная. Приток воздуха в помещения осуществляется вентиляторами из вент камер, где он предварительно нагревается или охлаждается. Вытяжка осуществляется вентиляторами через венткамеру.

Здание оборудовано одним пассажирским лифтом, грузоподъемностью 350 кг и четырьмя грузопассажирскими – грузоподъемностью 1000 кг.

2.7 Расчет толщины ограждающих стен с учетом теплотехнических требований

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2012 Строительная климатология.

СП 23–101–2004 Проектирование тепловой защиты зданий

2.7.1 Исходные данные

Район строительства: Челябинская область

Относительная влажность воздуха: $\phi_{в}=55\%$

Тип здания или помещения: Лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$

2.7.2. Расчет толщины ограждающих стен

Согласно таблицы 1 [1] при температуре внутреннего воздуха здания $t_{int}=20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{int}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

										Лист
										12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.645.00 ПЗ					

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче R_o^{TP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) [1] согласно формуле 2.1.

$$R_o^{mp} = a \cdot ГСОП + b \quad (2.1)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 [1] для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида – наружные стены и типа здания – лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты $a=0.00035$; $b=1.4$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}C \cdot \text{сут}$ по формуле 2.2.

$$ГСОП = (t_b - t_{от}) z_{от} \quad (2.2)$$

где t_b – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}C$
 $t_b = 20^{\circ}C$

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}C$ принимаемые по таблице 1 [2] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более $10^{\circ}C$ – при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых.

$$t_{от} = -5.5^{\circ}C$$

$z_{от}$ – продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 [2] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более $10^{\circ}C$ – при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых.

$$z_{от} = 233 \text{ сут.}$$

$$ГСОП = (20 - (-5.5)) 233 = 5941.5^{\circ}C \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 [1] определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче R_o^{TP} ($m^2 \cdot ^{\circ}C / \text{Вт}$).

$$R_o^{норм} = 0.00035 \cdot 5941.5 + 1.4 = 3.48 m^2 \cdot ^{\circ}C / \text{Вт}$$

Поскольку произведен расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление здания, то сопротивление теплопередаче $R_o^{норм}$ может быть меньше нормируемого R_o^{TP} , на величину m_p .

$$R_o^{норм} = R_o^{TP} 0.63 \quad (2.3)$$

$$R_o^{норм} = 2.19 m^2 \cdot ^{\circ}C / \text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Карабаш относится к зоне влажности – сухой, при этом влажностный режим помещения – нормальный, то в соответствии с таблицей 2 [1] теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема ограждающей конструкции показана на рисунке 2.1.

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

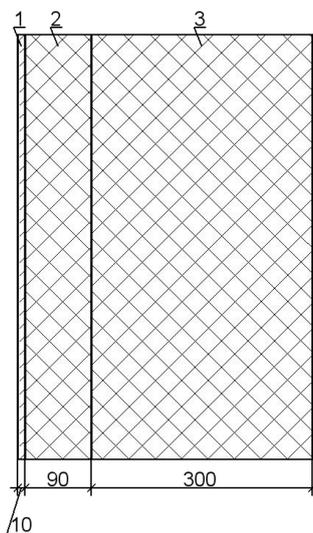


Рисунок 2.1 – Схема ограждающей конструкции
 1 – Гранит, толщина $\delta_1=0.01$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=3.49$ Вт/($^{\circ}$ С)
 2 – Утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ, толщина $\delta_2=0.09$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.038$ Вт/($^{\circ}$ С)
 3 – Газобетон ($\rho=600$ кг/м.куб), толщина $\delta_3=0.3$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0.22$ Вт/($^{\circ}$ С)

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$, ($^{\circ}$ С/Вт) определим по формуле Е.6 [1]:

$$R_0^{усл} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext} \quad (2.4)$$

где α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/($^{\circ}$ С), принимаемый по таблице 4 [1].

$$\alpha_{int} = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{ }^{\circ}\text{С})$$

α_{ext} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 [1].

$$\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{ }^{\circ}\text{С}) \text{ – согласно п.1 таблицы 6 [1] для наружных стен.}$$

$$R_0^{усл} = 1/8.7 + 0.01/3.49 + 0.09/0.038 + 0.3/0.22 + 1/23$$

$$R_0^{усл} = 3.89 \text{ м}^2\text{ }^{\circ}\text{С}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, ($^{\circ}$ С/Вт) определим по формуле 11 [2]:

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} \cdot r \quad (2.5)$$

где r – коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений, $r=0.92$

$$R_0^{пр} = 3.89 \cdot 0.92 = 3.58 \text{ м}^2\text{ }^{\circ}\text{С}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$ ($3.58 > 2.19$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Принимаем толщину стены – 400 мм.

										Лист
										14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.645.00 ПЗ					

2.8 Мероприятия по доступности маломобильным группам населения

Для доступа маломобильным группам населения (далее МГН), на территории предусмотрен комплекс мероприятий. На территории, прилегающей к зданию, организованы парковочные места для МГН обозначенные специальными знаками. Центральный вход оборудован пандусом и перилами. В здании обеспечен доступ МГН во все кабинеты, для перемещения между этажами предусмотрены лифты, существуют туалеты адаптированные под МГН. На путях передвижения установлены тактильные и визуальные опознавательные знаки. Все требования выполнены согласно СП 59.13330.2012 [3].

2.9 Противопожарные мероприятия

Предусмотренные в проекте противопожарные мероприятия отвечают требованиям Федерального закона РФ №123-ФЗ от 22.07.2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Принятые противопожарные расстояния превышают установленные ст.69 (табл.11, 16) Федерального Закона от 22.07.2008 г. №123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

Расчетный расход воды на наружное пожаротушение принят в соответствии с требованиями ст.68 ч.6 (таблица 8) Федерального Закона от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» исходя из строительного объема здания, его высоты и класса функциональной пожарной опасности.

Подъезд к зданию пожарной техники предусмотрен с существующей автодороги. Ширина проезда принята 6 метров.

Расстояние от внутреннего края подъезда для пожарной техники до стены здания составляет не более 8 метров.

В зоне между зданием и проездом не предусматривается устройство каких-либо сооружений, площадок для парковки автомобилей и пр., препятствующих установке специальной пожарной техники.

Проектом обеспечивается возможность проезда пожарной техники к объекту строительства и доступ пожарных в любое помещение.

Обеспечен подъезд к эвакуационным выходам, пожарным гидрантам. В зоне установки пожарной техники не предусматривается размещение ограждений, воздушных линий электропередач и рядовой посадки деревьев.

Все конструкции здания выполнены из негорючих материалов. Проектом предусмотрена негорючая отделка стен.

Внутренние перегородки, отделка коридоров на путях эвакуации выполнены из негорючих материалов.

Здание обеспечено первичными средствами пожаротушения.

Здание обеспечено наружным и внутренним противопожарным водоснабжением. Все здание оборудовано противопожарной сигнализацией.

Для эвакуации предусмотрены эвакуационные выходы шириной не менее 1,2 м каждый, незадымляемые лестницы.

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

3 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

Целью поведения расчетов является конструирование каркаса здания медицинского реабилитационного центра.

Расчет железобетонный конструкций каркаса выполнен с помощью «SCAD Office» версии 21.1.1.1, разработанного SCAD Soft, Украина, г.Киев.

В расчете учитываются следующие нагрузки на конструкции:

– Постоянные нагрузки от собственного веса конструкций определяются «SCAD Office» с учетом соответствующих коэффициентов надежности по нагрузке.

– Нагрузка от конструкции покрытия и перекрытий – определяется вручную в соответствии со СП 20.13330.2011.

– Ветровая нагрузка принимается по СП 20.13330.2011[1] для II ветрового района ($w_0=30\text{кгс/м}^2$).

– Снеговая нагрузка принята по СП 20.13330.2011 [1] для III снегового района ($s_0 =126\text{ кгс/м}^2$). Расчет нагрузки осуществляется в программе “Вест” версии 21.1.1.1 (разработчик SCAD soft).

3.1 Расчетная схема

Расчетная схема приведена на рисунке 3.1.

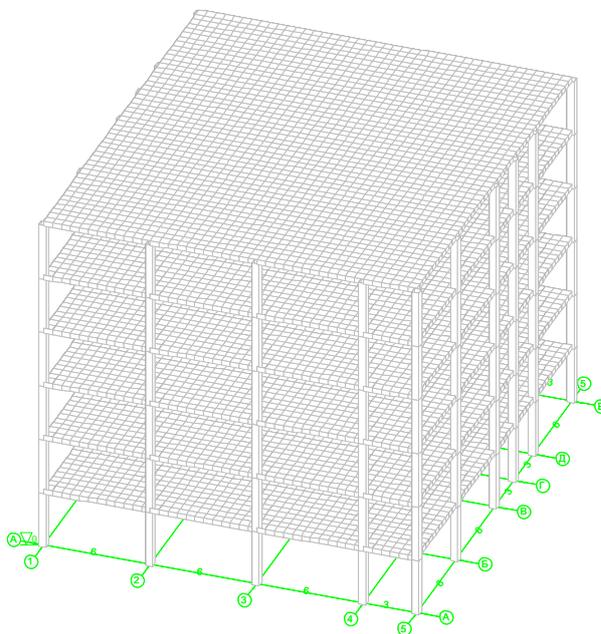


Рисунок 3.1– Расчетная схема здания

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

3.2 Сбор нагрузок

Площадка строительства находится на территории г. Карабаш Челябинской области. Значения основных параметров приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Параметры	Показатели	Примечание
Строительно-климатический район	III	СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеч. 0,92	-34°С	
Величина снегового покрова		СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия»
Район	III	
Расчетная нагрузка	180 кг/м ²	
Величина ветрового давления		
Район	II	
Нормативная нагрузка	38 кг/м ²	

3.2.1 Снеговая нагрузка

Расчет выполнен по нормам проектирования "СП 20.13330.2011"

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле 3.1.

$$S_0 = 0,7c_e c_t \mu S_g, \quad (3.1)$$

где c_t – термический коэффициент, $c_t = 1$;

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, $\mu = 1$ [1];

S_g – вес снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли, кПа
 $S_g = 1,8$ кПа [1];

c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов;

$$c_e = (1,2 - 0,1V\sqrt{k})(0,8 + 0,002b), \quad (3.2)$$

где V – средняя скорость ветра за три наиболее холодных месяца, м/с

$V = 4,5$ м/с [1];

$k = 0,78$ [1];

b – ширина покрытия, м; $b = 21$ м.

$$c_e = (1,2 - 0,1 \cdot 4,5 \cdot \sqrt{0,78})(0,8 + 0,002 \cdot 21) = 0,676$$

$$S_0 = 0,7 \cdot 0,676 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,8 = 0,852 \text{ кПа} = 0,086 \text{ Т/м}^2$$

Коэффициент надежности по снеговой нагрузке γ_f следует принимать равным 1,4.

3.2.2 Ветровая нагрузка

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

$$w_m = w_0 k c_e \quad (3.4)$$

где: w_0 – нормативное значение ветрового давления (для г. Карабаш – II ветровой район), кг/м^2 $w_0 = 30 \text{кг/м}^2$;

k – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте, принимаемый по таблице 3.2;

c_e – аэродинамический коэффициент, определяемый по таблице 3.3.

Таблица 3.2 – Значения коэффициента учитывающего давление по высоте

k	0,5	0,65	0,85
$z, \text{ м}$	≤ 5	10	20

Эквивалентная высота z принимается равной:

Для зданий: при $h \leq d \rightarrow z = h$

где: d – размер здания (без учета его стилобатной части) в направлении, перпендикулярном расчетному направлению ветра (поперечный размер), м $d=21\text{м}$;

h – высота здания, м $h=16,5 \text{ м}$.

$16,5 < 21 \rightarrow z = 16,5 \text{ м}$.

Коэффициент k определяем для эквивалентной высоты здания по интерполяции:

$$k(16,5) = \frac{(0,65 - 0,85) \cdot (16,5 - 20)}{10 - 20} + 0,85 = 0,78$$

Аэродинамический коэффициент c_e прямоугольных в плане зданий для наветренных, подветренных и различных участков боковых приведен в таблице 3.3, а схема ветровой нагрузки на рисунке 3.2.

Таблица 3.3 – Значения аэродинамического коэффициента

Наветренная стена	Подветренная стена
0,8	-0,5

Таким образом, нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки, действующей на стены здания на высоте $h=16,5$:

Наветренная стена: $w_m(16,5) = w_0 k c = 30 \cdot 0,7861 \cdot 0,8 = 18,9 \text{ кг/м}^2 = 0,019 \text{ Т/м}^2$

Подветренная стена: $w_m(16,5) = w_0 k c = 30 \cdot 0,786 \cdot (-0,5) = -11,8 \text{ кг/м}^2 = -0,012 \text{ Т/м}^2$

Боковые стены :

участок А: $w_m(16,5) = w_0 k c = 30 \cdot 0,786 \cdot (-1) = -23,6 \text{ кг/м}^2 = -0,024 \text{ Т/м}^2$

участок В: $w_m(16,5) = w_0 k c = 30 \cdot 0,786 \cdot (-0,8) = -18,9 \text{ кг/м}^2 = -0,019 \text{ Т/м}^2$

Коэффициент надёжности по ветровой нагрузке $\gamma_f = 1,4$

										Лист
										18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.645.00 ПЗ					

Окончательные данные для средней составляющей ветровой нагрузки в Таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Значение средней составляющей ветровой нагрузки

z	k	w_m Т/м ²			
		Наветренная поверхность	Подветренная поверхность	Боковые поверхности	
				А	В
16,5	0,78	0,019	-0,012	-0,023	-0,019
16	0,77	0,018	-0,012	-0,023	-0,018
15,5	0,76	0,018	-0,011	-0,023	-0,018
15	0,75	0,018	-0,011	-0,023	-0,018
14,5	0,74	0,018	-0,011	-0,022	-0,018
14	0,73	0,018	-0,011	-0,022	-0,018
13,5	0,72	0,017	-0,011	-0,022	-0,017
13,2	0,71	0,017	-0,011	-0,021	-0,017
13	0,71	0,017	-0,011	-0,021	-0,017
12,5	0,7	0,017	-0,011	-0,021	-0,017
12	0,69	0,017	-0,010	-0,021	-0,017
11,5	0,68	0,016	-0,010	-0,020	-0,016
11	0,67	0,016	-0,010	-0,020	-0,016
10,5	0,66	0,016	-0,010	-0,020	-0,016
10	0,65	0,016	-0,010	-0,020	-0,016
9,9	0,65	0,016	-0,010	-0,019	-0,016
9,5	0,64	0,015	-0,010	-0,019	-0,015
9	0,62	0,015	-0,009	-0,019	-0,015
8,5	0,61	0,015	-0,009	-0,018	-0,015
8	0,59	0,014	-0,009	-0,018	-0,014
7,5	0,58	0,014	-0,009	-0,017	-0,014
7	0,56	0,013	-0,008	-0,017	-0,013
6,6	0,55	0,013	-0,008	-0,016	-0,013
6,5	0,55	0,013	-0,008	-0,016	-0,013
6	0,53	0,013	-0,008	-0,016	-0,013
5,5	0,52	0,012	-0,008	-0,015	-0,012
5	0,5	0,012	-0,008	-0,015	-0,012
3	0,5	0,012	-0,008	-0,015	-0,012
1	0,5	0,012	-0,008	-0,015	-0,012
0	0,5	0,012	-0,008	-0,015	-0,012

3.3.3 Нагрузки действующие на перекрытие и покрытие

Нагрузки действующие на перекрытие представлены в таблице 3.5, на покрытие – таблица 3.6.

Таблица 3.5 – Нагрузка действующая на 1 м² перекрытия

Группа конструкций	Нормативная нагрузка кг/м ²	Коэффициент надежности	Расчетная нагрузка кг/м ²
1. Постоянная нагрузка			
1.1 Железобетонное перекрытие ($\delta = 0,18$ м, $\rho = 2500$ кг/м ³)	375	1,3	487
1.2 Звукоизоляция (изолон $\rho = 33$ кг/м ³) – 20 мм	0,5	1,2	0,6
1.3 Цементная стяжка ($\rho = 1600$ кг/м ³) – 50 мм	80	1,3	104
1.4 Линолеум – 5 мм	8	1,2	9,6
2. Нагрузка от внутренних стен			
2.1 Гипсокартонные стены	9,24	1,2	11,08
3. Временная нагрузка			
3.1 Полезная нагрузка	202	1,2	242,4
ИТОГО	675		855

Таблица 3.6 – Нагрузка действующая на 1 м² покрытия

Группа конструкций	Нормативная нагрузка кг/м ²	Коэффициент надежности	Расчетная нагрузка кг/м ²
1. Слой гравия	6	1,3	7,8
2. Бикрост	2,4	1,3	3,12
3. Цементная стяжка	36	1,3	46,8
4. Утеплитель	33,3	1,2	39,96
5. Керамзитовый гравий	60	1,3	78
итого	137,7		175,68

3.3 Статический расчет каркаса

Наименования загрузений, действующих на схему здания приведены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Имена загрузений, действующих на расчетно-конструктивную схему здания

Номер	Наименование
L1	Собственный вес
L2	Нагрузка на перекрытие
L3	Нагрузка на покрытие
L4	Внутренние стены
L5	Полезная нагрузка
L6	Снеговая нагрузка
L7	Ветровая нагрузка - север
L8	Ветровая нагрузка-юг
L9	Ветровая нагрузка-запад
L10	Ветровая нагрузка-восток

3.3.1 Максимальные усилия в конструкции

Максимальное усилие N в колонне.

Номер элемента – 9090, находится в осях В–3. Значение усилия в таблице 3.7.

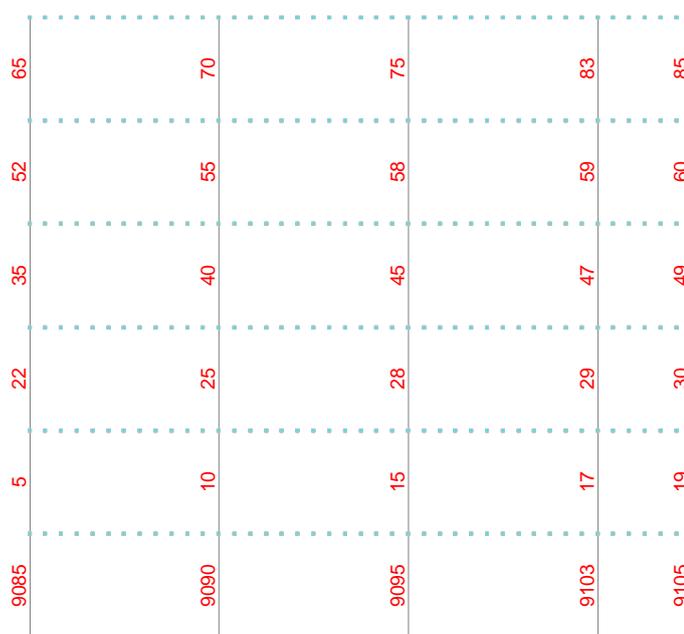


Рисунок 3.2 – Схема рамы по оси Д

Таблица 3.7 – Значение максимального усилия в элементе

Элемент	Значение т/м ²	Формула комбинации загрузений
9090	172	L1 +L2 +L3 +L4 +L5 +0,6*L6 +0,8*L9 +L11

Максимальное усилие M_y в колонне.

Номер элемента – 78, находится в осях Б–1. Разрез конструктивной схемы по оси Б представлен на рисунке 3.3, а значение усилия в таблице 3.8.

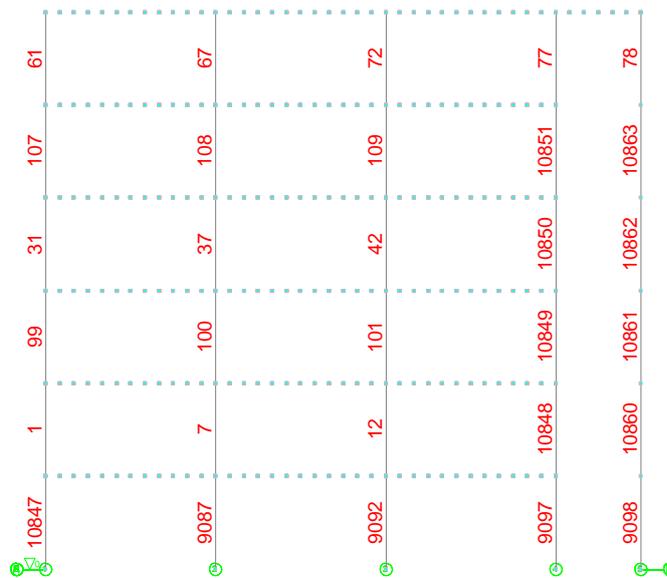


Рисунок 3.3 – Схема рамы по оси А

Таблица 3.8 – Значение максимального усилия в элементе

Элемент	Значение кг/м ²	Формула
78	9,347	$L1 + L2 + L3 + L4 + 0,9 * L5 + 0,9 * L6 + 0,9 * L9 + L11$

Максимальное усилие M_z в колонне.

Номер элемента – 88, находится в осях А–3. Разрез конструктивной схемы по оси А представлен на рисунке 3.4, а значение усилия в таблице 3.9.



Рисунок 3.4 – Схема рамы по оси Г

Таблица 3.9 – Значение максимального усилия в элементе

Элемент	Значение т/м ²	Формула
88	9,122	$L1 + L2 + L3 + L4 + 0,9 * L5 + 0,9 * L6 + 0,9 * L8 + L11$

3.4 Основания и фундаменты

3.4.1. Исходные данные

Город строительства – Карабаш (снеговой район III)

Количество этажей – 5

Высота этажа – 3,3 м

Длина здания в осях «1-15» – 76,8 м

Ширина здания в осях «А-К» – 36,0 м

Наружные стены – газоблок;

Перегородки – гипсокартонные 80 мм;

Перекрытие – монолитное 150 мм;

Кровля – плоская, неэксплуатируемая;

Полы – плитка керамическая 5мм;

Грунтовые воды типа «верховодка» встречаются во всех скважинах.

Установившийся уровень после бурения зафиксирован на глубине 2,5–3 м, что соответствует отметкам 355,5–355.

План этажа на отметке 0,000 приведен на рисунке 3.5. План расположения скважин на рисунке 3.6.

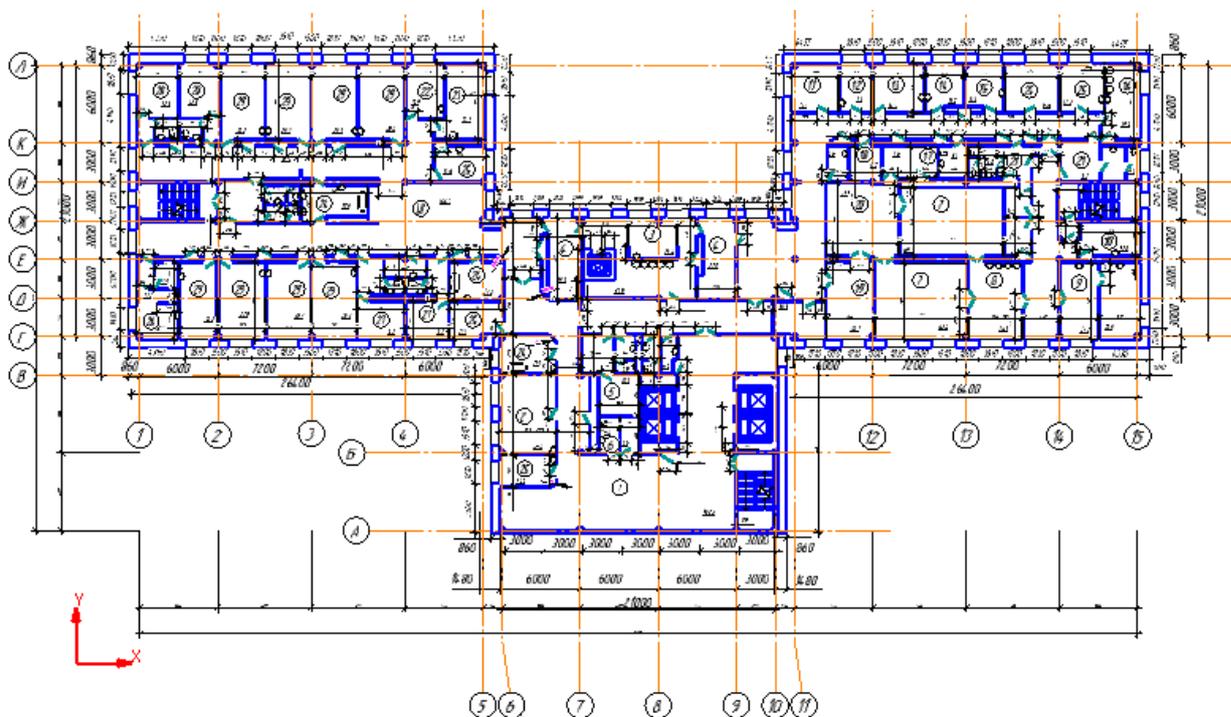


Рисунок 3.5 – План первого этажа

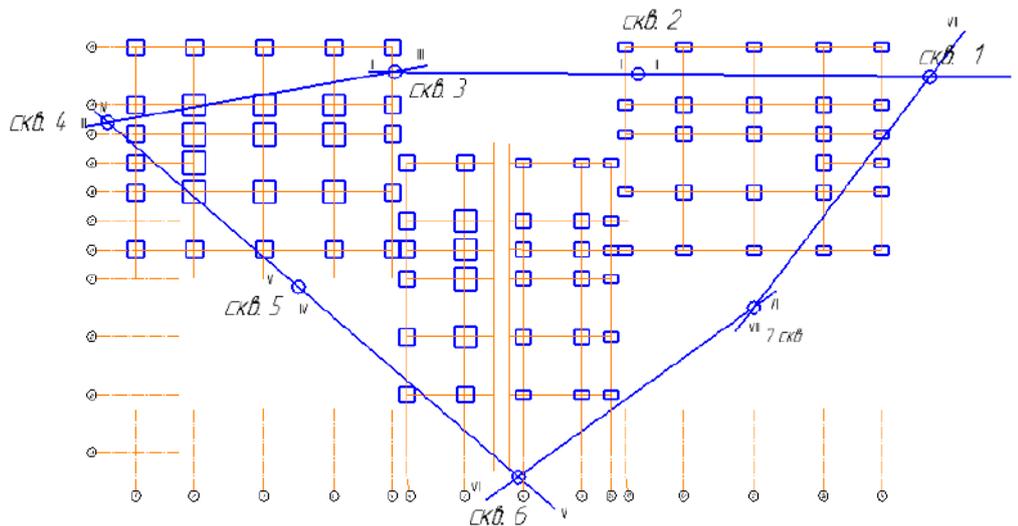


Рисунок 3.6 – План расположения скважин

Инженерно-геологические разрезы приведены в Приложении Б.

3.4.2 Физико-геологические условия

В административном отношении исследуемый участок находится в городе Карабаше Челябинской области.

По климатическому районированию застраиваемая территория относится к IV строительно-климатической зоне, характеризующейся нормативной глубиной сезонного промерзания глинистых грунтов – 1,77 м, крупнообломочных – 2,61 м.

Площадка спланирована насыпными грунтами и имеет общий слабый уклон на юг. Отметки устьев скважин изменяются от 360.50м до 358.65м.

3.4.3 Геологическое строение и гидрогеологические условия

В геологическом строении участка работ принимают участие габброиды нижнего силура, верхняя зона которых в процессе глубокого физико-химического выветривания превращена в обломочные грунты и перекрыта с поверхности четвертичными суглинками и насыпным грунтом.

Сводный геолого-литологический разрез представлен в следующем виде (сверху-вниз):

1. Насыпной грунт, tQiv, представлен механической смесью почвы, суглинка, дресвы, щебня, неоднородный по составу и сложению - мощностью 0,5 м.–1.6 м.

2. ИГЭ-1 – Суглинок edQiv, тугопластичный, бурый, серовато-бурый, с дресвой и щебнем, к подошве слоя дресвяно-щебенистый – мощность слоя 2–6 м.

3. ИГЭ-2 – Щебенистый грунт eMz, в верхней зоне с суглинистым заполнителем тугопластичной консистенции, к подошве слоя полутвердой и твердой консистенции – мощность слоя – 1,4–2,5 м.

										Лист
										24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

08.03.01.2017.645.00 ПЗ

4. ИГЭ-3– Трещиноватая скала габброидов Si, средней прочности, гнездами щебенистого грунта с суглинистым заполнителем твердой консистенции – разведанной мощностью 2,2м – 3м.

Грунтовые воды типа «верховодка» встречены во всех 3-х скважинах.

Установившийся уровень после бурения зафиксирован на глубине 4м – 6 м, что соответствует отметкам 354 – 356 м. Согласно требований СП 28.13330-2012 вода неагрессивна ко всем видам бетона (скв.3) и обладает слабой степенью агрессивности по водородному показателю (рН) на бетон с маркой по водонепроницаемости W4, в грунтах с Кф свыше 0.1м. сутки (скв. 1,2), в открытом водоеме, и средней степенью агрессивности на металлические конструкции при свободном доступе кислорода в интервале 10° до 50° С и скорости движения до 1м/сутки.

Ввиду разности анализов воды можно считать, что имеются утечки воды из коммуникаций.

3.4.4. Физико-механические свойства грунтов

Насыпной грунт, tQ1Vs ввиду неоднородности по составу и сложению основанием фундаментов служить не может.

Основанием фундаментов будут служить суглинки (ИГЭ-1), щебенистый грунт (ИГЭ-2), трещиноватая скала (ИГЭ-3)

ИГЭ-1 – грунт классифицируется как суглинок, тугопластичный, непросадочный, ненабухающий.

Основные характеристики грунта:

удельное сцепление, КПа - 17

угол внутреннего трения, град. - 19°

модуль деформации МПа - 14

Плотность грунта рекомендуем принять, согласно лабораторных данных, равной 19.3 кН/м

Коэффициент фильтрации 0.0098 – 2.19м/сутки.

ИГЭ-2 – по данным гранулометрического анализа грунт классифицируется как щебенисто-дресвянистый с суглинистым заполнителем до 25%.

Основные характеристики грунта рекомендуем принять следующие:

плотность грунта - 20.0 кН/м³

модуль деформации - 30 МПа

расчетное сопротивление - 0.4 МПа

ИГЭ-3 – трещиноватая скала габброидов с гнездами щебенистого грунта.

Плотность грунта согласно, лабораторных данных рекомендуем принять равной 25.3кН/м³

Расчетное сопротивление принять конструктивно, но не более 0.6 МПа.

В таблице 3.10 приводятся основные характеристики грунтов, которые встречены на исследуемом участке.

						08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			25

Таблица 3.10 – Основные характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунтов	Основные характеристики грунтов				
		Удельный вес, γ кН/м ³	Удельное сцепление, КПа	Модуль деформации E, МПа	Угол внутреннего трения, градус	Расчетное сопротивление R ₀ , МПа
-	Насыпной грунт tQ _{IV} ,	18,0	-	-	-	-
1	Суглинок edQ _{IV} тугопластичный	19,3	17	19	19	-
2	Щебенистый грунт, eMz,	20.0	-	30		0.4
3	Трещиноватая скала, Si	25.3	-	-	-	0.6

3.4.5 Расчет фундаментов мелко заложения

Для расчета принимаем наиболее нагруженный элемент и соседний с ним элемент, номера элементов – 9090 и 9091 (смотреть п.3.3.1). Нагрузка на эти элементы приведена в таблице 3.11.

Таблица 3.11 – Максимальная нагрузка на элементы конструкции

Элемент	Значение		Формула
	N, т	M, т/м ²	
9090	172	1,44	L1 +L2 +L3 +L4 +L5 +0,6*L6 +0,8*L9 +L11
9091	93,6	4,41	

3.4.6 Назначение глубины заложения фундамента

Нормативная глубина промерзания грунта d_{fn} , определяется по формуле 3.5.

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t}, \text{ м} \quad (3.5)$$

$$d_{fn} = 0,23 \sqrt{53} = 1,67 \text{ м}$$

где d_0 - коэффициент зависящий от типа грунта принимаемый по СП 22.13330.2011 [4] для суглинков и глин $d_0 = 0,23$;

M_t - коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений отрицательных температур за год [2], для Челябинска $M_t = 53$.

Расчетная глубина промерзания d_f определим по формуле 3.6.

$$d_f = d_{fn} \cdot k_h, \text{ м} \quad (3.6)$$

$$d_f = 1,67 \cdot 0,5 = 1,002 \text{ м}$$

где k_h – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима здания по таблице 5.2 [4], $k_h = 0,5$

По конструктивным особенностям примем глубину заложения фундамента 4 м (рисунок 3.7).

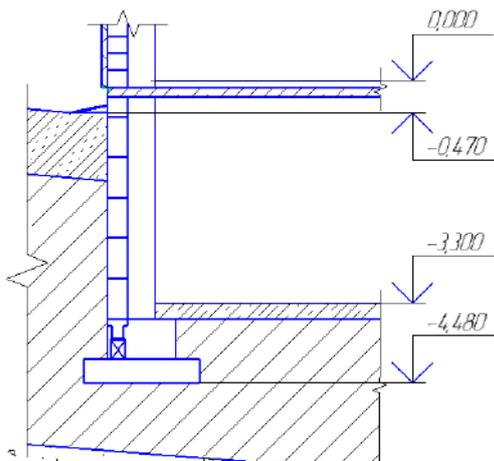


Рисунок 3.7 – Схема заложения фундамента

3.4.7 Расчет фундамента под среднюю колонну

Расчет оснований по деформациям.

Пусть расчетное сопротивление оснований $R_0 = 200 \text{ кН/м}^2$, тогда по условию 3.7 определяем требуемую площадь опорной плиты по формуле 3.8.

$$P_{cp} = \frac{N}{A} R_0, \quad (3.7)$$

$$A = \frac{N}{R_0}, \quad (3.8)$$

$$A = \frac{1684}{200} = 8,42 \text{ м}^2$$

Тогда размеры плиты будут: $bl \text{ и } 8,42 \text{ м}^2$, $b = 3 \text{ м}$.

При расчете деформаций основания фундаментов, среднее давление под подошвой фундамента p не должно превышать расчетного сопротивления грунта основания R , определяемого по формуле 3.9.

$$R = \frac{g_{c1} g_{c2}}{k} (M_j k_z b g_{II} + M_q d_1 g_{II} + (M_q - 1) d_b g_{II} + M_c c_{II}) \quad (3.9)$$

где g_{c1}, g_{c2} – коэффициенты условий работы, принимаемые по таблице 5.4 [4];

k – коэффициент, принимаемый равным единице, если прочностные характеристики грунта определены непосредственными испытаниями;

M_j, M_q, M_c – коэффициенты, принимаемые по таблице 5.5 [4];

k_z – коэффициент, принимаемый равным единице при $b < 10 \text{ м}$; b – ширина подошвы фундамента, м;

										Лист
										27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.645.00 ПЗ					

g_{II} — осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента, кН/м³;

$g_{II}^{\check{y}}$ — то же, для грунтов, залегающих выше подошвы фундамента, кН/м³;

c_{II} — расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа;

d_b — глубина подвала, расстояние от уровня планировки до пола подвала, м (для сооружений с подвалом глубиной свыше 2 м принимают равным 2 м);

d_1 — глубина заложения фундамента, м, приведенная глубина заложения наружных и внутренних фундамента от пола подвала, определяемая по формуле (3.10).

$$d_1 = h_s + \frac{h_{cf} g_{cf}}{g_{II}^{\check{y}}} \quad (3.10)$$

где h_s — толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала, м;

h_{cf} — толщина конструкции пола подвала, м;

g_{cf} — расчетное значение удельного веса конструкции пола подвала, кН/м³;

$$d_1 = 1,55 + \frac{0,23 \cdot 4,41}{19,3} = 1,62 \text{ м}$$

$$R = \frac{1,2 \cdot 0,05}{1} (0,47 \cdot 4 \cdot 9,3 + 2,89 \cdot 4,62 \cdot 9,3 + (2,89 - 1) \cdot 4 \cdot 9,3 + 5,48 \cdot 7) = 357 \text{ кН/м}^2$$

$$P_{cp} = \frac{1684}{8,42} = 200 \text{ кН/м}^2$$

$P_{cp} < R$ — Запас составляет более 15%. Требуется уменьшить размеры плиты.

Примем: $b = 2,3$ м и $l = 2,3$ м.

$$R = \frac{1,2 \cdot 0,05}{1} (0,47 \cdot 4 \cdot 2,3 \cdot 9,3 + 2,89 \cdot 4,62 \cdot 2,3 + (2,89 - 1) \cdot 4 \cdot 2,3 + 5,48 \cdot 7) = 349 \text{ кН/м}^2$$

$$P_{cp} = \frac{1684}{2,3 \cdot 2,3} = 319 \text{ кН/м}^2$$

$P_{cp} < R$ — Запас составляет менее 15%.

$$P_{\max/\min} = \frac{N + G_{\phi} + G_{cp}}{A} \pm \frac{M}{W} = \frac{1689 + 18,2}{2,3 \cdot 2,3} \pm \frac{6,28}{2,03} = 326 / 320 \text{ кН}$$

где $G_{\phi} + G_{cp} = 2 \cdot 4,8 \cdot 2,3 \cdot 3 = 19,04$

$$W = \frac{2,3 \cdot 2,3^2}{6} = 2,03 \text{ м}^3$$

$$P_{\max} \leq 1,2R$$

$$326 \leq 1,2 \cdot 349 = 419 \text{ кН/см}^2$$

$$P_{\min} > 0$$

$$320 > 0$$

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

Оставляем выбранное сечение.

3.4.8 Расчет соседнего фундамента под крайнюю колонну

Примем: $b = 1,7$ м и $l = 1,7$ м.

$$R = \frac{1,2 \cdot 0,05}{1} (0,47 \cdot 1,7 \cdot 9,3 + 2,89 \cdot 1,7 \cdot 9,3 + (2,89 - 1) \cdot 1,7 \cdot 9,3 + 5,48 \cdot 1,7) = 342 \text{ кН/м}^2$$

$$P_{cp} = \frac{918}{1,7 \cdot 1,7} = 318 \text{ кН/м}^2$$

$P_{cp} < R$ – Запас составляет менее 15%.

$$P_{\max/\min} = \frac{918 + 10,4}{1,7 \cdot 1,7} \pm \frac{43,3}{0,82} = 374 / 205$$

$$P_{\max} \leq 1,2R$$

$$374 \leq 1,2 \cdot 342 = 410,4 \text{ кН/м}^2$$

$$P_{\min} > 0$$

$$205 > 0$$

Оставляем выбранное сечение.

3.4.9 Расчет осадки фундамента на естественном основании

Таблица 3.12 – Осадка фундамента под среднюю колонну

H	h _i	g	s _{zgi}	z	x	a	s _{zpi}	E _i	S _i
3,85	0,45	19,3	69,9	0,45	0,39	0,978	252	19000	0,005
4,3	0,4	19,3	77,6	0,85	0,74	0,894	231	30000	0,002
4,7	0,7	20	92,2	1,55	1,35	0,705	182	30000	0,003
5,4	0,7	20	106,2	2,25	1,96	0,541	140	30000	0,003
6,1	0,7	20	120,2	2,95	2,57	0,422	109	30000	0,002
6,8	0,5	20	130,2	3,45	3,00	0,356	92	30000	0,001
7,3	0,7	25,3	166,2	4,15	3,61	0,285	74	30000	0,001
8	0,7	25,3	183,9	4,85	4,22	0,232	60	30000	0,001
8,7	0,7	25,3	201,6	5,55	4,83	0,192	50	30000	0,001
9,4	0,7	25,3	219,3	6,25	5,43	0,159	41	30000	0,001
суммарная осадка									0,021

Таблица 3.13 – Осадка фундамента под крайнюю колонну

H	h _i	g	s _{zgi}	z	x	a	s _{zpi}	E _i	S _i
3,8	0,4	19,3	68,9	0,4	0,47	0,960	246,1	19000	0,004
4,2	0,5	19,3	78,6	0,9	1,06	0,795	203,8	19000	0,004
4,7	0,5	19,3	88,2	1,4	1,65	0,617	158,3	19000	0,003
5,2	0,5	20	99,2	1,9	2,24	0,482	123,7	30000	0,002
5,7	0,5	20	109,2	2,4	2,82	0,383	98,2	30000	0,001
6,2	0,5	20	119,2	2,9	3,41	0,306	78,4	30000	0,001
6,7	0,5	20	129,2	3,4	4,00	0,248	63,6	30000	0,001

7,2	0,5	20	139,2	3,9	4,59	0,206	52,8	30000	0,001
7,7	0,5	25,3	172,5	4,4	5,18	0,170	43,6	30000	0,001
8,2	0,5	25,3	185,2	4,9	5,76	0,145	37,3	30000	0,000
суммарная осадка									0,018

Суммарная осадка фундамента: 21 и 18 мм

По СП «Основания зданий и сооружений», для соответствующего типа здания средняя осадка составляет $S_u=150\text{мм} > S=21$ и 18 мм – осадка фундамента находится в пределах допустимой.

Разность осадок составляет – 3 мм, что является допустимым согласно СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений».

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

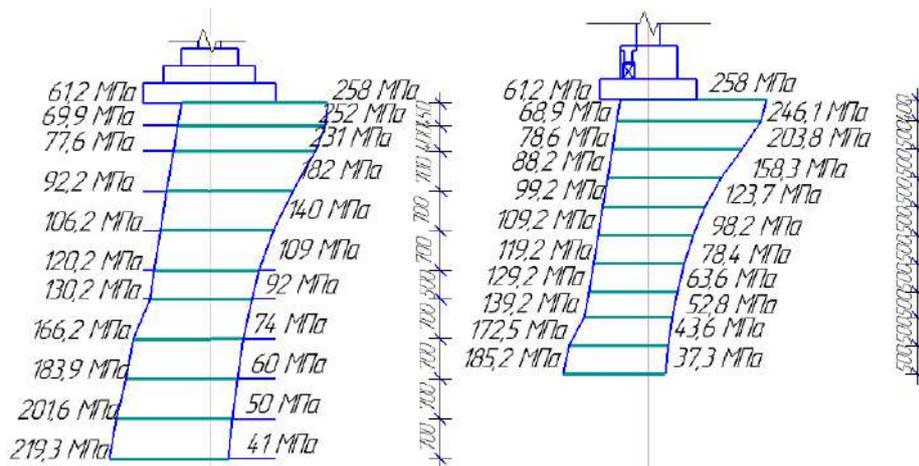


Рисунок 3.8 – Значения природного и дополнительного давления грунта под подошвой фундамента

3.6 Расчет свайного фундамента

3.6.1 Определение несущей способности сваи-стойки

Несущую способность F_d , кН, забивной сваи, опирающейся на скальный грунт следует определять по двум формулам:

$$F_d = g_c \cdot R \cdot A, \quad (3.11)$$

где g_c — коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1;

R — расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи-стойки, кН/см²;

A — площадь опирания на грунт сваи, см²

$$A = 30 \cdot 30 = 900 \text{ см}^2$$

$$F_d = 1 \cdot 200000 \cdot 0,09 = 1800 \text{ кН}$$

Принимаем класс бетона В20 и арматуру А400 ж14 .

$$F_d = g_c (g_b A R_b + g_s A_s R_s) \quad (3.12)$$

$$F_d = 1(0,85 \cdot 900 \cdot 1,15 + 1 \cdot \frac{3,14 \cdot 14^2}{4} \cdot 5) = 918 \text{ кН}$$

Выбираем меньшее значение несущей способности сваи: $F_d = 918$ кН.

Допустимая нагрузка на сваю:

$$N_{don} = \frac{g_0 F_d}{g_n \gamma_k} \quad (3.13)$$

где: g_0 — коэффициент зависящий от количества свай, при односвайном фундаменте –1, при кустовом –1,15;

g_n – коэффициент надежности по назначению, для сооружений второго уровня ответственности–1,15;

g_k – коэффициент, зависящий от того каким образом была определена несущая способность свай, если расчетом, то $g_k=1,4$

$$N_{дон} = \frac{1,15 \cdot 18}{1,15 \cdot 1,4} = 656 \text{ кН}$$

Количество свай определяется по формуле 9.

$$n = \frac{N_p}{N_{дон}}, \quad (3.14)$$

$N_p = 1687 \text{ кН}$ (см. отчет по программе SCAD Office)

$$n = \frac{1687}{659} = 2,56$$

Окончательно принимаем $n+20\% = 3$ сваи

Нагрузка, действующая на каждую сваю:

$$F = \frac{N_p + G_\phi + G_{ep}}{n} \pm \frac{M\chi_y}{e y_i^2}, \quad (3.15)$$

y – расстояние от оси рассчитываемой сваи до оси фундамента;

y_i^2 – расстояние от оси каждой сваи до главной оси фундамента;

$$F = \frac{1687 + 1,5 \cdot 38 \cdot 7 \cdot 20 \cdot 2}{3} \pm \frac{14,1 \cdot 0,9}{0,405} = 624,23 / 561,63$$

$F \text{ J } N_{дон} \cdot 2$

(3.16)

$$624,23 \text{ J } 659 \cdot 2 = 791$$

Принимаем 3 сваи 300х300 и длиной 5 метров.

Определяем количество свай для фундамента под крайнюю колонну:

$$n = \frac{N_p}{N_{дон}}, \quad (3.17)$$

$$n = \frac{918}{659} = 1,39$$

Окончательно принимаем $n+20\% = 2$ сваи

Нагрузка, действующая на каждую сваю:

$$F = \frac{N_p + G_\phi + G_{ep}}{n} \pm \frac{M\chi_y}{e y_i^2}, \quad (3.18)$$

y – расстояние от оси рассчитываемой сваи до главной оси фундамента;

y_i^2 – расстояние от каждой сваи до главной оси фундамента;

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

$$F = \frac{918 + 1,5 \cdot 0,9 \cdot 7 \cdot 0,2}{2} \pm \frac{43,3 \cdot 0,45}{0,405} = 534,65 / 438,4$$

$$F J N_{дон} \cdot 0,2 \quad (3.19)$$

534,65 J 6590,2 = 791

Принимаем 2 сваи 300x300 и длиной 5 метров.

3.5 Расчет монолитной плиты перекрытия

Перекрытие выполнено из монолитного железобетона толщиной 150 мм. Бетон тяжелый класса В20. Продольная и поперечная арматура А240.

Сбор нагрузок на плиту перекрытия приведен в таблице 3.5.

3.5.1 Армирование плиты перекрытия

Подбор арматуры производился с применением системы автоматизированного проектирования «SCAD Office» версии 21.1.1.1, в соответствии с СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции» и ГОСТ 27751-2014 «Надёжность строительных конструкций и оснований».

Трещиностойкость: Ограниченная ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры.

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие – 0,4 мм

Продолжительное раскрытие – 0,3 мм

Армирование нижней грани по осям X и Y представлено на рисунках 3.9 и 3.10, верхней по осям X и Y – на рисунках 3.11 и 3.12 соответственно.

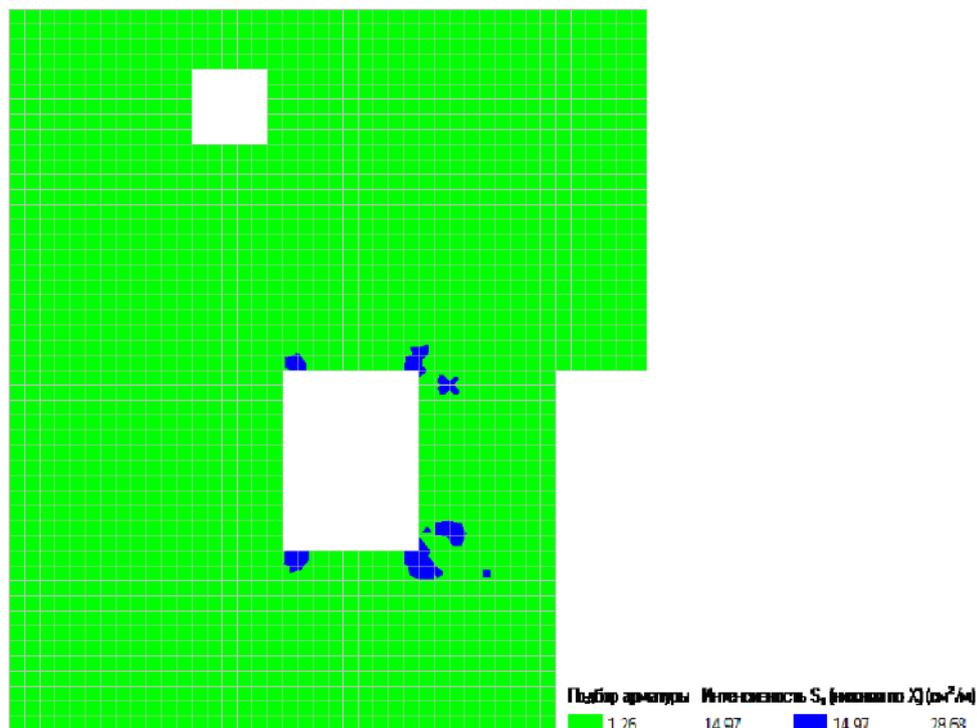


Рисунок 3.9 – Изополя армирования перекрытия (нижняя грань по оси X)

									Лист
									33
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.645.00 ПЗ				

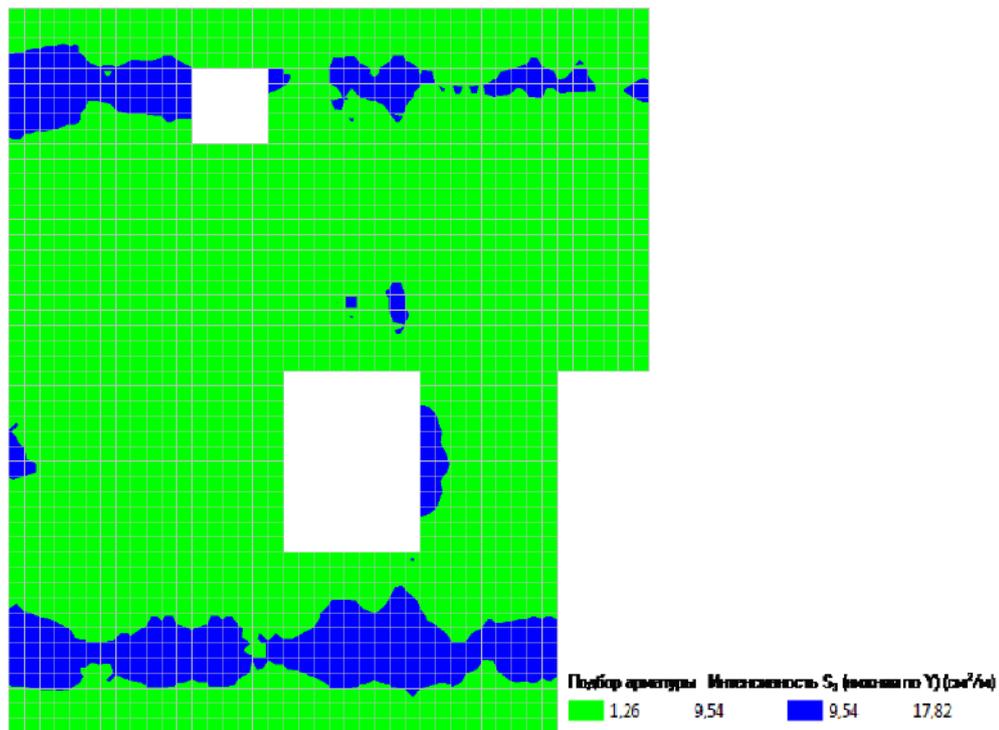


Рисунок 3.10 – Изополя армирования перекрытия (нижняя грань по оси Y)

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

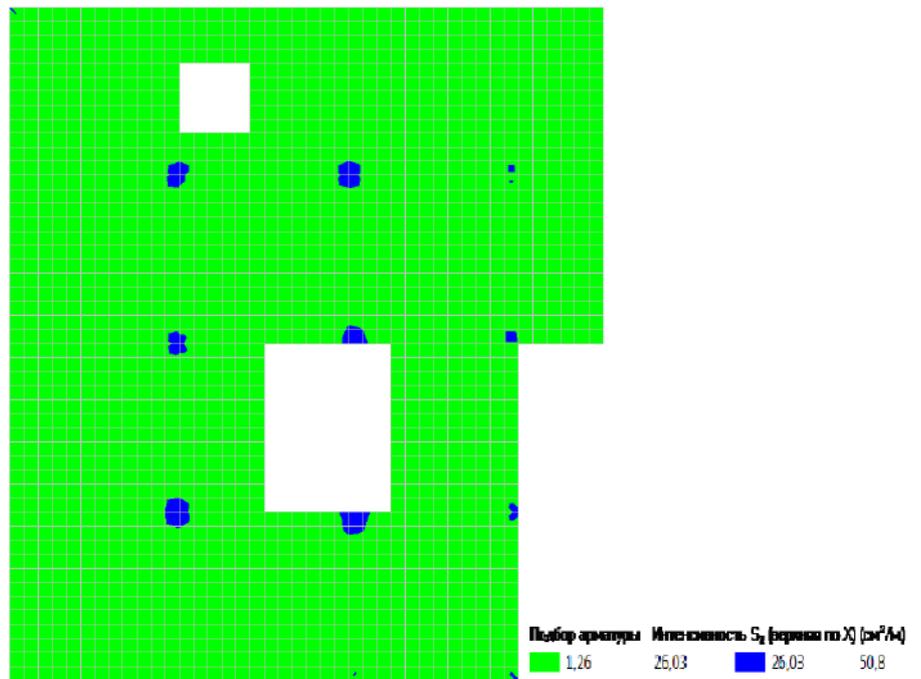


Рисунок 3.11 – Изополя армирования перекрытия (верхняя грань по оси X)

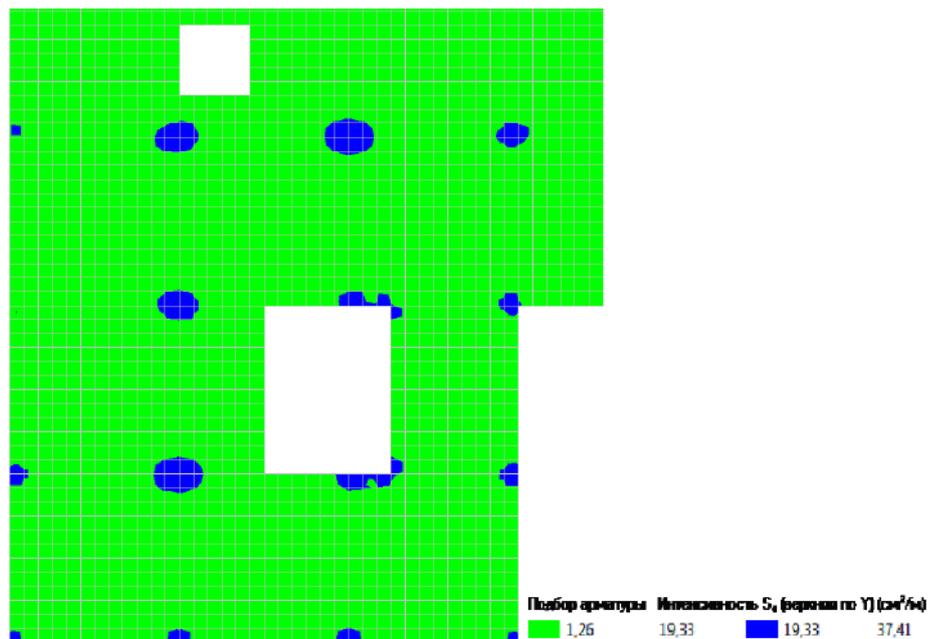


Рисунок 3.12– Изополя армирования перекрытия (верхняя грань по оси Y)

Принимаем армирование перекрытия:

по нижней грани по оси X: основная арматура $\varnothing 12$ мм A240 с шагом 200 мм, дополнительная арматура $\varnothing 6$ мм A240 с шагом 200 мм;

по нижней грани по оси Y: основная арматура $\varnothing 12$ мм A240 с шагом 200 мм, дополнительная арматура $\varnothing 6$ мм A240 с шагом 200 мм;

по верхней грани по оси X: основная арматура $\varnothing 12$ мм A240 с шагом 200 мм, дополнительная арматура $\varnothing 8$ мм A240 с шагом 200 мм;

по верхней грани по оси У: основная арматура Ø12 мм А240 с шагом 200 мм, дополнительная арматура Ø6 мм А240 с шагом 200 мм.

Монтажная арматура Ø 8 мм А240.

Спецификация дополнительной арматуры приводится на чертеже.

3.6 Расчет монолитных колонн

Нагрузки, действующие на колонны подвального этажа приведены в п. 3.3.1.

3.6.1 Армирование колонн

Колонны принимаем монолитными железобетонными. Подбор арматуры производился с применением системы автоматизированного проектирования «SCAD Office» версии 21.1.1.1, в соответствии с СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции» и ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований».

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм.

Эпюры армирования колонн приведены на рисунках 3.13, 3.14 и 3.15. Принятое армирование колонн приведено в таблице 3.14.

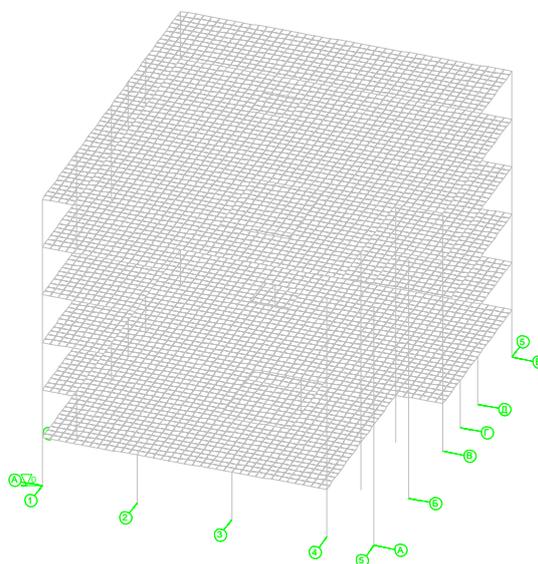


Рисунок 3.13 – Цветовое отображение эпюр армирования колонн

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

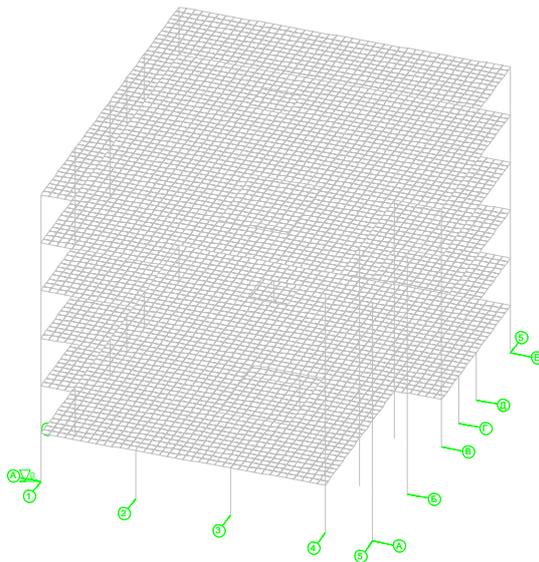


Рисунок 3.14 – Цветовое отображение эпюр армирования колонн

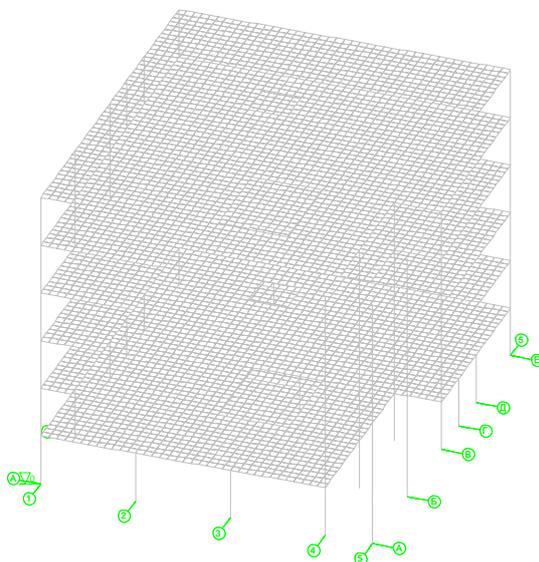


Рисунок 3.15 – Цветовое отображение эпюр армирования колонн

Таблица 3.14 – Армирование колонн

Обозначение колонны	Принятая арматура	Количество стержней	Масса, ед., кг/м
К1	Основная рабочая арматура: Ø28 А400 Ст3кп	4	2,000
	Конструктивная арматура: Ø6 А240 Ст3кп	25	0,222
К2	Основная рабочая арматура: Ø6 А400 Ст3кп	12	0,888
	Конструктивная арматура: Ø6 А240 Ст3кп	25	0,222

4 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

4.1 Технологическая карта на монтаж монолитного столбчатого фундамента

4.1.1 Организация и технология выполнения работ

1. До начала устройства фундаментов должны быть выполнены следующие работы:

организован отвод поверхностных вод от площадки;

устроены подъездные пути и автодороги;

обозначены пути движения механизмов, места складирования, укрупнения арматурных сеток и опалубки, подготовлена монтажная оснастка и приспособления;

выполнена необходимая подготовка под фундаменты;

произведена геодезическая разбивка осей и разметка положения фундаментов в соответствии с проектом;

2. Перед установкой опалубки и арматуры железобетонных фундаментов производитель работ (прораб, мастер) должен проверить правильность устройства бетонной подготовки и разметки положения осей и отметок основания фундаментов.

Опалубочные работы

1. Опалубка на строительную площадку должна поступать комплектно, пригодной к монтажу и эксплуатации, без доделок и исправлений.

2. Поступившие на строительную площадку элементы опалубки размещают в зоне действия монтажного крана. Все элементы опалубки должны храниться в положении, соответствующем транспортному, рассортированные по маркам и типоразмерам. Щиты укладывают в штабели высотой не более 1 - 1,2 м на деревянных прокладках; схватки по 5 - 10 ярусов общей высотой не более 1 м с установкой деревянных прокладок между ними; остальные элементы в зависимости от габаритов и массы укладывают в ящики.

3. Мелкощитовая опалубка состоит из следующих составных частей:

линейные щиты выполнены из гнутого профиля (швеллер), палуба в щитах выполнена из ламинированной фанеры толщиной 12 мм;

несущие элементы – схватки предназначены для восприятия нагрузок, действующих на опалубку, а также для объединения отдельных щитов в панели или блоки. Они изготовлены из гнутого профиля (швеллера);

щиты угловые – служат для объединения плоских щитов в замкнутые контуры;

уголок монтажный – служит для соединения щитов и панелей в замкнутые опалубочные контуры;

крюк натяжной – применяют для крепления схваток к щитам;

кронштейн – служит основанием для рабочего настила.

4. До начала монтажа опалубки производят укрупнительную сборку щитов в панели в следующей последовательности:

на площадке складирования собирают короб из схваток;

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

на схватки навешивают щиты;
на ребро щитов панели наносят краской риски, обозначающие положение осей.

5. Устройство опалубки фундаментов производят в следующем порядке:
устанавливают и закрепляют укрупненные панели опалубки нижней ступени башмака;

устанавливают собранный короб строго по осям и закрепляют опалубку нижней ступени металлическими штырями к основанию;

наносит на ребра укрупненных панелей короба риски, фиксирующие положение короба второй ступени фундамента;

отступив от рисков на расстояние, равное толщине щитов, устанавливают предварительно собранный короб второй ступени;

окончательно устанавливают короб второй ступени;

в той же последовательности устанавливают короб третьей ступени;

наносит на ребра укрупненных панелей верхнего короба риски, фиксирующие положение короба подколонника;

устанавливают короб подколонника;

устанавливают и закрепляют опалубку вкладышей.

Смонтированная опалубка принимается по акту мастером или прорабом.

6. За состоянием опалубки должно вестись непрерывное наблюдение в процессе бетонирования. В случае непредвиденных деформаций отдельных элементов опалубки или недопустимого раскрытия щелей следует установить дополнительные крепления и исправлять деформированные места.

7. Демонтаж опалубки разрешается производить только после достижения бетоном требуемой прочности и с разрешения производителя работ.

9. В процессе отрыва опалубки поверхность бетонной конструкции не должна повреждаться. Демонтаж опалубки производится в порядке, обратном монтажу.

Арматурные работы

1. Арматурные сетки подколонников доставляют на строительную площадку и разгружают на площадке укрупнительной сборки, сетки башмаков – на площадке для складирования.

2. Армокаркасы и сетки башмаков массой свыше 50 кг устанавливают автомобильным краном.

3. Арматурные работы выполняют в следующем порядке:

устанавливают арматурные сетки башмака на фиксаторы, обеспечивающие защитный слой бетона по проекту;

после устройства опалубки башмака устанавливают арматурные подколонники с креплением его к нижней сетке вязальной проволокой.

4. Приемка смонтированной арматуры осуществляется до установки опалубки и оформляется актом освидетельствования скрытых работ. После установки опалубки дают разрешение на бетонирование.

Бетонные работы

1. До начала укладки бетонной смеси должны быть выполнены следующие работы:

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

проверена правильность установленных арматуры и опалубки;
устранены все дефекты опалубки;
проверено наличие фиксаторов, обеспечивающих требуемую толщину защитного слоя бетона;

приняты по акту все конструкции и их элементы, доступ к которым с целью проверки правильности установки после бетонирования невозможен;

очищены от мусора, грязи и ржавчины опалубка и арматура;

проверена работа всех механизмов, исправность приспособлений оснастки и инструментов.

2. Доставка на объект бетонной смеси предусматривается автобетоносмесителями.

3. Подача бетонной смеси к месту укладки рассмотрена при помощи автобетононасоса.

4. В состав работ по бетонированию фундаментов входят:

прием и подача бетонной смеси;

укладка и уплотнение бетонной смеси;

уход за бетоном.

5. При бетонировании монолитных фундаментов автобетононасосом радиус действия распределительной стрелы позволяет производить укладку бетонной смеси в несколько фундаментов. Нормальная эксплуатация автобетононасосов обеспечивается в том случае, если по бетоноводу перекачивают бетонную смесь подвижностью 4-22 см, что способствует транспортированию бетона на предельные расстояния без расслоения и образования пробок.

6. Бетонную смесь укладывают горизонтальными слоями толщиной 0,3- 0,5 м.

Каждый слой бетона тщательно уплотняют глубинными вибраторами. При уплотнении бетонной смеси конец рабочей части вибратора должен погружаться в ранее уложенный слой бетона на 5 – 10 см. Шаг перестановки вибратора не должен превышать 1,5 радиуса его действия. В углах и у стенок опалубки бетонную смесь дополнительно уплотняют вибраторами или штыкованием ручными шуровками. Касание вибратора во время работы к арматуре не допускается. Вибрирование на одной позиции заканчивается при прекращении оседания и появления цементного молока на поверхности бетона. Извлекать вибратор при перестановке следует медленно, не выключая, чтобы пустота под наконечником равномерно заполнялась бетонной смесью.

Перерыв между этапами бетонирования (или укладкой слоев бетонной смеси) должен быть не менее 40 минут, но не более 2 часов.

7. После укладки бетонной смеси в опалубку необходимо создать благоприятные температурно-влажностные условия для твердения бетона. Работы по устройству монолитных бетонных фундаментов выполняют следующие звенья:

разгрузку и сортировку арматурных сеток и элементов опалубки, погрузку и разгрузку армокаркасов, собранных на стенде, монтаж армокаркасов подколонников, монтаж и демонтаж вкладышей – звено № 1:

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40

машинист 5 разр. – 1 человек,
 монтажник (такелажник) 4 разр. – 1 человек,
 2 разр. – 2 человека.

опалубочные работы – установку элементов опалубки фундаментов, разборку опалубки с очисткой поверхности, смазку щитов эмульсией – звено № 2:

слесари строительные 4 разр. – 2 человека,
 3 разр. – 1 человек,
 2 разр. – 1 человек;

арматурные работы – установку арматурных сеток башмаков, укрупнительную сборку арматурных сеток подколонников на кондукторе, сварочные работы – звено № 3:

арматурщики 3 разр. – 1 человек,
 2 разр. – 2 человека,
 электросварщик 3 разр. – 1 человек;

бетонные работы (при подаче бетонной смеси автобетононасосом) – укладку бетонной смеси автобетононасосом с уплотнением вибраторами, очистку бетоновода, уход за бетоном – звено № 5:

машинист 5 разр. – 1 человек;
 оператор 5 разр. – 1 человек,
 бетонщики 3 разр. – 1 человек,
 2 разр. – 1 человек.

2.35. Перечень машин и оборудования приведен в таблице 4.1.

2.36. Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений приведен в таблице 4.2.

Таблица 4.1 – Перечень машин и оборудования

№	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
1	Кран автомобильный	XCMG QY25K5-1	Вылет главной стрелы без гуська 3-38,5 м. Грузоподъемность 25 т	Подача опалубки, арматуры	1
2	Автобетононасос	КамАЗ 58152А (АБН-21)	Дальность подачи распределительной стрелы - 45 м. Максимальная подача бетона на выходе из бетонораспределителя 75-90 м ³ /ч	Подача бетонной смеси	1
3	Автобетоносмеситель	Tigarbo ABS-6DA	Геометрический объем барабана - 6 м ³ .	Транспортирование бетонной смеси	1

Таблица 4.2 – Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, ГОСТ, ТУ или организация-разработчик, номер рабочего чертежа	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
Фиксатор для временного крепления арматурных каркасов	Мосоргпромстрой		Арматурные работы	1
Вибратор глубинный	ИВ-102А	Длина вибронаконечника 440 мм, масса 15 кг	Уплотнение бетонной смеси	2
Молоток стальной строительный	МКУ-2	Масса 2,2 кг	Простукивание бетона	1
Кельма	КБ ГОСТ 9533-81	Масса 0,34 кг	Разравнивание раствора	1
Лопата растворная	ЛР ГОСТ 19596-87	Масса 2,04 кг	Подача раствора	2
Щетка металлическая	ТУ 494-61-04-76	Масса 0,26 кг	Очистка арматуры от ржавчины	2
Скребок металлический		Масса 2,1 кг	Очистка опалубки от бетона	2
Ключи гаечные	ГОСТ 2838-80Е		Опалубочные работы	1 комплект
Плоскогубцы комбинированные	Р-200 ГОСТ 5547-93	Масса 0,2 кг	Арматурные работы	1
Кусачки торцовые	ГОСТ 28037-89Е	Масса 0,22 кг	Арматурные работы	1
Рулетка измерительная	ГОСТ 7520-89*		Контрольно-измерительные работы	1
Отвес стальной строительный	О-400 ГОСТ 7948-80	Масса 0,425 кг	Контрольно-измерительные работы	1
Уровень строительный	УС1-300 ГОСТ 9416-83	Масса 0,4 кг	Контрольно-измерительные работы	1
Очки защитные	ЗП2-84 ГОСТ 12.4.013-85Е	Масса 0,07 кг	Техника безопасности	2
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84		Техника безопасности	На все звено
Пояс предохранительный	ГОСТ 12.4.089-80		Техника безопасности	На все звено
Перчатки резиновые	ГОСТ 20010-93		Бетонные работы	2
Сапоги резиновые	ГОСТ 5375-79*		Бетонные работы	2

Окончание таблицы 4.3

1	2	3	4	5	6
Приемка опалубки и сортировка	Наличие комплектов элементов опалубки. Маркировка элементов	Визуально	В процессе работы	Производитель работ	
Монтаж опалубки	Смещение осей опалубки от проектного положения	Линейка измерительная	В процессе монтажа	Мастер	Допускаемое отклонение 15 мм
	Отклонение плоскости опалубки от вертикали на всю высоту фундамента	Отвес, линейка измерительная	В процессе монтажа	Мастер	Допускаемое отклонение 20 мм
Укладка бетонной смеси	Толщина слоев бетонной смеси	Визуально	В процессе работы	Мастер	Толщина слоя должна быть не более 1,25 длины рабочей части вибратора
	Уплотнение бетонной смеси, уход за бетоном	Визуально	В процессе работы	Мастер	Шаг перестановки вибратора не должен быть больше 1,5 радиуса действия вибратора, глубина погружения должна быть несколько больше толщины уложенного слоя бетона. Благоприятные температурно-влажностные условия для твердения бетона должна обеспечиваться предохранением его от воздействия ветра, прямых солнечных лучей и систематическим увлажнением
	Подвижность бетонной смеси	Конус Строй - ЦНИЛ-пресс	До бетонирования	Строительная лаборатория	Подвижность бетонной смеси должна быть 1 - 3 см осадки конуса по СНиП 3.03.01-87
	Состав бетонной смеси	Путем опытного перекачивания	До бетонирования	Строительная лаборатория	Опытное перекачивание автобетононасосом бетонной смеси и испытание бетонных образцов, изготовление из отработанных после перекачивания проб бетонной смеси
Распалубливании конструкции	Проверка соблюдения сроков распалубливания, отсутствие повреждений бетона при распалубливании	Визуально	После набора прочности бетона	Производитель работ, строительная лаборатория	

4.1.3 Калькуляция трудозатрат, машинного времени и график производства работ

Калькуляция затрат труда и машинного времени приведены в Приложении В. График производства работ приведен на чертеже.

4.1.4 Потребность в материалах, изделиях и конструкциях

Потребность в материалах, изделиях и конструкциях приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Потребность в материалах, изделиях и конструкциях

№	Наименование материалов, изделий и конструкций (марка, ГОСТ, ТУ)	Ед. измерения	Исходные данные				Потребность на измеритель конечной продукции
			Основные разработки	Ед. измерения по норме	Объем работ в нормативных единицах	Норма расхода	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Опалубка мелкощитовая металлическая	м ²					297
2	Арматурные каркасы	шт					32
3	Бетонная смесь	м ³	СНиП IV - Б4 § Е2	м ³	100	101,5	14,8
5	Эмульсия для смазки щитов опалубки						

4.1.5 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели приведены в таблице 4.5.

Нормы времени на разгрузку автобетоносмесителя. Скорость разгрузки бетонной смеси: 1.0 куб.м/мин.

Время разгрузки автобетоносмесителя составляет 6 мин (0,1ч).

Полезная вместимость барабана – 6 м³.

$N_{вр}$ на разгрузку 100 м³ бетонной смеси составит: $\frac{100 \cdot 0,1}{6} = 1,7$ маш/ч

Нормы времени на подачу бетонной смеси в конструкцию автобетононасосом.

Эксплуатационная производительность автобетононасоса определяется по формуле 4.1.

$$P_э = P_т \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (4.1)$$

где $P_т$ – техническая производительность автобетононасоса;

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

- Укладка бетонной смеси;
- Уплотнением глубинным вибратором;
- Выравнивание бетонной смеси по отметкам-маякам;
- Очистка приемного бункера, инструмента, оснастки от бетона.

4. Уход за бетоном:

- Укрытие неопалубленных поверхностей колонн п/э плёнкой пологими;
- Полив бетона водой (только при высоких положительных температурах).

5. Распалубливание:

- Отключение трансформатора, демонтаж питающих кабелей;
- Снятие полов, их очистка, сворачивание и складирование на поддоны для дальнейшего транспортирования на новую захватку;
- Демонтаж и складирование элементов крепления: замков, тяжей;
- Демонтаж и складирование щитов опалубки;
- Транспортировка опалубки и ее элементов на следующую захватку;
- Очистка опалубки и ее элементов от бетона.

Профессиональный состав бригады

Работы ведутся последовательным методом комплексной бригадой из 6 человек с учетом совмещения следующих профессий:

- плотник-бетонщик - 4 разряда – 2 человека (далее по тексту П1, П2);
- тоже 3 разряда – 2 человека; (далее по тексту П3, П4)
- тоже 2 разряда 2 человека; (далее по тексту П5, П6)
- сварщики – 5 разряда – 2 человека.

При этом все рабочие должны иметь навыки укладки арматурных изделий и вязки стыков арматуры. Кроме того, не менее чем два человека из состава звена должны быть аттестованными стропальщиками.

При отсутствии указанных выше специальностей и квалификации у рабочих, до начала производства работ необходимо провести их обучение и аттестацию.

Арматурные работы.

До начала производства работ необходимо:

закончить работы по возведению перекрытия нижележащего этажа, причем бетон перекрытия должен иметь требуемую прочность;

очистить основание, на котором будут производиться работы от мусора, наледи, снега.

Работы по монтажу арматурного каркаса колонн начинаются с доставки в зону монтажа необходимых материалов.

Стыковка каркасов путём перехлёста арматуры

- Строительным краном осуществляют доставку арматурного каркаса в зону монтажа. При производстве работ звено рабочих П3, П4 осуществляет строповку арматурных каркасов и подачу их в зону монтажа.

- Звенья рабочих П1, П5 и П2, П6 осуществляют прием и установку арматурного каркаса, в положение близкое к проектному таким образом, чтобы стыковка стержне арматуры существующего и вновь устанавливаемого каркаса происходила внахлест. Величина нахлеста устанавливается проектом

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

- Сварщики С1 и С2 осуществляют временное крепление каркаса путём прихватываток, после чего рабочие П1 и П2 осуществляют расстроповку арматурного каркаса колонны с монтажной площадки.

- Далее производится подготовка к сварке и сварка;

Затем звено рабочих осуществляет укладку греющих проводов с закреплением их к арматурному каркасу колонны с помощью проволоки.

На завершающем этапе устанавливаются дистанционные прокладки – фиксаторы защитного слоя, путём закрепления их на арматуре каркаса нажатием пальцами руки.

Опалубочные работы.

1. До начала производства работ необходимо:

закончить арматурные работы;

очистить основание, на которое будут устанавливаться элементы опалубки от мусора, наледи, снега.

2. В качестве опалубки предлагается использовать мелкощитовую опалубку.

3. Предлагается следующая организация труда: рабочие П1 и П2 осуществляют строповку и транспортировку элементов опалубки с помощью крана, к месту их монтажа.

Укладка и уплотнение бетона.

До начала производства бетонных работ необходимо

закончить работы по установке арматурного каркаса колонны и работы по монтажу опалубки;

освидетельствовать работы по установке опалубки и арматурного каркаса колонн с оформлением соответствующего акта.

При использовании бетононасоса прием бетонной смеси осуществляется в приемный бункер бетононасоса непосредственно из транспортного средства автобетоносмесителя. Бетонная смесь порционно подается бетоносмесительной стрелой к месту укладки. Далее осуществляется выравнивание бетонной смеси. После этого выполняется укрытие открытых неопалубленных поверхностей п/э пленкой.

При производстве работ машинист бетононасосной установки и рабочий П1 осуществляют осмотр и регулирование бетоносмесительной установки, подачу бетонной смеси к месту ее распределения в конструкции, наблюдение за работой установки и ликвидацию пробок в приемном бункере.

Звено рабочих П2, П6 выполняют укладку бетонной смеси в конструкцию, управляя гибким наконечником стрелы бетононасоса по мере заполнения объема конструкции колонны. Бетонирование производить на всю высоту колонны этажа без перерывов. Толщина слоя не должна превышать 500 мм. Укладку последующего слоя производить на не схватившийся бетон.

Звено рабочих П4, П5 осуществляют выравнивание бетонной смеси и после чего они же производят укрытие выровненных поверхностей п/э пленкой.

Уход за бетоном.

В начальный период твердения бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или потерь влаги (укрывать влагоёмким материалом), в

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности (увлажнение или полив). Потребность в поливе определяется визуально, при осмотре состояния бетона.

При производстве работ свыше 25⁰С:

Уход за свежесуложенным бетоном следует начинать сразу после окончания укладки бетонной смеси и осуществлять до достижения, как правило, 70 % проектной прочности, а при соответствующем обосновании — 50%.

Распалубка конструкции колонны.

Решение о распалубке конструкции принимается производителем работ на основании заключения строительной лаборатории о прочности бетона конструкции. В летнее время распалубку производить при прочности не менее 1,5 МПа. Заключение дается по результатам испытания контрольных образцов кубов, хранящихся в естественных и нормальных условиях, а также результатам испытания прочности бетона.

Предлагается следующая организация труда: рабочие ПЗ и П4 осуществляют демонтаж подмостей для нахождения людей и рихтующие раскосы, а звено П1 и П2 осуществляют строповку и транспортировку элементов опалубки к на место следующего производства работ.

Укрупнённые элементы опалубки транспортируются на место следующего производства работ и очищаются от наплывов бетона.

После распалубки колонны укрывают поверхности пленкой ПВХ до набора прочности бетона 50% от проектной.

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

4.2.2 Требования к качеству выполнения работ

Таблица 4.6 – Установка опалубки

Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Норм. Док-т
1	2	3	4
Точность изготовления опалубки	Должна соответствовать рабочим чертежам и техническим условиям	Технический осмотр	СНиП 3.03.01-87 Табл.10
Качество поверхности палубы опалубки	Отсутствие трещин, местные отклонения допустимы глубиной не более 2 мм.	Технический осмотр	То же
Комплектность опалубки	Комплектность определяется заказом потребителя	Технический осмотр	СНиП 3.03.01-87 п.2.107
Исправность опалубки	Не допускается использование не рабочих элементов	Технический осмотр	СНиП 3.03.01-87 Табл.10
Прочность и деформативность опалубки	Соответствовать техническим условиям опалубки	Технический осмотр	СНиП 3.03.01-87 Табл.10
Оборачиваемость опалубки	30 оборотов	Регистрационный	ГОСТ 2347879
Установка рихтующих раскосов	Два раскоса на колонну	Визуальный	-
Точность установки опалубки (смещение осей опалубки)	7 мм	Измерительный, теодолит	СНиП 3.03.01-87 Табл.10
Прогиб собранной опалубки	Не более 5 мм	Измерительный, нивелир	То же
Жесткость крепления щитов опалубки,	Должны обеспечивать неизменяемость формы и иметь устойчивое положение	Технический осмотр	То же
Зазор в сопряжение щитов опалубки	Не более 2 мм	Измерительный	То же

Таблица 4.7 – Армирование колонн

Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Норм. Док-т
Соответствие класса и марки стали арматуры	Должны соответствовать проекту	Визуальный	СНиП 3.03.01-87 Табл.9
Диаметр арматурных стержней	Должен соответствовать проекту	Измерительный, штангельциркуль	То же
Чистота поверхности арматурных стержней	Должна отсутствовать ржавчина и другие загрязнения	визуальный	СНиП 3.03.01-87 п.2.96
Расстояние между стержнями и рядами арматуры	10 мм	Измерительный, металлической линейкой	СНиП 3.03.01-87 Табл.9
Отклонения толщина защитного слоя бетона	+8...5 мм;	Измерительный, металлической линейкой	То же
Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов	Должно соответствовать принятой технологии, для сварных соединений необходимо выполнение требований ГОСТ 14098	Визуальный	То же
Соответствие величины армирования конструкции проекту	Должны соответствовать проекту	Технический осмотр	То же

Таблица 4.8 – Бетонирование

Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Норм. Док-т
Состав бетонной смеси	Должен соответствовать проектному составу	Регистрационный, паспорт на бетон	СНиП 3.03.01-87 Табл. 1
Однородность смеси	Бетонная смесь должна представлять однородную массу	Визуальный	То же
Подвижность смеси	Осадка конуса не менее 4 см при подачи бадьей, не менее 10 см при подачи бетононасосом	Измерительный, конус	СНиП 3.03.01-87 Табл. 5
Прочность бетона на сжатие в 28 суток при нормальном хранении	$R_b = 32.7 \text{ МПа}$	Измерительный, лаборатория	СНиП 3.03.01-87 Табл. 6
Минимальная температура смеси к моменту укладки	Не менее +10 ⁰ С (для зимних условий)	Измерительный, термометр	То же
Длительность транспортирования	Не более 30 минут	Измерительный, хронометр	ГОСТ 7473-85
Прочность бетона поверхности рабочих швов	Не менее 1,5 МПа	Визуальный	СНиП 3.03.01-87 Табл. 2
Подготовка поверхности бетона рабочих швов	Должны быть очищены от цементной пленки, грязи, снега и льда. Непосредственно перед укладкой должны промыты водой и просушены	Визуальный	СНиП 3.03.01-87 п.2.13
Арматура и опалубка перед укладкой бетонной смеси	Должны быть очищены от мусора, грязи, снега и льда.	Визуальный	СНиП 3.03.01-87 п.2.8
Высота свободного сбрасывания бетонной смеси	не более 5,0 м	Визуальный	СНиП 3.03.01-87 Табл. 2
Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Норм. Док-т
Толщина и горизонтальность укладываемых слоев	Бетонную смесь необходимо укладывать горизонтальными слоями толщиной не более 50 см без разрывов.	Визуальный	СНиП 3.03.01-87 Табл. 2
Непрерывность укладки смеси	Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя.	Органолептический	СНиП 3.03.01-87 п.2.10
Режим уплотнения уложенной смеси	Должен соответствовать принятому методу уплотнения и обеспечить достаточное уплотнение бетонной смеси.	Технический осмотр, хронометр	СНиП 3.03.01-87 п.2.11
Крепление арматуры и элементов опалубки при бетонировании	Арматура и элементы опалубки должны при бетонировании сохранить свое проектное положение.	Визуальный	СНиП 3.03.01-87 п.2.100

Окончание таблицы 4.8

Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Норм. Док-т
Местоположение рабочего шва в конструкции	Соответствие схеме бетонирования, а плоскость рабочего шва должна быть перпендикулярно главной оси конструкции.	Технический осмотр	СНиП 3.03.01-87 п.2.13
Защита рабочего шва от размывания	Не должна вытекать бетонная смесь	Визуальный	СНиП 3.03.01-87 п.2.13

Таблица 4.9 – Выдерживание бетона конструкции

Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Норм. Док-т
Укрытие от атмосферных осадков и потерь влаги	Не должны попадать атмосферные осадки, и исключены потери влаги из бетона	Визуальный	СНиП 3.03.01-87 П. 2.15-2.17
Утепление открытых поверхностей в зимнее время	Должны быть укрыты паро- и теплоизоляционными материалами непосредственно после окончания бетонирования	Визуальный	СНиП 3.03.01-87 П. 2.57
Прочность бетона к моменту замерзания	Не менее 70% от проектной прочности	Измерительный, лаборатория (испытание образцов с конструкции и неразрушающий контроль)	СНиП 3.03.01-87 Табл.6
Температура уложенного бетона к началу выдерживания	Не менее 10°C в зимнее время	Измерительный, термометр	То же
Температура выдерживания или термообработки	не выше 80°C	Измерительный, термометр	То же
Скорость подъема температуры при термообработке	не более 15°C/ч.	Измерительный, термометр	То же
Скорость остывания бетона после термообработки	не более 10°C/ч.	Измерительный, термометр	То же

Окончание таблицы 4.9

Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Норм. Док-т
Перепады температуры бетона в конструкции	Не более 20°C на длину конструкции	Измерительный, термометр	То же
Разность температуры наружных слоев бетона и воздуха при распалубке	не более 40°C.	Измерительный, термометр	То же

Таблица 4.10 – Распалубка колонн

Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Норм. Док-т
Прочность бетона к моменту распалубки	Не менее 1,5МПа в летних условиях, Не менее 70% от проектной прочности	Измерительный, лаборатория (испытание образцов с конструкции и неразрушающий контроль)	СНиП 3.03.01-87 Табл.10
Соблюдение правил снятия опалубки	Согласно тех. карте	Визуальный	СНиП 3.03.01-87 п.2.109-2.110

Таблица 4.11 – Качество возведённых конструкций

Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Норм. Док-т
Соответствие конструкций рабочим чертежам	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр	СНиП 3.03.01-87
Проектная прочность бетона	$R_b^{0.95} = 25 \text{ МПа}$ $R_b = 32.7 \text{ МПа}$, при $V = 13.5 \%$	Измерительный, неразрушающий контроль	СНиП 3.03.01-87 Табл.10
Показатели морозостойкости, водонепроницаемости	Должно соответствовать проекту	Регистрационный	-
Монолитность конструкции	Отсутствие раковин, пустот и разрывов бетона конструкций	Визуальный	СНиП 3.03.01-87
Соответствие армирования проекту	Должно соответствовать проекту	Регистрационный	То же

Окончание таблицы 4.11

Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Норм. Док-т
Отклонение от осей	10 мм	Измерительный	То же
Отклонение плоскостей конструкций от вертикали	15 мм	Измерительный	То же
Местные неровности поверхности бетона	5 мм	Измерительный	То же
Качество лицевых поверхностей бетона	Должно удовлетворять требованиям заказчика	Визуальный	То же
Расположение закладных деталей	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр	То же

4.2.3 Калькуляция трудозатрат, машинного времени и график производства работ

Калькуляция затрат труда и машинного времени приведены в Приложении В. График производства работ приведен на чертеже.

4.2.4 Потребность в материалах, инвентаре

Материально-технические ресурсы приведены в расчете на одну комплексную бригаду из 6-х человек в таблице 4.12.

Таблица 4.12 – Потребность в материально-технических ресурсах

Наименование	Марка, краткая характеристика, нормативный документ	Количество
Строп четырехветвевой	4СК, ОСТ 24.090.50-79	1
Строп	СКП1-2,0, l = 2 м, ГОСТ 25573-82	2
Ножовка по дереву	ТУ 14-1-302-72	2
Пила дисковая		1
Резак кислородно-пропановый со шлагами		1 комплект
Баллон кислородный		5
Баллон пропановый		2
Ключи гаечные	ГОСТ 2839-80Е	комплект
Лом монтажный	ЛМ-24, ГОСТ 1405-83	2
Молоток	Масса 0,4 кг, ГОСТ 2310-77	4
Гвоздодер		2
Ведро	10 л, ГОСТ 20558-82Е	2
Щетка металлическая	ОСТ 17-830-80	1
Кувалда	Масса 3 кг, ГОСТ 11402-83	1
Кусачки торцовые	ГОСТ 7282-75	1

						08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			55

7. При бетонировании ходить по заармированному перекрытию разрешается только по щитам с опорами, опирающимися непосредственно на опалубку перекрытия.

8. Бетонную смесь следует укладывать горизонтально слоями шириной 1.5 – 2 м одинаковой толщины без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях.

9. Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя.

10. При бетонировании плоских плит рабочие швы по согласованию с проектной организацией устраивают в любом месте по оси стены. Поверхность рабочего шва должна быть перпендикулярна поверхности плиты, для чего в намеченных местах прерывания бетонирования ставятся рейки по толщине плиты.

11. Возобновление бетонирования в месте устройства рабочего шва допускается производить при достижении бетоном прочности не менее 1,5 МПа и удаления цементной пленки с поверхности шва механической щеткой с последующей поливкой водой.

12. Для уплотнения бетонной смеси используются глубинные или поверхностные вибраторы.

Укладка бетонной смеси в конструкции ведется слоями в 15... 30 см с тщательным уплотнением каждого слоя. Продолжительность вибрирования в каждом месте установки вибратора составляет 30...60 с. Шаг перестановки внутренних вибраторов - от 1 до 1,5 радиуса их действия.

Возобновлять прерванное бетонирование можно после того, как в ранее уложенной бетонной смеси закончится процесс схватывания и бетон приобретает прочность не менее 1,2 МПа, примерно через 24 – 36 ч после укладки бетона.

13. Во время работы не допускается опирание вибратора на арматуру и закладные детали монолитной конструкции.

14. Уход за бетоном должен обеспечивать сохранение надлежащей температуры твердения и предохранение свежееуложенного бетона от быстрого высыхания. Свежееуложенный бетон, прежде всего, закрывают от воздействия дождя и солнечных лучей и систематически поливают водой в сухую погоду в течение 7 сут. Движение людей по забетонированным конструкциям и установка на них лесов и опалубки для возведения вышележащих конструкций допускается только после достижения бетоном прочности не менее 1,2 МПа.

Опалубку необходимо снимать, как только бетон приобретет необходимую прочность. Распалубливание боковых поверхностей бетонных конструкций допускается через 1...6 дней в зависимости от марки бетона, качества цемента и температурного режима твердения бетона.

Удаление несущей опалубки железобетонных конструкций допускается при достижении 70 % проектной прочности бетоном.

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
						57
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Во всех случаях загрузку конструкций полной расчетной нагрузкой допускается после приобретения бетоном проектной прочности.

Распалубка конструкций должна производиться в определенной последовательности. В многоэтажных зданиях распалубка ведется поэтажно, а в пределах этажа отдельные конструкции распалубываются в разные сроки. При демонтаже стойки опалубки нижележащего перекрытия (1-го этажа) оставляются все, если над ним производится бетонирование вышележащего перекрытия (2-го этажа). Стойки безопасности должны располагаться на расстоянии не более 3 м от опор и друг от друга.

Бетонирование автобетононасосом

Автобетононасосы предназначены для подачи бетонной смеси к месту укладки как по вертикали, так и по горизонтали. По стреле проходит бетоновод с шарнирами, заканчивающийся гибким распределительным рукавом на опорах.

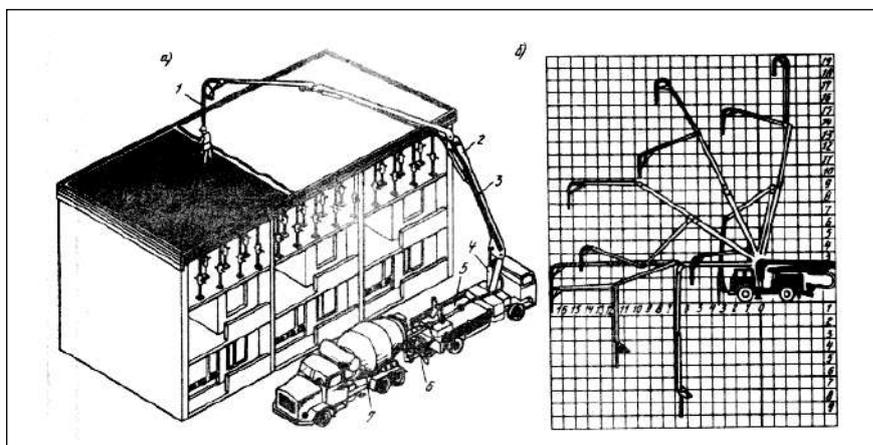


Рисунок 4.1 – Подача бетонной смеси автобетононасосом:

а – общий вид; б – схема возможных положений стрелы автобетононасоса (цифрами в метрах указана дальность подачи); 1 – гибкий рукав; 2 – шарнирно-сочлененная стрела; 3 – бетоновод; 4 – гидроцилиндр; 5 – бетононасос; 6 – приемный бункер насоса; 7 – автобетоносмеситель.

После окончания бетонирования бетоновод промывают водой под давлением и через него пропускают эластичный пыж. При перерыве более чем на 30 мин смесь во избежание образования пробок активизируют путем периодического включения бетононасоса, при перерывах более чем на 1 ч бетоновод полностью освобождают от смеси.

4.3.2 Требования к качеству выполнения работ

Качество бетонных и железобетонных конструкций определяется как качеством используемых материальных элементов.

Все исходные материалы должны отвечать требованиям ГОСТов. Показатели свойств материалов определяют в соответствии с единой методикой, рекомендованной для строительных лабораторий.

4.3.3 Калькуляция трудозатрат, машинного времени и график производства работ

Калькуляция затрат труда и машинного времени приведены в Приложении В. График производства работ приведен на чертеже.

4.3.4 Потребность в материалах, изделиях и конструкциях

Набор нормокомплекта опалубки следует производить с учетом: технических средств доставки смесей внутрипостроечного транспорта; средств подачи; укладки и уплотнения; методов тепловой обработки и ухода за бетоном. Организация бетонных работ должна предусматривать полную обеспеченность комплексных бригад нормокомплектами, включающими оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления. В табл. 1 приведено примерное оснащение бригады индивидуальными средствами. Кроме того, необходимо иметь нормокомплект для сварщика и арматурщика.

Таблица 4.14 – Нормокомплект комплексной бригады для ведения бетонных работ

Наименование	Количество
Оборудование	
Понижающий трансформатор	1
Электромеханический вибратор	2
Вибратор поверхностный	2
Виброрейки	2
Компрессор	1
Инвентарь и приспособления	
Бункер неповоротный с боковой выгрузкой, объемом 1 м куб.	4
Бункер поворотный объемом 1 м куб.	2
Контейнер-кладовая	1
Ручной инструмент	
Гайковерт	2
Пистолет краскораспылитель	1
Домкрат грузоподъемностью 2 т	2
Набор ключей	2 компл.
Шнур разметочный длиной 15 м	2
Уровень	2
Щетка стальная	2
Лопата	4
Лом	2
Кувалда	2
Кельма	6
Контрольно-измерительный инструмент	
Рулетка	1
Отвес	3
Шаблон	2
Термометры	4

5 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

5.1 Основные положения

Строительство здания намечается производить поточным методом с разбивкой на конструктивно-обособленные части, связанные между собой технологическими зависимостями и осуществлять при следующей очередности:

- до начала строительно-монтажных работ выполнить и сдать по акту работы подготовительного периода;
- к началу основных строительно-монтажных работ обеспечить противопожарное водоснабжение привозной водой в специальных емкостях;
- организовать водоотвод с площадки строительства по спланированной поверхности;
- строительство здания;
- прокладка инженерных коммуникаций;
- благоустройство территории.

Тушение пожара - от существующего пожарного гидранта ПГ(сущ.).

Сети временного электроснабжения проложить после получения соответствующих ТУ.

Нормативная продолжительность строительства здания составляет 450 дней.

Календарный график включает все необходимые данные по трудоёмкости, последовательности и срокам выполнения отдельных работ. Исходными данными для разработки календарного плана являются физические объемы работ, на основании которых определяются все необходимые калькуляции, и в конце – ведомость затрат труда рабочих и машинистов. Календарный график является основанием для определения потребности в рабочей силе и поставки материальных ресурсов.

5.2 Расчет объемов работ, потребности в основных строительных материалах, изделиях, конструкциях, спецификация сборных конструкций

5.2.1 Определение объемов работ

Объемы работ в соответствующих единицах измерения подсчитываются по рабочим чертежам согласно правилам соответствующих глав IV части СНиП и записываются в таблицу. Результаты подсчета заносятся в таблицу ведомостей объемов работ в порядке технологической последовательности их выполнения, начиная с работ подготовительного периода.

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

Таблица 5.1 – Ведомость объемов работ

№	Виды работ	Единицы измерения	Количество
1	Срезка растительного слоя грунта	100 м ²	150
2	Разработка грунта в самосвал	100 м ³	1,554
3	Разработка грунта в отвал	100 м ³	41,9
4	Окончательная планировка дна котлована бульдозером	100 м ³	16,2
5	Доработка дна котлована вручную	100 м ³	16,2
6	Засыпка котлована	100 м ³	41,9
7	Уплотнение грунта	100 м ³	7,09
8	Устройство бетонной подготовки под фундамент	м ³	66
9	Установка опалубки	100 м ²	8,825
10	Армирование конструкций	шт	79
11	Укладка бетонной смеси	100 м ³	3,002
13	Демонтаж опалубки	100 м ²	8,83
14	Устройство гидроизоляции	100 м ²	8,83
15	Монтаж фундаментных балок	шт	46
16	Местные заделки бетоном	шт	92
17	Устройство стен подвалов из ФБС	шт	630
18	Установка опалубки под колонны	шт	84
19	Устройство колонн	шт	84
20	Установка опалубки перекрытий	100 м ²	16,89
21	Укладка бетонной смеси бетононасосом	100 м ³	3,05
22	Разборка опалубки	100 м ²	16,89
23	Кладка самонесущей наружной стены из газоблока	100 м ²	33,8
24	Монтаж лестниц	шт	6
25	Монтаж лифтов	шт	5
26	Перегородки внутренние	100 м ²	102,46
27	Подготовка под полы	100 м ²	102,5
28	Заполнение оконных проемов	100 м ²	11,03
29	Заполнение дверных проемов	100 м ²	7,3
30	Теплоизоляция стен	100 м ²	33,8
31	Штукатурка фасада	100 м ²	33,8
32	Окраска фасада	100 м ²	33,8
33	Устройство чистых полов	100 м ²	94,72
34	Отделочные работы	100 м ²	200,7
35	Благоустройство территории	100 м ²	150
36	Устройство кровли	100 м ²	16,87

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

Построечные дороги выполняются из щебня или ж/б инвентарных плит многократного пользования.

При интенсивности движения до 3 автомашин в час в одном направлении и благоприятных грунтовых и гидрогеологических условиях допускается устройство профилированных грунтовых дорог.

5.3.2 Расчет численности персонала строительства

В списочный состав работающих на строительной площадке включены рабочие, принимающие непосредственное участие в строительном процессе, а также в транспортных и обслуживающих хозяйствах. Основанием для расчета состава персонала строительства является общий график движения рабочих. Максимальная численность рабочих $N_{\max}=24$ чел.

Численность работающих определяется по формуле (5.1)

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{МОП}}, \quad (5.1)$$

где $N_{\text{раб}}$ – численность рабочих, принимаемая по графику движения рабочих календарного плана, $N_{\text{раб}} = 24$ чел.

$N_{\text{ИТР}}$ – численность инженерно-технических работников

$$N_{\text{ИТР}} = 0,13 \cdot N_{\text{раб}} = 0,13 \cdot 24 = 3,12 \text{ чел}$$

$N_{\text{МОП}}$ – численность младшего обслуживающего персонала

$$N_{\text{МОП}} = 0,02 \cdot N_{\text{раб}} = 0,02 \cdot 24 = 0,48 \text{ чел}$$

$$N_{\text{общ}} = 24 + 3,12 + 0,48 = 27,6 \text{ чел}$$

5.3.3 Определение потребности и выбор типов инвентарных зданий

Основанием для выбора номенклатуры и расчета потребности в площадях инвентарных административных и бытовых временных зданий является продолжительность строительства данного объекта и численность персонала строительства.

В процессе формирования инвентарных зданий необходимо определить их количество и качественные характеристики, которые должны удовлетворять условиям строительства в любой период времени.

Потребность в инвентарных зданиях приведена в таблице 5.3.

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

Таблица 5.3 – Потребность в инвентарных зданиях

№ п/п	Наименование	Числ-ть персонала	Норма на одного		Расч. площадь	Принятые размеры
			ед изм.	велич		
1	Гардеробная с сушилкой и умывальной	24	м ² /чел	1,25	30	8х3 - 2 шт, 48 м ²
2	Помещение отдыха и приема пищи	30		1	30	8х3 - 2шт, 48 м ²
3	Душевая	24		0,43	10,32	12х3 - 1шт, 36 м ²
4	Туалет	24		0,07	1,68	2,4х2,8 - 1шт, 6,72 м ²
5	Прорабская	5		4,8	24	6х3 - 2шт, 36 м ²
6	Диспетчерская	1		7	7	4х3 - 1 шт, 12 м ²

5.3.4 Организация складского хозяйства

Бетон доставляется автобетоносмесителями со специализированных заводов строго по графику, опалубка и запчасти к ней хранятся на складе. В этом случае склады требуются только для страхового запаса на случай перебоев в поставках таких материалов:

- арматуры;
- кирпича;
- рулонных материалов.

Страховой заказ включает материалы необходимые для бесперебойного строительства в течение 5 суток.

Склады должны находиться в монтажных зонах башенных кранов, тяжелые материалы ближе к стоянке, легкие дальше.

На приобъектном складе различают следующие условия хранения материалов и изделий:

Открытые – для материалов, не требующих защиты от атмосферных воздействий. Эти площадки располагаются в зоне действия крана (R_p). На них размещается строительный запас ЖБИ, кирпича, площадка для приемки растворов и бетонов. К открытым площадкам примыкают разгрузочные площадки (в зоне действия крана) для поступающих конструкций и изделий в ходе ведения СМР;

Полузакрытые – навесы (от прямого воздействия дождя), т.е. для толи, шифера, дер. изделий, витринного стекла и т.д. Эти площадки находятся вне зоны действия крана, но максимально к ней приближенным по расстоянию переноски;

Закрытые – для дорогостоящих и портящихся материалов могут быть отапливаемые и специальные, например для хранения цемента. Эти площадки располагаются вне опасных зон от возможного падения груза.

Таблица 5.4 – Таблица расчета площадей складов

Вид склада	Вид материалов, конструкций	Вид складиров	Ед. изм	Норма, q	k _n	T _н	P _{скл}	P _{общ}	T	S _{сп}	Разм. и тип склада
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Открытые	Газоблок	Поддоны	т.шт	0,75	0,5	8	62	138,3	40	166	25 x 10 м
	Лестничные марши	Штабеля	м ³	0,5	0,6		25	29,9	4	97	
Навесы	Стеклопакеты	Штабеля	м ²	35	0,5	8	778	926,1	6	159	13 x 13 м
	Битум	Бочки	м ³	20	0,6		104	110	19	9	
Закрытые	Рубероид	Штабеля	Рулоны	20	0,5	8	400	422	19	40	45 x 12 м
	Столярные изделия	Штабеля	м ²	25	0,5		778	926,1	6	74	
	Гипсокартон	Штабеля	м ²	35	0,5		7526	20070	48	430	

Площадь определяем из условия 5.2. , если условие не соблюдается, то используем формулу 5.3.

$$S_{сп} = \frac{P_{об.} \cdot T_n \cdot k_1 \cdot k_2}{T \cdot q \cdot k_n} \quad (5.2)$$

$$P_{скл.} = \frac{P_{об.} \cdot T_n \cdot k_1 \cdot k_2}{T} \cdot P_{общ.}$$

$$S_{сп} = \frac{P_{об.}}{q \cdot k_n} \quad (5.3)$$

где: P_{об.} – общее количество материалов, деталей или конструкций данного вида, требуемых на объекте (определяется по нормам расхода материалов и объему работ);

T – продолжительность расчетного периода потребления данного вида материалов в днях, (принимается по календарному плану);

T_н – норма запаса материала на складе, в днях;

q – норма складирования материалов, изделий на 1 м² площади;

k₁ – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (принимаем 1,5);

k₂ – коэффициент неравномерности потребления материалов и изделий (принимаем 1,5);

k_n – коэффициент использования площади склада.

При организации складов на стройплощадке были приняты меры по минимизации затрат на их устройство.

Склады закрытого типа запроектированы – инвентарные. Запас материала на приобъектном складе принят с таким расчетом, чтобы обеспечить непрерывное и бесперебойное снабжение строящегося объекта. Полученные по расчету значения приведены в таблице 5.4.

5.3.5 Временное водоснабжение объекта строительства

Суммарный расчетный расход воды $Q_{\text{общ}}$ (л/с) определяют по формуле 5.4.

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \quad (5.4)$$

где: $Q_{\text{пр}}$, $Q_{\text{хоз}}$, $Q_{\text{пож}}$ – соответственно расходы воды на производственные, хозяйственные, противопожарные нужды (л/с).

Расход воды на производственные нужды (на поливку бетона и опалубки и кладки) определяются по формуле 5.5.

$$Q_{\text{пр}} = 0,000065 \cdot \sum P \cdot q_1 = 0,000065 (700 + 1\,863) = 0,17 \text{ л/с} \quad (5.5)$$

Расход воды на хозяйственные нужды определяется по формуле 5.6.

$$Q_{\text{хоз}} = N_p (q_2 \cdot k_2 / 8,2 + q_3 \cdot k_3) / 3600 \quad (5.6)$$

$$N_p = N = 52 \text{ чел}$$

$$Q_{\text{хоз}} = 52 (15 \cdot 2,7 / 8,2 + 30 \cdot 0,3) / 3600 = 0,20 \text{ л/с}$$

Расход воды на противопожарные нужды определяется:

$$Q_{\text{пож}} = 5 \cdot 2 = 10 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,17 + 0,20 + 10 = 10,37 \text{ л/с}$$

Диаметр водопроводных труб на вводе на строительную площадку определяется:

$$d = \sqrt{\frac{4Q_{\text{общ}}1000}{V\psi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,37 \cdot 1000}{1,5 \cdot 0,14}} = 93,8 \text{ мм}$$

Принимаем водопроводную трубу диаметром 100 мм.

5.3.6 Временное энергоснабжение объекта строительства

Требуемая мощность электростанции или трансформатора определяется по формуле (5.7).

$$P = 1,1 (\sum P_c \cdot k_1 / \cos\varphi_1 + \sum P_T \cdot k_2 / \cos\varphi_2 + \sum P_{\text{о.в.}} \cdot k_3 + \sum P_{\text{о.н.}}), \text{ кВА} \quad (5.7)$$

Расчет требуемой электрической мощности приведен в таблице 5.5.

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
						68
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 5.5 – Расчет требуемой электрической мощности

	Наименование потребителей	Ед. изм	Кол-во единиц измер.	Мощн на ед., кВт	Мощн всех потребителей, кВт	Коэф-т спроса k	Коэф-т мощност и cosφ	Требуе м. мощн., кВА
1	Силовые потребители							42,98
	кран КБ-503	шт.	1	34	34	0,2	0,5	13,6
	свароч. аппарат СТН-700	шт.	2	27,7	55,4	0,35	0,66	29,38
2	Технологич. потребители							28
	Лебедки, подъемники и др	-	-	-	20	0,7	0,5	28
3	Наружное освещение							2,67
	Проезды и проходы	м/п	392	0,005	1,96	1	1	1,96
	Охранное освещение	м/п	492	0,0015	0,71	1	1	0,71
4	Внутреннее освещение							12,35
	Сборка перегородок	м ²	4176	0,003	12,53	0,8	1	10,02
	Бытовые помещения	м ²	195	0,015	2,92	0,8	1	2,33
	Итого:							86

$$P = 1,1 \cdot 86 = 94,6 \text{ кВА}$$

Принимаем трансформаторную подстанцию КТП 100-10 мощностью 100 кВА , 1,55 x 1,4 м.

Силовые потребители установлены на основе анализа календарного плана и стройгенплана. При этом был выбран период, когда задействовано наибольшее количество механизмов с электроприводом.

5.3.7 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

Таблица 5.6 – Техничко-экономические показатели

1.	Площадь участка, отведенного под строительную площадку	14112	м ²
2.	Площадь застройки	1843	м ²
3.	Общая площадь здания	9918,7	м ²
4.	Объем здания	30410	м ³
5.	Общая трудоемкость по всем видам работ:	18603,2	чел.-дн.
6.	Фактическая продолжительность строительства	385	дн.

Коэффициент застройки определяем по формуле 5.7.

$$K_1 = \frac{F_{з\partial}}{F_{мер}} = \frac{1843}{14112} = 0,13 \quad (5.7)$$

Коэффициент использования площади находим по формуле 5.8.

$$K_2 = \frac{F_c}{F_{мер}} = \frac{5231}{14112} = 0,37 \quad (5.8)$$

где F_c – площадь, занятая временными и постоянными зданиями, складами, дорогами.

Коэффициент соотношения площадей складов и площадей строящихся объектов определяем по формуле 5.9.

$$K_3 = \frac{F_{скл}}{F_{з\partial}} = \frac{2511}{1843} = 1,36 \quad (5.9)$$

Показатель протяженности автодорог на 1 м² застройки рассчитываем по формуле 5.10.

$$K_4 = \frac{L_{в\partial}}{F_{з\partial}} = \frac{106}{1843} = 0,06 \quad (5.10)$$

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		70

6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

6.1 Технико-экономическое сравнение вариантов

Для технико-экономического сравнения вариантов фундаментов среднего блока примем два возможных варианта: вариант 1 – столбчатые фундаменты мелкого заложения (вариант принятый по заданию на дипломное проектирование); вариант 2 – свайные фундаменты.

6.1.1 Перечень основных видов работ

Для выбора наилучшего решения составляется ведомость основных видов работ (таблица 6.1).

Таблица 6.1 – Ведомость объемов и стоимости основных работ по сооружению фундамента

Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ
1 вариант		
Механизированная разработка грунта	м ³	3656
Устройство песчано-щебёночной подушки под фундамент	м ³	9,963
Устройство фундамента	м ³	55,3
Гидроизоляция боковых поверхностей фундамента	м ²	143,1
Засыпка пазух котлована	м ³	562
2 вариант		
Механизированная разработка грунта	м ³	3355
Погружение железобетонных свай	м ³	12,2
Устройство монолитного ж/б ростверка	м ³	21,1
Гидроизоляция боковых поверхностей ростверка	м ²	76,7
Засыпка пазух котлована	м ³	3334

6.1.2 Стоимость основных работ по сооружению фундамента

Стоимости и трудоемкости работ по устройству столбчатого и свайного фундамента приведены в таблицах 6.2 и 6.3 соответственно. Расчет выполнен с помощью портала СметаCloud, по ФЕРам.

Таблица 6.2 – Ведомость объемов и стоимости основных работ по сооружению столбчатого фундамента

№ п/п	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат	Количество	Стоимость единицы, руб		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.ч. не занятых обслуживанием машин	
				Всего	эксплуатации машин	Всего	заработной платы	эксплуатации машин	обслуживающих машины	
				заработной платы	в том числе заработной платы			в том числе заработной платы	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ФЕР010100201	Разработка грунта в отвал экскаваторам и «драглайн» или «обратная лопата» с ковшом вместимостью: 2,5 (1,53) м3, группа грунтов I	3.66	1753	1709	6408	161	6247	4.97	18.1
			1000 м3 грунта	44.03	186.03					
2	ФЕР060100101	Устройство бетонной подготовки	0.09963	58585	1590.53	5836.83	139.88	158.46	180	17.9
			100 м3 бетона и железобетона в деле							
3	ФЕР060100102	Устройство бетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м3	1,88	69291	2573.51	253605	8587	4838	535.5	1007
			100 м3 бетона и железобетона в деле							

Окончание таблицы 6.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	ФЕР 0601 1510 1	Устройство горизонтальной обмазочной гидроизоляции и с использованием состава Эволит-гидро	6,44	97014	144	624770	16834	927,4	295	422
		100 м2 по бетонной поверхности подземной части здания	изолированной поверхности	2614						
5	ФЕР 0101 0350 1	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м	0.562	262.92	263	147.76		147.76		
		бульдозерами мощностью: 132 кВт (180 л.с.), группа грунтов 1	1000 м3 грунта		26.7					
		Итого прямых затрат:				767429	25721	12318 1441	1548	
		Зарплата основных рабочих		1		25720				
		Зарплата машинистов		1		12316				
		Эксплуатация машин		1		12316				
		Материалы		1		174788				
		Итого в текущих ценах				767429				
		НДС %		18		138137,16				
		Итого по смете (с НДС)				905565,9				

Таблица 6.3 – Ведомость объемов и стоимости основных работ по сооружению свайного фундамента

№ п/п	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат	Количество	Стоимость единицы, руб		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.ч. не занятых обслуживанием машин	
				Всего	эксплуатации машин	Всего	заработной платы	эксплуатации машин	обслуживающих машины	
									заработной платы	в том числе заработной платы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ФЕР010100201	Разработка грунта в отвал экскаваторами «драглайн» или «обратная лопата» с ковшом вместимостью: 2,5 (1,53) м3, группа грунтов 2	3.4	1552	1508	5207	148	5059	5.6	19
			1000 м3 грунта	43.99	165.65			556		
2	ФЕР050100102	Погружение дизельмолотом копровой установки на базе трактора железобетонных свай длиной: до 6 м в грунты группы 2	55,35	535.03	486	29614	1948	26897	3.7	205
			1 м3 свай	35.2	30.9			1709		
2.1	4039132	Сваи железобетонные	57,01 м3	8444	1.03	481397				
3	ФЕР060100102	Устройство бетонных ростверков под колонны объемом: до 3 м3	0.39	69290.5	2573.51			1004	536	209
			100 м3 бетона, железобетон в деле							

Окончание таблица 6.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	ФЕР 060 1 15 1 01	Устройство горизонтальной обмазочной	2,51	97014	144	243505	6560	360	295	740,45
		гидроизоляции с использованием состава Эволитгидро по бетонной поверхности подземной части здания	100 м2 изолирован ной поверхност	2614						
5	ФЕР 010 1 033 02	Засыпка траншей и котлованов с	0.369	528	528			195		
		перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 2	1000 м3 грунта		103	195		38	8.87	3.27
		Итого прямых затрат				787008	10439	33583	1173	
		Зарплата основных рабочих		1		10439		2459,5	165	
		Зарплата машинистов		1		33583				
		Материалы								
		Итого неучтенных материалов		1		261591				
		Итого в текущих ценах				481397				
		Итого по разделу				787010				
		НДС %		18		141662				
		Итого по смете (с НДС)				928672				

6.1.3 Технико-экономические показатели вариантов фундаментов

Результаты сравнения представлены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Технико-экономическое сравнение вариантов

Расчетные показатели	Вариант 1	Вариант 2
Рассматриваемые объемы работ, 1000 м3	4,426	3,834
Общая трудоемкость работ, чел.-ч	1548	1337,7
Расчетная продолжительность работ, ч/см	60	56,8
Прямые затраты, руб	767429	787008
- зарплата основных рабочих	25720	10439
-эксплуатация машин и механизмов	12316	20144
-материалы	174788	261591
сметная стоимость, руб	767429	787010
НДС, руб	138137	141662
Итого с НДС, руб.	905565,9	928672

										Лист
										75
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.645.00 ПЗ					

Наиболее трудоемким и дорогим в изготовлении из рассматриваемых вариантов являются столбчатые фундаменты. В то же время столбчатый фундамент отличается своей простотой в изготовлении и дешевизной. Изготовление свайного фундамента – более сложный и более дорогостоящий процесс.

В результате сравнения выигрывает вариант 1– столбчатый фундамент.

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		76

7 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В современной экономической и политической ситуации безопасность жизнедеятельности, в самом широком значении этих терминов, становится актуальнее с каждым днем. Задача руководителя обеспечить комфортное и безопасное взаимодействие своих работников и окружающей среды. Безопасность и комфорт на производстве во многом могут стать определяющими факторами в деловом успехе предприятия.

Для обеспечения охраны труда и безопасности производства работ должны быть разработаны условия исключающие (минимизирующие) возможность воздействия на человека опасных и вредных факторов, но изыскивающие возможность улучшить условия труда на рабочем месте.

Строительно-монтажная площадка медицинского реабилитационного центра представляет собой комплекс множества процессов часто происходящих одновременно: работы с грузоподъемными механизмами, газо-электросварочным оборудованием, работы связанные с транспортными сетями. Здесь не обойтись без глубокого знания технологии, которое должно трансформироваться в грамотную организацию всего строительно-монтажного процесса в целом. Таким образом безопасность работ во многом зависит от уровня квалификации как руководителя, так и работников.

На строительной площадке на человека могут оказывать влияние опасные и вредные производственные факторы: физические, химические, биологические и психофизиологические. Эти факторы, могут сильно повлиять на эффективность рабочих, выполнение ими производственного задания.

7.1 Физические производственные факторы

К физическим опасным и вредным производственным факторам относятся:
уровень запыленности и загазованности рабочей зоны;
температурный уровень как воздуха в рабочей зоне, так и поверхностей оборудования, материалов;
повышение или понижение уровня влажности и подвижность воздуха;
превышение допустимых норм шума на рабочем месте;
повышенный уровень вибрации;
недостаток или отсутствие естественного света и недостаточная освещенность рабочей зоны.

7.1.1 Повышенная запыленность и загазованность рабочей зоны

Наличие этого вредного фактора обусловлено использованием на площадке строительства химических веществ. Степень опасности пыли и производственных газов для организма человека во многом определяется их физико-химическими свойствами, концентрацией в воздухе рабочей зоны, токсичностью, дисперсностью.

К веществам, способным образовывать эти вредные факторы можно отнести: аэрозоли, силикатсодержащие пыли, силикаты, асбесты, глина, известняки, стекловолокно, стеклянная и минеральная вата, пыль стекла и

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77

стеклянные строительные материалы, цемент, абразивсодержащие связующие, сварочные аэрозоли, краски, лаки, синтетические полимерные материалы, смолы и многое другое. [12]

По степени воздействия на организм человека вредные вещества подразделяют на четыре класса опасности:

I – чрезвычайно опасные – ПДК менее 0,1 мг/м³ (свинец, ртуть – 0,001 мг/м³);

II – высокоопасные – ПДК от 0,1 до 1 мг/м³ (хлор – 0,1 мг/м³, серная кислота – 1 мг/м³);

III – умеренно опасные – ПДК от 1,1 до 10 мг/м³ (спирт метиловый – 5 мг/м³, дихлорэтан – 10 мг/м³);

IV – малоопасные – ПДК более 10 мг/м³ (аммиак – 20 мг/м³, ацетон – 200 мг/м³). [13]

Нормы концентрации вредных веществ в зависимости от класса опасности приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1– Нормы концентрации вредных веществ

Наименование показателя	Класс опасности			
	1	2	3	4
Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/ м	Менее 0,1	0,1-1,0	1,1-10,0	Более 10,0
Средняя смертельная доза при введении в желудок, мг/кг	Менее 15	15-150	151-5000	Более 5000
Средняя смертельная доза при нанесении на кожу, мг/кг	Менее 100	100-500	501-2500	Более 2500
Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/кг	Менее 500	500-5000	5001-50000	Более 50000
Коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО)	Более 300	300-30	29-3	Менее 3
Зона острого действия	Менее 6,0	6,0-18,0	18,1-54,0	Более 54,0
Зона хронического действия	Более 10,0	10,0-5,0	4,9-2,5	Менее 2,5

По характеру воздействия на организм человека вредные вещества можно разделить на: раздражающие (хлор Cl₂, аммиак NH₃, хлороводород HCl и др.); удушающие (угарный газ CO, сероводород H₂S и др.); наркотические (азот под давлением, ацетилен C₂H₂, ацетон C₃H₆O и др.); соматические, вызывающие нарушения деятельности организма (свинец Pb, бензол C₆H₆).

Безопасность труда при контакте с вредными веществами обеспечивается комплексом мероприятий:

замена вредных веществ используемых в производстве безопасными веществами, сухих способов переработки пылящих материалов – мокрыми;

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		78

применение прогрессивной технологии производства (автоматизация, дистанционное управление, автоматический контроль процессов и операций), исключая контакт человека с вредными веществами;

выбор соответствующего производственного оборудования и коммуникаций, не допускающих выделения в воздух рабочей зоны вредных веществ в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации при нормальном ведении технологического процесса;

регулярный мониторинг содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны в соответствии с требованиями п. 4.1 [14];

применение средств индивидуальной защиты работающих; специальную подготовку и инструктаж обслуживающего персонала;

проведение предварительных и периодических медицинских осмотров лиц, контактирующих с вредными веществами.

7.1.2 Микроклимат рабочей зоны

Окружающие нас атмосферные условия и есть климат. Температура окружающей среды, характер и количество осадков, качество освещения и уровень шума составляют обычные факторы условий работы на любом рабочем месте. В случае строительной площадки общие условия в географической зоне являются определяющими для формирования микроклимата рабочей зоны.

Технологии для регулирования температуры, обеспечения соответствующего освещения и уменьшения шума постоянно развивается, создаются эффективные производственные потоки для защиты рабочих от угрозы здоровью.

Оптимальны такие параметры микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают сохранение нормального функционального и теплового состояния организма без напряжения реакций терморегуляции, что создает ощущение теплового комфорта и служит предпосылкой для высокой работоспособности.

Рабочей зоной считается пространство высотой до 2 м над уровнем пола или площадки, на которой расположены рабочие места. Постоянным рабочим местом считается то, где работающий находится более половины своего рабочего времени или более 2 ч непрерывно. Если же люди работают в различных местах рабочей зоны, то она вся считается постоянным рабочим местом. [11] Оптимальные показатели микроклимата распространяются на всю рабочую зону, допустимые показатели устанавливаются дифференцированно для постоянных и непостоянных рабочих мест.

Челябинская область относится ко II климатическому региону. Характеризуется в зимние месяцы средней температурой воздуха -18°C и скоростью ветра 3,6 м/с. Допустимая температура воздуха в теплый период года на открытой территории 25°C и ниже. Допустимая температура воздуха в холодный период года на открытой территории $-12,4^{\circ}\text{C}$ при отсутствии регламентируемых перерывов на обед, $-13,7^{\circ}\text{C}$ при наличии регламентируемых перерывов на обед.

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79

7.1.3 Уровень шума

По своей физической сущности, шум – это звук. С гигиенической точки зрения, шумом является любой нежелательный для человека звук.

Шум может вызывать неприятные ощущения, однако решающую роль в оценке «неприятности» шума играет субъективное отношение человека к этому раздражителю.

Для гигиенической оценки шум подразделяют:

по временным характеристикам:

постоянный, уровень звука, которого за 8-часовой рабочий день (рабочую смену) изменяется во времени не более чем на 5 дБА;

непостоянный, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день (рабочую смену) изменяется во времени более чем на 5дБА.

К непостоянному шуму относятся: колеблющийся шум, при котором уровень звука непрерывно изменяется во времени; прерывистый шум (уровень звука остается постоянным в течение интервала длительностью 1 сек. и более); импульсный шум, состоящий из одного или нескольких звуковых сигналов длительностью менее 1 сек.

Воздействие на человека шума, превышающего допустимые нормы, может привести к повреждению центральной нервной системы, тугоухости, повреждению барабанных перепонки, сдвигам в обменных процессах.

В таблице 7.2 приведены предельно допустимые уровни звука.

Таблица 7.2 – Предельно допустимые уровни звука и эквивалентные уровни звука на рабочих местах для трудовой деятельности разных категорий тяжести и напряженности в дБА.

Категория напряженности трудового процесса	Категория тяжести трудового процесса				
	легкая физическая нагрузка	средняя физическая нагрузка	тяжелый труд 1 степени	тяжелый труд 2 степени	тяжелый труд 3 степени
Напряженность легкой степени	80	80	75	75	75
Напряженность средней степени	70	70	65	65	65
Напряженный труд 1 степени	60	60			
Напряженный труд 2 степени	50	50			

Эффективная защита работающих от негативного влияния шума требует осуществления комплекса организационных, технических и медицинских мер. В целях повышения эффективности борьбы с шумом введены обязательный гигиенический контроль объектов, генерирующих шум, регистрация физических факторов, оказывающих вредное воздействие на окружающую среду и отрицательно влияющих на здоровье людей.

Перечень мероприятий, целью которых является снизить негативное воздействие шума на организм человека:

- 1) борьба с шумом в источнике его возникновения и на путях его распространения;
- 2) защита расстоянием;
- 3) изменение направленности излучения шума;
- 4) акустическая обработка помещений;
- 5) применение средств индивидуальной защиты от шума;
- 6) рационализация режима труда в условиях шума;
- 7) профилактические мероприятия медицинского характера.

Наиболее эффективным средством является борьба с шумом в источнике его возникновения за счет изменения технологий и конструкций машин. Своевременный ремонт оборудования, модернизация процессов путем замены ударных операций на безударные, систематическое принудительное смазывание трущихся поверхностей, регулярная балансировка вращающихся частей – эти меры позволят значительно уменьшить уровень механического шума. Снижения аэродинамического шума можно добиться уменьшением скорости газового потока, улучшением аэродинамики конструкции, звукоизоляции и установкой глушителей. Электромагнитные шумы снижают конструктивными изменениями в электрических машинах.

Широкое применение получили методы снижения шума на пути его распространения посредством установки звукоизолирующих и звукопоглощающих преград в виде экранов, перегородок, кожухов, кабин и др. Хорошие звукопоглощающие свойства имеют легкие и пористые материалы (минеральный войлок, стекловата, поролон и т.п.).

7.1.4 Вибрация

Вибрация представляет собой механическое колебательное движение, простейшим видом которого является гармоническое (синусоидальное) колебание.

Вибрация, воздействующая на человека через опорные поверхности, оказывает влияние на весь организм и называется общей. Вибрация, воздействующая не через опорные поверхности, охватывает только часть организма и называется локальной. Вибрация, встречающаяся в строительной промышленности, используется при виброуплотнении, формовании, прессовании, вибрационном бурении, рыхлении, резании горных пород и грунтов, вибротранспортировании.

Вибрационная патология стоит на втором месте среди профессиональных заболеваний.

Человек реагирует на вибрацию в зависимости от общей продолжительности ее воздействия.

Наибольшее воздействие общей вибрации сказывается на процессах получения входящей информации и на процессах передачи информации.

Долговременное воздействие весьма интенсивной общей вибрации может нежелательным образом сказываться на позвоночнике и увеличивать риск возникновения изменения позвонков и дисков.

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		81

Помимо воздействия на организм как на механическую систему, вибрация оказывает влияние на нормальное течение физиологических процессов. Например, общая вибрация вызывает варикозное расширение вен на ногах, геморрой, ишемическую болезнь сердца и гипертонию.

Чрезмерное воздействие локальной вибрации может вызывать заболевания кровеносных сосудов, нервов, мышц, костей и суставов верхних конечностей, так называемую «виброблезнь».

Основным способом обеспечения вибробезопасности должно быть создание и применение вибробезопасных машин. Так же защититься от вибрации можно применением средства индивидуальной защиты от вибрации (специальная одежда), введением и соблюдением режимов труда и отдыха, в наибольшей мере снижающих неблагоприятное воздействие вибрации на человека. При недостаточности этих мер должны использоваться методы и средства борьбы с вибрацией в источнике и на путях ее распространения.

7.1.5 Освещённость

Освещённость – это величина отношения светового потока (измеряется в люменах) к площади, на которую он падает. Измеряется в люксах, lux (лк).

По типу источника света производственное освещение бывает трех видов:

- естественное – источником света является солнце (прямой или диффузно рассеянный свет небесного купола);
- искусственное – искусственные источники света (разного рода светильники);
- совмещенное – недостаточное естественное освещение дополняется искусственным.

Плохой (или наоборот, слишком яркий) свет через сетчатку глаза воздействуют на рабочие процессы мозга, следовательно, на состояние человека. Недостаточная освещённость угнетает, понижается работоспособность, появляется сонливость. Слишком яркий свет, наоборот, возбуждает, способствует подключению дополнительных ресурсов организма, вызывая их повышенный износ.

Солнечное излучение сильно влияет на кожу, внутренние органы и ткани и, прежде всего, на центральную нервную систему.

Искусственное освещение позволяет устранить перечисленные выше недостатки естественного освещения и обеспечить оптимальный световой режим. Искусственное освещение подразделяется на рабочее, аварийное, охранное, дежурное.

Рабочее освещение является обязательным для всех помещений, зданий, а также участков открытых пространств. Оно служит для обеспечения нормальных условий работы, прохода людей, проезда транспорта.

Аварийное освещение разделяется, в свою очередь, на освещение безопасности и эвакуационное.

Освещение безопасности предусматривают в тех случаях, когда отключение рабочего освещения и связанное с этим нарушение обслуживания оборудования и механизмов может вызвать:

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		82

взрыв, пожар, отравление людей;
 длительное нарушение технологического процесса;
 нарушение работы таких объектов, как электрические станции, насосные установки водоснабжения, канализации и теплофикации, установки вентиляции и кондиционирования воздуха для производственных помещений, в которых недопустимо прекращение работ и т.п.

Совмещенное освещение – освещение, при котором в светлое время суток одновременно используется естественный и искусственный свет. При этом недостаточное по условиям зрительной работы естественное освещение постоянно дополняется искусственным освещением.

Совмещенное освещение может применяться, например, для многоэтажных зданий большой ширины, одноэтажных многопролетных зданий с пролетами большой ширины. На строительных площадках шириной от 150 до 300 метров применяются прожекторы с ЛН и лампами ДРИ.

Таблица 7.3 – Нормы освещённости

Участки строительных площадок и работ	Наименьшая освещенность, лк	Плоскость, на которой нормируется освещённость	Уровень поверхности, на которой нормируется освещённость
Автомобильные дороги на стр. площадке	2	Горизонтальная	На уровне проезжей части
Земляные работы, производимые сухим способом землеройными и другими механизмами	10	Вертикальная	По всей высоте забоя и по всей высоте разгрузки
Бетонирование колонн, балок, плит покрытий	30	Горизонтальная	На поверхности бетона
Кирпичная кладка, монтаж сборных фундаментов	10	Горизонтальная	На уровне кладки
Кровельные работы	30	Горизонтальная	В плоскости кровли
Штукатурные работы в помещениях	50	Горизонтальная	На всех уровнях рабочей поверхности

7.2 Психофизиологические опасные и вредные производственные факторы

По характеру воздействия на организм человека, психофизические производственные факторы подразделяются на:

физические перегрузки, которые подразделяются на статические (работа в неудобной позе) и динамические (подъем и перенос тяжестей, ручной труд);
 нервно-психические перегрузки, включающие в себя монотонность труда (наблюдение за производственным процессом) умственное перенапряжение, перенапряженность анализаторов, эмоциональные перегрузки.

7.3 Организация безопасности труда на строительной площадке

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		83

Строительная промышленность всегда характеризовалась повышенными рисками. Уровень производственного травматизма в строительной отрасли высок, как ни в одной другой. Важнейшим этапом осуществления строительства любого объекта является правильная организация строительной площадки и создание на ней безопасных условий труда.

Высокому уровню травматизма способствуют:

- значительная доля мелких фирм и самозанятых лиц;
- разнообразие и сравнительно короткий период существования строительных площадок;
- постоянная текучесть рабочей силы;
- большое число сезонных и мигрирующих работников, многие из которых не знакомы со строительными процессами;
- незащищенность от воздействия погодных условий;
- единовременное присутствие на относительно небольшой территории различных видов работ и специальностей.

Общие мероприятия по технике безопасности на стройках предусматривают создание безопасных условий как для непосредственно работающих на строительной площадке, так и для людей, временно пребывающих на ней.

7.3.1 Земляные работы

При выполнении земляных работ, на работников могут оказывать влияния следующие опасные и вредные производственные факторы: падающие куски породы, движущиеся машины и их рабочие органы, а также передвигаемые ими предметы, химически опасные и вредные производственные факторы.

Для обеспечения безопасности рабочего процесса необходимо выполнять ряд условий:

- во избежание обрушения края котлована или траншеи должны быть либо скошены под безопасным углом естественного откоса, либо укреплены подходящими способами. Тип опорной конструкции зависит от вида выемки, характера грунта и гидрогеологических условий;

- не следует хранить или перемещать материалы и оборудование у края выемки;

- размеры выемок, принимаемые в проекте, должны обеспечивать размещение конструкций, оборудования, оснастки, а также проходы к рабочим местам шириной в свету не менее 0,6 м. Для прохода на рабочие места в выемки следует устанавливать трапы или маршевые лестницы;

- на поверхности земли следует установить и надлежащим образом закрепить соответствующие упорные брусы для предотвращения падения транспорта в выемку при разгрузке. Во избежание обрушения выемки под тяжестью автотранспорта брусы следует устанавливать на достаточном расстоянии от ее края.

Через траншеи выкладывают огражденные с двух сторон переходные мостики, в ночное время их обязательно следует освещать.

									Лист
									84
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.645.00 ПЗ				

7.3.3 Монтажные работы

Для обеспечения безопасности рабочего процесса необходимо соблюдать следующие условия:

1. В процессе монтажа конструкций зданий или сооружений монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания;

2. Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение.

3. Элементы монтируемых, конструкций или оборудования во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

4. Монтажные работы должны производиться с применением приспособлений, обеспечивающих безопасность выполнения отдельных операций. Все эти приспособления должны быть прочны и надежны.

5. Посадка элементов на проектную отметку должна быть плавной, без рывков. Расстроповку установленных в сооружении элементов можно производить лишь после надежного их закрепления.

6. В рабочей зоне действующих кранов нельзя вести какие-либо другие работы на нижележащих этажах. Возведение следующий ярусов начинается только после того, как будет закончен монтаж предыдущего яруса, включая наружные стены.

7. Если рядом работают два башенных крана, необходимо следить за тем, чтобы стрелы этих кранов не столкнулись в процессе работы. Рабочие всех специальностей, работающие на высоте, снабжаются предохранительными поясами.

8. Одновременно с монтажом основных стальных конструкций необходимо устанавливать временные связи, обеспечивающие устойчивость монтируемых конструкций. Расстроповка конструкций допускается только после прочного и надежного закрепления.

9. При эксплуатации подъемных механизмов должны соблюдаться правила технадзора, правила техники безопасности и инструкции по эксплуатации машин.

7.3.4 Каменные работы

Безопасность каменных работ должна быть обеспечена выполнением содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда:

— организация рабочих мест с указанием конструкции и места установки необходимых средств подмащивания, грузозахватных устройств, средств контейнеризации и тары;

— последовательность выполнения работ с учетом обеспечения устойчивости возводимых конструкций;

— определение конструкции и мест установки коллективных средств защиты от падения человека с высоты и падения предметов вблизи здания;

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		86

— определение мест крепления предохранительных поясов.

Для обеспечения безопасности рабочего процесса необходимо соблюдать следующие условия:

1. Кладку необходимо вести с междуэтажных перекрытий или средств подмащивания.

2. Расшивку наружных швов кладки необходимо выполнять с перекрытия или подмостей после укладки каждого ряда. Запрещается находиться рабочим на стене во время проведения этой операции.

3. Кладку карнизов, выступающих из плоскости стены более чем на 30 см, следует осуществлять с наружных лесов или навесных подмостей, имеющих ширину рабочего настила не менее 60 см.

4. При перемещении и подаче на рабочие места грузоподъемными кранами кирпича, керамических камней и мелких блоков необходимо применять поддоны.

5. Ручные инструменты нельзя класть в карманы или за пояс, поскольку это может привести к несчастным случаям.

7.3.5 Отделочные работы

Для обеспечения безопасности рабочего процесса необходимо соблюдать следующие условия:

1. Рабочие места для выполнения отделочных работ на высоте должны быть оборудованы средствами подмащивания и лестницами-стремянками для подъема на них. Средства подмащивания, применяемые при штукатурных или малярных работах, в местах, под которыми ведутся другие работы или есть проход, должны иметь настил без зазоров.

2. При работе с вредными или огнеопасными и взрывоопасными материалами следует непрерывно проветривать помещения во время работы, а также в течение 1 ч после ее окончания.

3. Места, над которыми производятся стекольные или облицовочные работы, необходимо ограждать. Запрещается производить остекление или облицовочные работы на нескольких ярусах по одной вертикали.

Подъем и переноску стекла к месту его установки следует производить с применением соответствующих приспособлений или в специальной таре. Раскрой стекла следует осуществлять в горизонтальном положении на специальных столах при положительной температуре. При механической или ручной обработке стекла абразивным инструментом стекольщики должны быть обеспечены защитными очками, респираторами, кожаными перчатками.

4. При выполнении работ с растворами, имеющими химические добавки, необходимо использовать средства индивидуальной защиты (резиновые перчатки, защитные мази, защитные очки) согласно инструкции завода – изготовителя применяемого состава.

5. При сухой очистке поверхностей и других работах, связанных с выделением пыли и газов, а также при механизированной шпатлевке и окраске необходимо пользоваться респираторами и защитными очками.

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		87

6. При очистке поверхностей с помощью кислоты или каустической соды необходимо работать в предохранительных очках, резиновых перчатках и кислотостойком фартуке с нагрудником.

7. При нанесении раствора на потолочную или вертикальную поверхность следует пользоваться защитными очками.

7.3.6 Кровельные работы

При выполнении кровельных работ по устройству мягкой кровли из рулонных материалов и металлической или асбестоцементной кровли безопасность работников должна быть обеспечена выполнением содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда:

— организация рабочих мест на высоте, пути прохода работников на рабочие места, меры безопасности при работе на крыше с уклоном;

— меры безопасности при приготовлении и транспортировании горячих мастик и материалов;

— методы и средства для подъема на кровлю материалов и инструмента, порядок их складирования, последовательность выполнения работ.

Для обеспечения безопасности рабочего процесса необходимо соблюдать следующие условия:

1. Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных ППР, с применением мер против их падения, в том числе от воздействия ветра.

2. Запас материала не должен превышать сменной потребности.

3. Во время перерывов в работе технологические приспособления, материалы и инструмент должны быть закреплены или убраны с крыши.

Для производства работ на плоских крышах необходимо заранее соорудить ограждения и штатные площадки. Это при условии отсутствия атмосферных осадков и гололеда. Высота ограждения должна быть не менее 1,5 метра и ограждения обязательно должны быть построенными согласно требованиям, которые предъявляются к оградительным сооружениям, используемым для работы на высоте. При производстве работ строго запрещается заходить за оградительные сооружения, либо складировать там инструменты и материалы.

Высота наклонных крыш более 6 метров. Для работ на таких крышах сооружают леса и всякие предохранительные приспособления, которые обязательно оборудуют перилами и бортовым ограждением.

Если скат наклона составляет более 15 градусов, то обязательно необходимо использовать кровельные лестницы и этот факт не зависит от высоты, на которой будут производиться кровельные работы.

При производстве работ на крышах, скат которых составляет более 34 градусов, дополнительные борта должны быть сооружены таким образом, чтобы расстояние между бортом и рабочей зоной не превышало 4 метров.

При производстве работ на кровлях, скат которых превышает 60 градусов, также сооружают дополнительные борта, но расстояние между бортами и рабочей зоной в этом случае не должно превышать 1,5 метра. Также

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		88

необходимо предусмотреть устройство для подъема и спуска. При работах на таких крышах требования по соблюдению техники безопасности ужесточаются.

7.3.7 Движение машин и механизмов по строительной площадке

До начала работ на строительной площадке должны быть сооружены подъездные пути и внутривозрадные дороги, обеспечивающие свободный и безопасный доступ транспортных средств ко всем строящимся объектам, складским площадкам и помещениям.

Безопасное движение транспорта на строительной площадке обеспечивают: его рациональная схема, учитывающая пути движения рабочих, соблюдение размеров и типов дорожного полотна в зависимости от применяемых транспортных средств, установка дорожных знаков и надписей, выполнение мероприятий по безопасному производству погрузочно-разгрузочных работ в зоне действия монтажных механизмов. Скорость движения автомобилей на территории строящихся объектов не должна превышать 10, а на поворотах — 5 км/ч.

Требования безопасности при использовании машин заключаются в следующем:

1. К использованию допускаются машины в работоспособном состоянии;
2. При выборе типа машин для производства работ необходимо, чтобы техническая характеристика машины соответствовала параметрам технологического процесса и условиям работ;
3. До начала работ с использованием машин необходимо определить рабочую зону машины, границы опасной зоны, средства связи машиниста с рабочими, обслуживающими машину, и машинистами других машин;
4. При использовании машин должна быть обеспечена обзорность рабочей зоны с рабочего места машиниста;
5. Рабочая зона машины в темное время суток должна быть освещена;
6. При использовании машин в режимах, установленных эксплуатационной документацией, уровни шума, вибрации, запыленности, загазованности не должны превышать значений, установленных ГОСТ 12.1.003-83, ГОСТ 12.1.012-90, ГОСТ 12.1.005-88;
7. Установка и работа стреловых самоходных кранов вблизи линий электропередачи должны производиться в соответствии с правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов;
8. При необходимости использования машин в экстремальных условиях (срезка грунта на уклоне, расчистка завалов) следует применять машины, оборудованные средствами защиты, предупреждающими воздействие на работающих опасных производственных факторов, возникающих в указанных условиях.

В местах складирования автомобильные дороги должны иметь достаточные уширения, позволяющие безопасно выполнять погрузочно-разгрузочные работы. Так как складские площадки, располагаемые в зоне

										Лист
										89
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.645.00 ПЗ					

действия монтажных механизмов, являются опасными зонами, то они должны быть обязательно ограждены.

7.3.8 Электробезопасность

Основными источниками опасности поражения рабочих-строителей электрическим током являются: воздушные линии электропередачи, электродвигатели и электроинструменты.

В качестве технических способов, обеспечивающих электробезопасность, применяют электрическую изоляцию токоведущих частей, ограждение незаизолированных токоведущих частей и расположение их на недоступной высоте, защитное заземление и зануление, защитное отключение.

Монтаж линий и все монтируемые электроустановки должны удовлетворять требованиям Правил устройства электроустановок (ПУЭ). На опорах воздушных линий нулевой провод должен располагаться ниже «фазных» проводов, а провода наружного освещения (если они необходимы) прокладывают под «нулевым» проводом. Расстояние от нижнего провода до поверхности грунта, покрытия пола, настила при наибольшей стреле провеса должно быть не менее, м: 2,5 – над рабочими местами; 3,5 – над проходами; 6,0 – над проездами

Не допускается использовать не принятые в эксплуатацию в установленном порядке электрические сети, распределительные устройства, щиты, панели и их отдельные ответвления и присоединять их в качестве временных электрических сетей и установок, а также производить электромонтажные работы на смонтированной и переданной под наладку электроустановке без разрешения наладочной организации.

К работе в электроустановках и эксплуатации электроинструмента допускаются лица, прошедшие инструктаж и обучение безопасным методам труда, проверку знаний правил безопасности и соответствующих инструкций. В таблице 7.4 приведены предельно допустимые значения напряжений и токов, которые может испытать человек.

Таблица 7.4 – Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов.

Род тока	U, В	I, мА
	не более	
Переменный, 50 Гц	2,0	0,3

Устройство электрических сетей осуществляют так, чтобы можно было отключать все электроустановки в пределах захватки, где ведутся работы. Для предупреждения несчастных случаев кнопки пуска (аппараты управления) следует располагать непосредственно у механизма и блокировать их со звуковой и световой сигнализацией.

7.3.9 Обеспечение пожаробезопасности

8 ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

При выполнении планировочных работ почвенный слой должен предварительно сниматься и складироваться для дальнейшего использования. Допускается не снимать плодородный слой: при толщине его менее 10 см, при разработке траншей шириной поверху 1 м и менее. Снятие и нанесение плодородного слоя следует производить, когда грунт находится в немерзлом состоянии. Не допускается не предусмотренная проектной документацией вырубка деревьев и кустарника, засыпка грунтом стволов и корневых шеек древесно-кустарниковой растительности.

При производстве строительно-монтажных работ должны быть соблюдены требования по предотвращению запыленности и загрязненности воздуха. Не допускается при уборке отходов и мусора сбрасывать их с этажей здания без применения закрытых лотков.

Зоны работы строительных машин и маршруты движения средств транспорта должны устанавливаться с учетом требований по предотвращению повреждения насаждений.

Производственные и бытовые стоки, образующиеся на строительной площадке, не должны загрязнять окружающую среду.

Строительство и эксплуатация различных конструкций, коммуникаций приводят к различным видам нарушения земель. Так подземная и полуподземная прокладки предполагают разработку траншей, надземная – устройство опор и фундаментов под них.

Все эти воздействия (нарушения) активизируют эрозионные процессы в грунтах, вызывают русловые деформации на переходах через реки, нарушают рельефообразования. Воздействие на окружающую среду при эксплуатации проявляются в течение более длительного периода времени, чем при строительстве. Возникающие утечки транспортируемых продуктов, выхлопы двигателя и другие воздействия приводят к загрязнению грунтов, рек и водоемов вдоль трассы коммуникаций.

Таким образом, решение проблемы окружающей среды при строительстве коммуникаций должно базироваться на биологических, экологических, экономических и инженерно-технических исследованиях.

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		92

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном выпускном квалификационном проекте произведен расчет каркасного здания медицинского реабилитационного центра, расположенного в городе Карабаш по улице Metallургов. По результатам расчета были подобраны монолитные фундаменты мелкого заложения, был произведен расчет монолитного каркаса – колонны и перекрытия, и теплотехнический расчет ограждающей конструкции. В качестве ограждающей конструкции была принята – кладка из габобетонных блоков с системой вентилируемого фасада. Разработаны технологические карты на устройство монолитных фундаментов, колонн, перекрытий и кладку самонесущей стены. Был произведен подсчет объемов работ и спроектирован календарный график производства работ. Разработаны мероприятия по организации безопасности труда на строительной площадке и по охране окружающей среды.

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		93

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – М.: Минрегион России, 2012. – 96 с.
- 2 СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99*. – М.: Минрегион России, 2012. – 109 с.
- 3 СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001*. – М.: Минрегион России, 2016. – 41 с.
- 4 СП 22.13330.2011. Основание зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. – М.: Минрегион России, 2010. – 162 с.
- 5 СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85*. – М.: Минрегион России, 2011. – 90 с.
- 6 СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями N 1, 2). – М.: Минстрой России, 2012. – 152 с.
- 7 ГОСТ 5781-82. Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3, 4, 5). – М.: Стандартиформ, 2009. – 31 с.
- 8 СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. – М.: Минстрой России, 2011. – 25 с.
- 9 Основы проектирования производства строительных работ/ К.С. Марионков. – М.: Стройиздат, 1980. – 161 с.
- 10 Топчий В.Д. Бетонные и железобетонные работы. Справочник строителя. – М.: Стройиздат, 1987.
- 11 Теличенко В.И., Лапидус А.А и др. Технология возведения зданий и сооружений. Учеб. Для вузов. – М.: Высшая школа, 2001. – 181 с.
- 12 Вредные условия труда: сборник перечней и списков. – М.: Минздрав России, 2007. – 401 с.
- 13 ГОСТ 12.1.007-76. Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. – М.: Стандартиформ, 2007. – 175 с.
- 14 12.1.005-88. Система стандартов безопасности труда. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования. (с Изменением N 1). – М.: Министерством здравоохранения, 2008. – 78 с.
- 15 СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда. – М.: Минстрой России, 2003. – 73 с.

					08.03.01.2017.645.00 ПЗ	Лист
						94
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Экспликация зданий и помещений

№ п/п	Наименование помещений	Площадь
1	Холл	102,3
2	Перевязочна	24,6
3	Буфетная	48,4
4	Столовые пациентов	41,3
5	Хранилище аппаратуры	16,8
6	Санкомнаты	40,6
7	Операционные	82,2
8	Предоперационная	24,3
9	Монтажная и моечная АИК	36,0
10	Стерилизационная	12,0
11	Склад переносной аппаратуры	13,8
12	Помещение хранения крови	9,4
13	Помещение гипотермии	14,5
14	Инструментальная	11,7
15	Комната медсестер	11,4
16	Помещение разбора и мытья инструментов	10,9
17	Аппаратная	9,6
18	Хранение послеоперационных отходов	6,7
19	Шлюз	20,7
20	Наркозная	31,1
21	Санпропускники	18,6
22	Ординаторская	14,0
23	Процедурная	18,7
24	Ванная	12,2
25	Кабинеты	22,3
26	Клизменная	12,1
27	Палаты на 1 койку	18,4
28	Палаты на 2 койки	25,0
29	Палаты на 3 койки	165,0
30	Коридоры	166,5

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

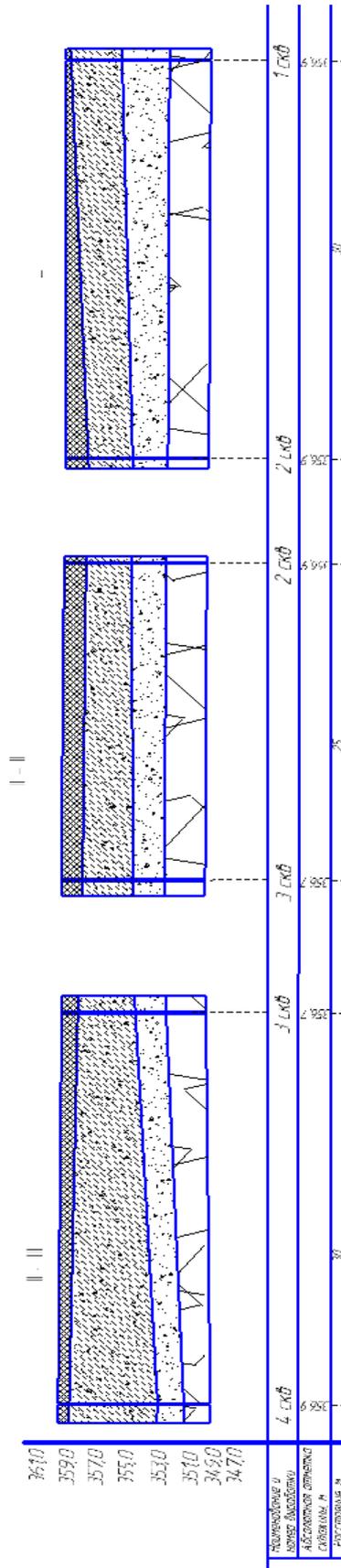


Рисунок Б.1 – Инженерно-геологические разрезы по линиям I-I, II-II, III-III

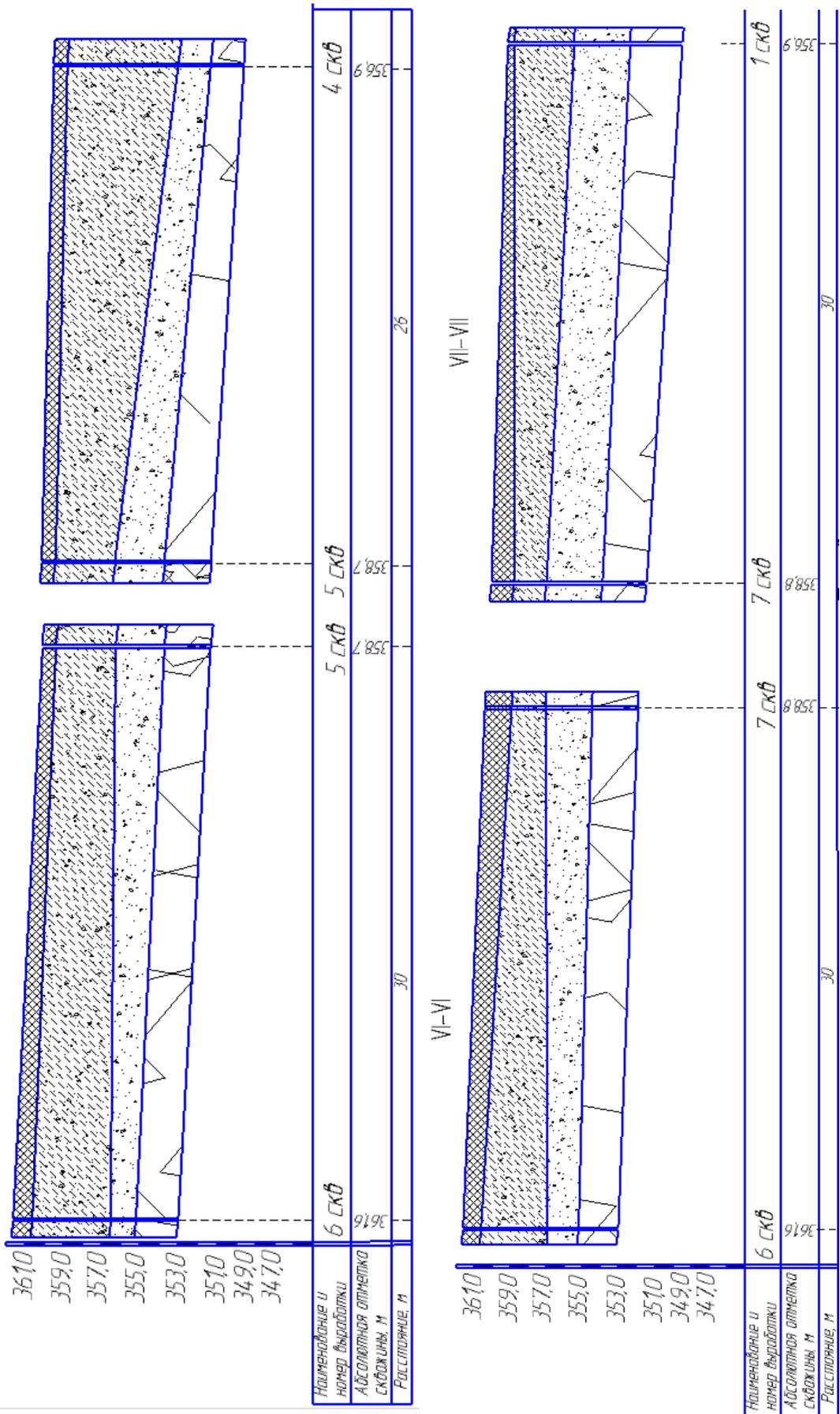


Рисунок Б.2 – Инженерно-геологические разрезы по линиям IV-IV, V-V, VI-VI, VII-VII

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 – Калькуляция трудозатрат на устройство монолитного фундамента

Наименование технологических процессов	Ед. измерения	Объем работ	Обоснование (ЕНиР и другие нормы)	Нормы времени		Затраты труда	
				рабочих, чел.-ч	машинистов, чел.-ч	рабочих, чел.-ч (маш.-ч)	машинистов, чел.-ч (маш.-ч)
Разгрузка элементов опалубки с транспортных средств	т	0,104	§ Е1-5	3	1,5	0,312	0,156
Подача опалубки к месту сборки	100т	0,10409	§ Е1-6	1,20	0,59	0,12	0,06
Установка деревометаллической опалубки	м2	208	§ Е4-1-34	0,450	-	93,60	-
Демонтаж укрупненных панелей опалубки	м2	208,17	§ Е4-1-34	0,260	-	54,124	-
Итого :						148,16	0,22
Разгрузка арматурных сеток и каркасов	т	0,00359	§ Е1-5	11	22	0,03949	0,07898
Подача арматурных сеток к месту сбора	100т	0,00359	§ Е1-6	11,5	23	0,04129	0,083
Установка сеток и каркасов вручную	1 сетка или каркас	54	§ Е4-1-44	0,17	-	9,18	-
Итого:						9,26	0,16
Укладка бетонной смеси в конструкцию	1 м3	64,89	§ Е4-1-49	0,330	-	21,414	-
Итого:						21,414	
Разгрузка фундаментных балок	100 т	0,139	§ Е1-5	2,8	1,4	0,389	0,195
Установка фундаментных балок	1 шт	18	§ Е4-1-6	1,1	0,22	19,800	3,960
Заделка стыков. Устройство опалубки	1 узел	18	§ Е4-1-25	0,64	-	11,52	-
Заделка стыков. Разборка опалубки	1 узел	18	§ Е4-1-25	0,34	-	6,12	-
Заделка стыков. Бетонирование стыков	1 узел	18	§ Е4-1-25	0,97	-	17,46	-
Итого:						234,125	5,107

Таблица В.2 – Калькуляция трудозатрат на устройство монолитных колонн

Наименование технологических процессов	Единица измерения	Объем работ	Обоснование	Норма времени		Затраты труда	
				рабочих, чел.-ч.	машина, чел.-ч. (работа машин, маш.-ч.)	рабочих, чел.-ч.	машина, чел.-ч. (работа машин, маш.-ч.)
Разгрузка арматурных каркасов	100т	0,0067 7	§ Е1-5	12	6,1	0,08124	0,0413
Подача арматурных каркасов к месту сбора	100т	0,0067 7	§ Е1-6	17,00	8,50	0,12	0,06
Установка каркасов	1 каркас	27	§ Е4-1-44	0,17	-	4,59	-
Подача опалубки к месту сборки	100т	0,065	§ Е1-6	17,00	8,50	1,11	0,55
Установка деревометаллической опалубки	м2	130	§ Е4-1-34	0,450	-	58,50	-
Демонтаж укрупненных панелей опалубки	м2	130	§ Е4-1-34	0,260	-	33,800	-
Укладка бетонной смеси в конструкцию	1 м3	64,89	§ Е4-1-49	1,500	-	97,335	-
Итого:						195,526	0,651

Таблица В.3 – Калькуляция трудозатрат на устройство монолитной плиты перекрытия

Наименование технологических процессов	Единица измерения	Объем работ	Обоснование	Норма времени		Затраты труда	
				рабочих, чел.-ч.	машиниста, чел.-ч. (работа машин, маш.-ч.)	рабочих, чел.-ч.	машиниста, чел.-ч. (работа машин, маш.-ч.)
Подача опалубки к месту сборки	100т	0,175	§ Е1-6	0,72	0,36	0,13	0,06
Установка деревометаллической опалубки	м2	130	§ Е4-1-34	0,450	-	58,50	-
Демонтаж укрупненных панелей опалубки	м2	130	§ Е4-1-34	0,260	-	33,800	-
Подача арматурных сеток к месту сбора	100т	0,04211	§ Е1-6	2,60	1,30	0,11	0,05
Установка арматурных сеток краном	1 сетка	26	§ Е4-1-44	0,42		10,92	0
Подача арматурных стержней краном	100т	0,04647	§ Е1-7	1,4	1,4	0,06506	0,06506
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	т	4,647	§ Е4-1-46	8,5		39,4995	
Укладка бетонной смеси в конструкцию	1 м3	72,3	§ Е4-1-49	1,500	-	108,450	-
Итого:						251,47	0,18

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г.1 - Расчет объемов строительных работ, их трудоемкости, потребности в строительных машинах

Обоснование норм по ЕНиР	Наименование работ	Ед. изм.	Количество			Норма времени на ед изм	На весь объем				Состав звена по ЕНиР
			1 захв	2 захв	3 захв		Трудоемкость				
						чел.-ч маш.-ч	чел.-см маш.-см	чел.-см маш.-см	чел.-см маш.-см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	I. Земляные работы										
E2-1-35	Планирование территории	100 м ²	58,2			0,21	12,22				Машинист 6 разр
E2-1-5	Снятие растительного слоя	100 м ²	8,75	9,72	8,75	0,69	0,74	0,82	0,74	Машинист 6 разр	
E2-1-10	Разработка грунта экскаватором	100 м ³	27,59	36,66	27,59	2,3	7,74	10,28	7,74	Машинист 6 разр	
E2-1-35	Планировка dna котлована бульдозером	100 м ²	6,95	9,23	6,95	0,21	0,18	0,24	0,18	Машинист 6 разр	
E2-1-47	Доработка грунта вручную	1 м ³	104,3	138,5	104,3	0,85	10,81	14,36	10,81	Землекоп 2 разр	
	II. Подземная часть										
E4-1-47 В.1	Бетонная подготовка под фундаменты	м ³	22,5	21	22,5	0,3	0,82	0,77	0,82	Бетонщик 2разр. - 1	
E4-1-34 В.1	Установка опалубки	м ²	301,6	279,3	301,6	0,45	16,55	15,33	16,55	Плотники 4 и 2 разр	
E4-1-44 В.1	Армирование конструкций	т	74	68,5	74	1,4	12,63	11,70	12,63	Арматурщик 4 и 2 разр - 4 Машинист 3 разр	
E4-1-48 В.1	Укладка бетона	100 м ³	1,06	1,14	1,06	19,5	2,52	2,71	2,52	Бетонщик 2 разр - 2 Слесарь 4 разр - 1	

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Е4-1-48 В.1	Уплотнение вибратором	м ³	1,06	1,14	1,06	12	1,55	1,67	1,55	Бетонщик 2разр - 1
Е4-1-34 В.1	Разборка опалубки	м ²	301,6	279,3	301,6	0,26	9,56	8,86	9,56	Плотник 3 и 2 разр
Е4-1-6	Монтаж фундаментных балок	шт	46			1 0,2	5,75 1,15			Монтажник конструкции 5, 4, 3,2р. - 4 Машинист крана бр.
Е4-1-4 В.1	Монтаж колонн в стаканы фундаментов весом до 2	шт	28	30	28	<u>2,4</u> 0,24	<u>8,20</u> 0,82	<u>8,78</u> 0,88	<u>8,20</u> 0,82	М-ст к-на бразр - 1 Монтажник 5,4,3,2р.-4
Е4-1-25 В.1	Заделка стыков кол с фунд	шт	28	30	28	1,2	4,10	4,39	4,10	Монтажник 4,3р. - 2
Е4-1-25	Местные заделки бетоном	шт	92			<u>0,42</u>	<u>4,83</u>			Монтажник 4 и 3р. -2
Е4-1-3	Устройство стен подвалов из ФБС блоков	шт	630			<u>0,78</u> 0,26	<u>61,43</u> 20,48			Монтажник 2р - 2, Машинист бр
Е4-1-49	Устройство перекрытия	100 м3	4,55	4,1	4,55	0,85	0,48	0,44	0,48	Бетонщик 4 и 2 р. - 2
Е4-1-10 В.1	Монтаж лестниц	шт	2	2	2	<u>2,8</u> 0,7	<u>0,68</u> 0,17	<u>0,68</u> 0,17	<u>0,68</u> 0,17	М-ст к-на бразр - 1 Монтажник 4,3,2р - 4
Е22-1-5	Электросварка лестниц	10 м.п.	0,4	0,4	0,4	13	0,63	0,63	0,63	Сварщики 3,4,5,6р - 4
Е4-1-26 В.1	Заделка стыков	100 м.п.	1,7	1,7	1,7	1,2	0,25	0,25	0,25	Монтажник 4,3р. - 2
Е4-1-15 В.1	Монтаж элементов сборных лифтовых шахт	4 шт	-	4	-	1,1	-	0,54	-	М-ст к-на бразр - 1 Монтажник 5,4,3р - 4
						0,28	-	0,14	-	

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
E22-1-5	Электросварка шахт	10 м.п.	-	1,6	-	13	-	2,54	-	Сварщики 3,4,5,6р - 4
E4-1-26 В.1	Заделка стыков	100 м.п.	-	0,9	-	18,5	-	2,03	-	Монтажник 4,3р. - 2
	Устройство сантех вводов	грн	55	55	55	50	1,10	1,10	1,10	Сантехники
	Устойство эл. вводов	грн	50	50	50	40	1,25	1,25	1,25	Электрики
E2-1-34 В.1	Обратная засыпка в пазухи	м ³	233,5	241,2	233,5	0,38	10,82	11,18	10,82	Машинист бразр - 1
E2-1-59 В.1	Уплотнение грунта электротрамбовкой	100 м ²	4,71	4,86	4,71	0,34	0,20	0,20	0,20	Землекоп Зразр - 1
	III. Надземная часть									
E4-1-5 В.1	Монтаж колонн на нижестоящие									М-ст к-на бразр - 1 Монтажник 5,4,3,2р - 4
	2 этаж	шт	28	25	28	3,5 0,35	59,76 5,98	53,35 5,34	59,76 5,98	
	3 этаж	шт	28	25	28					
	4 этаж	шт	28	25	28					
	5 этаж	шт	28	25	28					
6 этаж	шт	28	25	28						
E22-1-5 В.1	Электросварка колонн нижних с верхними					13	21,40	21,40	21,40	Сварщики 3,4,5,6р - 4
	2 этаж	10 м.п.	2,7	2,7	2,7					
	3 этаж		2,7	2,7	2,7					
	4 этаж		2,7	2,7	2,7					
	5 этаж		2,7	2,7	2,7					
6 этаж	2,7		2,7	2,7						
E4-1-25 В.1	Заделка стыков м/у колоннами					1,2	19,76	19,76	19,76	Монтажник 4р - 1 3р - 1
	2 этаж	шт	27	27	27					
	3 этаж	шт	27	27	27					
	4 этаж	шт	27	27	27					
	5 этаж	шт	27	27	27					

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
E4-1-13 B.1	Монтаж элементов сборных лифтовых шахт	4 шт				1,1 0,28	-	2,15 0,55	-	М-ст к-на бразр - 1 Монтажник 5,4,3р - 4
	2 этаж		-	4	-					
	3 этаж		-	4	-					
	4 этаж		-	4	-					
	5 этаж		-	4	-					
E22-1-5 B.1	Электросварка шахт	10 м.п.				13	-	10,15	-	Сварщики 3,4,5,6р - 4
	2 этаж		-	1,6	-					
	3 этаж		-	1,6	-					
	4 этаж		-	1,6	-					
	5 этаж		-	1,6	-					
E4-1-26 B.1	Заделка стыков шахт	100 м.п.				18,5	-	8,12	-	Монтажник 4р - 1 3р - 1
	2 этаж		-	0,9	-					
	3 этаж		-	0,9	-					
	4 этаж		-	0,9	-					
	5 этаж		-	0,9	-					
E4-1-7 B.1	Монтаж плит перекрытия	100 м3				0,85	1,89	1,87	1,89	Бетонщик 4 и 2 р - 2
	2 этаж		4,55	4,51	4,55					
	3 этаж		4,55	4,51	4,55					
	4 этаж		4,55	4,51	4,55					
	5 этаж		4,55	4,51	4,55					
E4-1-10 B.1	Монтаж лестниц	100 м3				2,8 0,7	3,41 0,85	2,73 0,68	3,41 0,85	М-ст к-на бразр - 1 Монтажник 4,3,2р - 4
	2 этаж		2	2	2					
	3 этаж		2	2	2					
	4 этаж		2	2	2					
	5 этаж		2	2	2					
	6 этаж		2	-	2					

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
E22-1-5 В.1	Электросварка лестниц	10 м.п.								Сварщики 3,4,5,6р - 4
	2 этаж		0,4	0,4	0,4					
	3 этаж		0,4	0,4	0,4					
	4 этаж		0,4	0,4	0,4	13	3,17	2,54	3,17	
	5 этаж		0,4	0,4	0,4					
	6 этаж		0,4	-	0,4					
E4-1-26 В.1	Заделка стыков	10 м.п.								Монтажник 4р - 1 3р - 1
	2 этаж		1,7	1,7	1,7					
	3 этаж		1,7	1,7	1,7					
	4 этаж		1,7	1,7	1,7	12	12,44	9,95	12,44	
	5 этаж		1,7	1,7	1,7					
	6 этаж		1,7	-	1,7					
E3-3	Кладка кирпичной самонесущей наружной стены	м ³	668,61	386,3	668,6	3,7	301,69	174,31	301,69	Каменщики 4разр - 1 3разр - 1
	IV. Устройство кровли									
E7-13	Устройство пароизоляции	100 м ²	5,74	5,39	5,74	6,7	4,69	4,40	4,69	Кровельщи 4разр - 1 3разр - 1 2разр - 1
E7-14	Устройство утеплителя					16,5	11,55	10,85	11,55	
E7-15	Устройство цем стяжки					13,5	9,45	8,87	9,45	
E7-2	Покрытие рубироидом (4 слоя)					19,2	13,44	12,62	13,44	
	V. Отделочные работы									
E6-13	Заполнение оконных проемов	100 м ²	2,65	5,73	2,65	20	6,46	13,98	6,46	Плотники 4разр - 1 2разр - 1
E19-38	Подготовка под полы	100 м ²	33,95	34,56	33,95	7,5	31,05	31,61	31,05	Бетонщики 3разр - 1 2разр - 1
E4-1-32 В.1	Устр гипсокартонных перегородок	м ²	3349	3364	3322	0,128	52,28	52,51	51,86	Монт конст 4разр - 1 3разр - 2

Окончание приложения Г

Окончание таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Е6-13	Заполнение дверных проемов	100 м ²	2,52	2,28	2,43	27	8,30	7,51	8,00	Плотники 4разр - 1 2разр - 1
	Внутренние сантех работы	100 м ²	5,52	5,64	5,52	220	45,87	48,32	45,87	Сантехники 4- 2разр
	Внутренние эл.-тех работы	100 м ²	5,52	5,64	5,52	200	57,74	59,59	57,74	Электрики 4разр - 2разр
Е8-1-35 В.1	Облицовочные работы	м ²	557,6	303,5	920,9	1,1	74,80	40,71	123,54	Облицовщи 4разр - 3разр
Е4-1-32 В.1	Устройство подвесных потолков	м ²	3137,2	3196,4	3139,2	0,116	44,38	45,22	44,41	Монт конст 4разр - 1 3разр - 2
Е8-1-15 В.1	Малярные работы (стены)	100 м ²	67	67,3	66,5	3,2	26,15	26,26	25,95	Маляр 4разр - 1
Е19-11	Покрытие полов линолиумом	м ²	2353	2397	2354	0,23	66,00	67,23	66,03	Облицовщи 4разр - 1 3разр - 1
Е19-19	Покрытие полов плиткой	м ²	470,6	479,4	470,9	0,68	39,03	39,76	39,05	Облицовщи 4разр - 1 3разр - 1
Е19-21	Устройство мраморных полов	м ²	-	438,6	-	0,94	-	50,28	-	Камнетесы 4разр - 1 3разр - 1
Е19-21	Устройство гранитных полов	м ³	166,5	120,9	159,3	0,67	13,60	9,88	13,02	Камнетесы 4разр - 1 3разр - 1
	Навеска электроприборов	грн	5,52	5,64	5,52	40	24,27	26,49	24,27	Электрики
	Навеска сантехприборов	грн	5,52	5,64	5,52	50	19,06	21,91	19,06	Сантехники
	Монтаж, наладка и пуск лифтов	шт	-	400	-	60	-	6,67	-	Лифтеры
Е8-1-3 В.1	Штукатурка фасада	100 м ²	13,1	7,6	13,1	3,4	5,43	3,15	5,43	Штукатуры 4разр - 5разр
Е8-1-18 В.1	Окраска фасада	100 м ²	13,1	7,6	13,1	3,2	5,11	2,97	5,11	Маляр 5разр - 1
	VI. Специальные работы									
	Благоустройство территории	м ²	12688				181,67			разн проф