

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(научно-исследовательский университет)
Институт «Архитектурно-строительный»
Кафедра «Строительное производство и теория сооружений»

РАБОТА (ПРОЕКТ) ПРОВЕРЕНА
Рецензент, носовой 4/18

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой СПиТС
Г.А. Пикус (И.О.Ф.)
— 2018 г.

«Детский развлекательный центр в сквере Комсомольский в городе
Тюмени»
(НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМЫ)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ (ПРОЕКТУ)
ЮУрГУ-08.03.01.2018.131.ПЗ ВКР (ВКП)

Консультанты

Архитектура,

Доцент (должность)
Т.А. Кравченко (И.О.Ф.)
15.06 2018 г.

Конструкции,

Профессор (должность)
Ю.А. Ивашенко (И.О.Ф.)
_____ 2018 г.

Технология,

Доцент (должность)
С.В. Никоноров (И.О.Ф.)
15.06 2018 г.

Организация,

Доцент (должность)
С.В. Никоноров (И.О.Ф.)
15.06 2018 г.

Руководитель проекта,

Доцент (должность)
С.В. Никоноров (И.О.Ф.)
18.06 2018 г.

Автор проекта

Студент группы АСИЗ-533
Е.А. Горожанина (И.О.Ф.)
_____ 2018 г.

Нормоконтролер,

Доцент (должность)
С.В. Никоноров (И.О.Ф.)
18.06 2018 г.

Антиплагиат,

Доцент (должность)
С.В. Никоноров (И.О.Ф.)
18.06 2018 г.

Челябинск 2018

АННОТАЦИЯ

Горожанина Е. Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе. Детский развлекательный центр в сквере Комсомольский в городе Тюмени. – Челябинск: ЮУрГУ, АСИ, кафедра СПиТС; 2018, 79 с., библиогр. список – 22 наименования, 6 листов чертежей ф. А1.

В представленной выпускной квалификационной работе разработан проект детского развлекательного центра в сквере Комсомольский в городе Тюмени. Представлены генеральный план, объемно-планировочные решения, конструктивные решения, теплотехнический расчет наружной стены. Выполнен сбор нагрузок, определены усилия и рассчитан монолитный ступенчатый фундамент. Разработана технологическая карта на производство работ по монтажу каркаса, плит перекрытия и устройству стен здания, а также календарный план и стройгенплан на основной период строительства.

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>			
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Детский развлекательный центр в сквере Комсомольский в городе Тюмени	Стадия	Лист	Листов
Зав. каф.		Пикус					4	79
Н. контр.		Никонов				Кафедра СПиТС		
Руководит.		Никонов						
Консультант		Никонов						
Дипломник		Горожанина						

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1	АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ	10
1.1.	Характеристика объекта и условий строительства	10
1.2.	Грунтово-геологическая ситуация	11
1.3.	Местная база стройиндустрии	11
1.3.	Генеральный план и благоустройство	12
1.4.	Объемно-планировочные решения	13
1.5.	Конструктивные решения	14
1.6.	Инженерное обеспечение	15
1.7.	Противопожарные меры	17
1.8.	Наружная отделка фасадов	18
1.9.	Физико-технические расчеты	18
1.9.1.	Теплотехнический раздел наружной стены	18
1.9.2.	Теплотехнический расчет покрытия	20
2	РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ	22
2.1.	Расчет ригеля	22
2.2.	Расчет колонны	24
2.2.1.	Подбор сечения	24
2.2.2.	Расчет базы колонны	25
2.2.3.	Расчет траверсы	26
2.2.4.	Расчет оголовка колонны	26
2.3.	Расчет фундамента под колонну	28
2.3.1.	Определение физико-механических характеристик грунта	28
2.3.2.	Проектирование фундамента мелкого заложения	31
2.3.3.	Расчет фундаментов глубокого заложения	36
3	ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	42
3.1.	Разработка календарного плана	42

3.1.1. Основные организационно-технологические схемы выполнения СМР	42
3.1.2. Подбор машин осуществляющих строительство	50
3.1.3. Калькуляция трудозатрат и затрат машинного времени на здание	52
3.1.4. Календарный план	55
3.2. Разработка стройгенплана	56
3.2.1. Принципы проектирования стройгенплана объекта	56
3.2.3. Проектирование схемы размещения монтажного крана	57
3.2.4. Проектирование временных внутрипостроечных дорог	58
3.2.5. Расчет потребности и размещение на стройгенплане временных зданий	58
3.2.6. Проектирование временного водоснабжения	61
3.2.7. Проектирование временного электроснабжения	64
3.2.8. Проектирование освещения строительной площадки	66
3.2.9. Основные мероприятия по технике безопасности на строительной площадке	67
3.2.10. Противопожарные мероприятия на строительной площадке	67
3.2.11. Мероприятия направленные на охрану окружающей среды	68
3.2.12 Техничко-экономические показатели	69
3.3. Технологическая карта на монтажно-кладочный процесс	70
3.3.1. Область применения	70
3.3.2. Организация и технология выполнения работ	70
3.3.3. Требования к качеству и приемке работ	72
3.3.4. Мероприятия по технике безопасности	75

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

ВВЕДЕНИЕ

Последние два десятилетия в России ознаменовались широкомасштабными радикальными изменениями в буквальном смысле преобразившими социальный экономический и культурный облик страны.

В настоящее время происходит экспансия культурной индустрии в мир повседневности – коммерциализация культурной жизни приводит к массовому распространению паттернов зарубежного, в первую очередь американского производства, унификации традиций, обычаев и образа жизни городского населения по западному образцу. Торгово-развлекательные комплексы стали транслировать и пропагандировать массовую культуру – помимо магазинов в них открываются кинотеатры, катки, игровые зоны, рестораны, ночные клубы, организуются концерты и спектакли, как для детей, так и для взрослых. Таким образом, ТРК обеспечивают пространство как для покупок и торговли, так и для социального взаимодействия и массовых культурных мероприятий.

Торговые комплексы со своими развлекательными блоками, передающими массовую культуру, частично приходят на смену типовым объектам культурного назначения, уходящим корнями еще во времена античности и определившим будущее западных городов. Наличие театра, библиотеки (позже музея), а также бани, форума и «дворцов» на века стали моделью городского центра как реального и символического публичного пространства. «Объект культуры», таким образом, становился центральным элементом культурного пространства. В административном планировании культурных центров советских городов, помимо вышеназванных, такими объектами служили дворцы культуры и кинотеатры. К началу 1990-х годов деятельность большинства из них либо вообще завершилась, либо значительно сократилась. В пустующих зданиях стали открываться продуктовые и вещевые рынки, казино или залы игровых автоматов. И вот в начале XXI века им на смену приходят ТРК.

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		7

В последние годы в России активно развивается индустрия досуга. Развлечения притягивают посетителей – именно поэтому торговые центры (ТЦ) стали размещать на своих площадях кинотеатры, боулинги, детские развлекательные комплексы, бильярд, аттракционы, игровые аппараты. Строительство торгово-развлекательных центров (ТРЦ) опережает развитие сетей – и не только операторов услуг, но и розничных торговых.

Законодателем мод в сфере развлечений являются США. Новейшие технологии в области развлечений сосредоточены в так называемых тематических парках. Крупнейший в Америке крытый семейный тематический парк CAMP SNOOPY находится в ТЦ «Mall of America», расположенном недалеко от Миннеаполиса (штат Миннесота). На площади в 30 га помимо торговой части представлены 14-зальный кинотеатр AMC, боулинг и бильярд Jillian's, симулятор автогонок NASCAR, детская игровая площадка LEGO Imagination Center, подземный аквариум Underwater Adventures, а также различные кафе, рестораны и клубы.

Во многих европейских странах также заметна тенденция к укрупнению ТЦ, строительству не только торгово-развлекательных, но и торгово-выставочных и торгово-деловых центров. Досугово-развлекательную часть, по данным Британского совета торговых центров, в Европе имеют 40% ТЦ. Во Франции, где процесс создания крупных ТЦ шел очень высокими темпами, власти даже были вынуждены принять специальный закон, запрещающий их строить. С другой стороны, в Германии, с хорошо развитыми центрами развлечений и фитнеса, формат ТРЦ не стал популярным. Германские ТЦ ориентируются на торговлю, бытовые услуги и фуд-корты, а развлекательной части отводится всего 2,4 % арендуемых площадей. Конечно, российским ТЦ пока далеко до западной широты предложения развлекательной части, тем не менее ТРЦ становятся все более популярными.

Тесное объединение торговли с индустрией досуга напрямую связано с активным развитием торгово-развлекательных центров. Развлечения

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		8

становятся неотъемлемой частью многих современных торговых центров. Однако спрос со стороны операторов досугово-развлекательных услуг на аренду в новых ТРЦ гораздо ниже, чем предложение девелоперов или владельцев.

Из года в год в российских городах растет число потребителей, которым выгодно, с учетом больших расстояний и дефицита свободного времени, покупать продукты, платить за услуги, посещать прачечную или парикмахерскую в одном месте. Нередко предпочтение отдается тому ТЦ, где можно и отдохнуть всей семьей – сходить в кино, боулинг или посетить детский развлекательный комплекс. С постепенным увеличением доходов населения растет спрос на услуги в досугово-развлекательной сфере и приходит понимание того, что шопинг удобно совмещать с развлечениями.

Несмотря на то что в Москве – крупнейшем российском мегаполисе – в развлечениях недостатка не было, открытие торгово-развлекательных центров стало событием. Затем ТРЦ стали открываться в Санкт-Петербурге, Казани, Челябинске, Самаре, Нижнем Новгороде и ряде других российских городов. Предлагается определенный набор развлечений: кинотеатр, боулинг, детская площадка, игровые аппараты. Наличие тех или иных видов развлечений диктует концепция ТЦ. Она определяет тот минимум досуговых услуг, который необходим в ТЦ данного типа, в данном месте и в данное время и который экономически целесообразен. Но в отдельных ТРЦ есть изюминки: в «Мега» – каток, в «Рамстор-Сити» – первый в России 3D-кинотеатр IMAX, в Самарском «Мегакомплексе на Московском» – аквапарк.

В регионах ТРЦ развиваются по той же схеме, что и в столицах, и работают там те же операторы. Большим преимуществом являются более низкие затраты на землю и сопутствующие расходы, поэтому развлечения там обходятся относительно дешево и, соответственно, быстрее развиваются.

В наше время в мире развлечений много внимания уделяется молодежи, это различные дискотеки, бары и спортивные заведения. А про детей младшего возраста забывают. В городе Тюмени возникла такая же проблема: недостаточно

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		9

детских центров. Задумавшись над этой проблемой, я решила, что тема моего дипломного проекта будет звучать как: «Детский развлекательный центр в сквере Комсомольский в городе Тюмени».

1 АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1. Характеристика объекта и условий строительства

Объект расположен в Калининском округе города Тюмени в сквере Комсомольский. Участок ровный, практически без ярко выраженных перепадов рельефа. Преобладающие породы деревьев - лиственные. На территории строительства эти деревья подвергнутся вырубке, вместо них новая территория озеленяется другими насаждениями.

Территория г. Тюмени, согласно климатическому районированию, относится к климатическому району I В, который характеризуется как резко континентальный. Основным фактором, определяющим климат, является защищенность равнины с запада и востока горами и открытость территории к Северному Ледовитому океану. Характерными являются ветры западного и юго-западного направлений.

1. Средняя скорость ветра – 5 м/сек, максимальная – 30 и более м/сек;
2. Расчётная температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0.98 – $t_n = -42^{\circ}C$;
3. Продолжительность отопительного периода, $z_{om} = 223$ сут.
4. Средняя температура наружного воздуха за отопительный период – минус $6,9^{\circ}C$.
5. Абсолютная минимальная температура $t_{min} = -50^{\circ}C$;
6. Абсолютная максимальная температура $t_{min} = 40^{\circ}C$;
7. Средняя месячная относительная влажность в 13 ч:
 - $W = 78\%$ - наиболее холодного месяца
 - $W = 50\%$ - наиболее жаркого месяца

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

8. Количество осадков:

- за год 524 мм
- жидких и смешанных за год - 403 мм
- суточный максимум - 111 мм

9. Объем снеготранспорта за зиму - 400 м³/м;

10. Среднесуточное количество солнечной радиации поступающей в июле на горизонтальную поверхность при безоблачном небе 327 Вт/кв.м;

11. Среднесуточное количество солнечной радиации поступающей в июле на вертикальную поверхность:

- южной ориентации при безоблачном небе 187 Вт/кв.м
- восточной ориентации при безоблачном небе 201 Вт/кв.м
- западной ориентации при безоблачном небе 201 Вт/кв.м

1.2. Грунтово-геологическая ситуация

Грунтово-геологические условия:

- 1 слой – растительный слой, мощность – 0,2 м;
- 2 слой – песок средней крупности, мощность – 2,7м;
- 3 слой – суглинок, мощность – 6,15м;
- 4 слой – глина, мощность – 2м;
- 5 слой – песок средней крупности, мощность – 5м.

Нормативная глубина промерзания грунтов – 2 м.

Грунтовые воды на глубине 1 м от поверхности земли.

1.3. Местная база стройиндустрии

Поставка на объект бетона и раствора возможна с завода ЖБИ 5, расположенного в пределах города Тюмени. Поставка на заводы цемента может осуществляться из г. Сухой Лог, щебень может поставляться из г. Асбест.

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		11

Закупка кирпича возможна в п. Винзили. Поставщик металлоконструкции: ОАО «Завод металлоконструкций» г. Тюмень.

1.4. Генеральный план и благоустройство

Участок представляет собой в плане треугольник площадью 7,25 га, расположенный на пересечении улиц Тракторная, Зои Космодемьянской и Московский тракт.

На территорию сквера находится автостоянка, въезд-выезд на которую расположен с улицы Московский тракт. Автостоянка рассчитана на 46 автомобилей. На её территории предусмотрен пункт охраны. К проектируемому зданию предусматривается проезд, для мусороуборочной машины и машин, обслуживающих детский центр.

Вся площадь сквера разбита на три функциональные зоны: зона для детей младшего возраста, для детей старшего возраста и прогулочная зона. На территории детской зоны находятся площадки с различными каруселями, горками, и спортивными сооружениями, велосипедные дорожки.

В зоне для детей старшего возраста располагаются две крупные площадки для катания, одна на роликовых коньках, вторая - на скейтбордах. Ролики, велосипеды и скейтборды посетители могут взять на прокат, в пункте проката инвентаря, который находится в сквера возле главного входа.

Большая часть сквера – это прогулочная зона. Она разбита на четыре основных участка. На одном из них находится деревянный городок, на втором – небольшая площадь с памятным камнем, от которой по тропинкам можно пройти к беседкам. Третья часть предназначена для прогулок, в четвертой расположен ларек – булочная и столы со скамьями.

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		12

Перед детским центром организована большая площадь с фонтаном, от нее расходятся дорожки во все зоны парка.

Главный вход в сквер находится со стороны остановочного комплекса с улицы Зои Космодемьянской, с этой же стороны существуют еще два дополнительных входа. Для удобств посетителей на территории сквера расположены биотуалеты.

Покрытие дорожек и площадок выполняется из брусчатки и плитки, тропинки и велосипедные дорожки из асфальта.

Вся территория озеленяется кустарниками, хвойными и лиственными деревьями, цветниками и газонами.

1.5. Объемно - планировочные решения

Главный фасад ориентирован на юг. Архитектурно - планировочные решения здания выполнены в соответствии с требованиями СП 42.13330.2016 и СП 112.13330.2012. Здание запроектировано 2 степени огнестойкости, в соответствии с требованиями СП 112.13330.2012 . Здание развлекательного центра в плане прямоугольное с выступающими частями. Размеры в осях: 28,68×39,4м. Здание имеет значительное число помещений, различных по функциональному назначению и площадям. Связь между помещениями в пределах одного этажа осуществляется коридорами и холлами, а между помещениями разных этажей - лестницами. Высота подвального этажа – 2,2 м, первого этажа – 3,6м, второго этажа – 3м, третьего этажа – 3м.

Для развлекательного центра характерен свой функциональный процесс, главный развлечение и отдых: подвижные и компьютерные игры, кафе, а также магазин. Подсобный процесс – это вспомогательные помещения для работы функционального процесса.

На первом этаже развлекательного центра находится большой торговый зал детских товаров общей площадью 198 м², остальные помещения относятся к

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		13

подсобным: электрощитовая, комната персонала, венткамера, склад магазина и другие.

На втором этаже расположен зал кафе, игровые автоматы для детей старшего возраста, подсобные помещения кафе, а также комнаты персонала.

На третьем этаже – игровые залы для детей младшего возраста, за которыми нужен присмотр родителей. На этаже для удобства расположен бар, в котором можно приобрести прохладительные напитки и другие товары.

На втором и третьем этажах находятся мужские и женские туалеты для посетителей, на первом этаже - для обслуживающего персонала.

Для маломобильных групп населения предусмотрены пандус и лифт. Кабина лифта имеет внутренний размер 1,7 м в ширину и 1,5 м в глубину.

1.6. Конструктивные решения

Здание развлекательного центра в плане прямоугольное с выступающими частями. Размеры в осях: 28,68×39,4м. Здание смешанной конструктивной системы (неполный каркас).

Фундамент ленточный сборный из бетонных блоков ФБС-4.9, ФБС-4.12, на железобетонной подушке ФЛ-1, ФЛ-3. Фундамент под колонну – стаканного типа размерами 1,8×1,8.

Наружный слой стены здания толщиной 120 мм выполняется из пустотелого лицевого кирпича размером 65×120×250 мм на цементно-песчаном растворе марки 50. В качестве дополнительной теплоизоляции применяются изоляционные плиты на основе экологически чистой стекловаты ГОСТ10499-95. Внутренний несущий слой наружной стены выполняется из керамического полнотелого кирпича марки К-100/1/35 толщиной 380 мм. Толщина стены 640 мм.

Внутренние стены выполняются толщиной 380 мм из полнотелого кирпича.

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		14

Перегородки выполнены из пустотелого кирпича и имеют толщину 120мм.

Перекрытия 1-3 этажей выполнено из панелей перекрытия серии 1,141-1.65.200-13 марки ПК60.15-48рПТ с размерами 5980x1490 мм. Укладка панелей перекрытия производится по выровненному слою цементного раствора той же марки, что и для кладки стен. Швы между панелями заливаются цементным раствором марки 100.Необходимые для пропуска коммуникаций отверстия в панелях просверлены по месту, не нарушая несущих ребер, с последующей заделкой их цементным раствором марки 100.Пустоты торцов панелей, опирающихся на наружные стены, заделываются в заводских условиях бетонными вкладышами. Анкеры после приварки к петлям панелей тщательно покрываются цементным раствором марки 100 слоем 30мм.

Колонны металлические из труб 219x10ГОСТ10704-91.

Лестницы выполнены из сборных железобетонных элементов. Ширина лестничного марша 1,2 метра. Ширина лестничной площадки 1,25 м.Лестничные площадки выполнены из монолитного железобетона ,марши выполнены из отдельных сборных железобетонных ступеней по металлическим косоурам, которые после окончания монтажа ступеней оштукатуриваются слоем раствора не менее 25 мм, в целях повышения огнестойкости лестничной клетки как основного эвакуационного пути.

Двери внутренние и наружные деревянные.

Окна деревянные размером 1380 × 1830,1080×1650.

Крыша плоская с уклоном 2-3%;устраивается внутренний водосток. Для защиты от неблагоприятных условий делается пароизоляция, теплоизоляция из плит «URSA XPS»,которые обладают высокой прочностью и жесткостью. Уклонообразующий слой и основной кровельный ковер.

1.7. Инженерное обеспечение

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		15

Основными потребителями электроэнергии в здании являются электроосвещение, а также электрические розетки. Электроприемники относятся к III категории по степени надежности электроснабжения в соответствии с СП 42.13330.2016 и питаются от существующих электрических сетей по одной кабельной линии. Электроснабжение выполняется от городской подстанции - основной и запасной. Все электорощитовые расположены в подвальном этаже.

Теплоснабжение центральное. Тепловой узел находится в подвальном этаже.

В здании предусмотрено устройство бытовой сети канализации, куда поступают сточные воды от санитарно-бытовых приборов, установленных в санузлах и ресторане. Канализация сплавная для бытовых вод, все выпуски из здания отводятся в уличный коллектор.

Водоснабжение горячее и холодное, хозяйственно-питьевого назначения.

Мусороудаление. Для сбора мусора проектом предусматривается устройство площадки для сбора мусора. Удаление твердых отходов планируется на городской полигон бытовых отходов.

Система отопления принята двухтрубной с нижней разводкой. Расчетная внутренняя температура составляет 18 С. Вентиляция запроектирована общеобменная, приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением.

Вытяжная вентиляция принята локальная, с естественным побуждением. Для увеличения тяги предусмотрены канальные вентиляторы. Воздуховоды приточно-вытяжных систем выполнены из листовой стали с покрытием масляной краской. В помещениях душевых воздуховоды вытяжных систем выполнены из оцинкованной стали. На вводе системы теплоносителя от городских теплосетей установлен тепловой счетчик. В целях поддержания расчетной температуры в помещениях, а также экономии тепла и электроэнергии, системы отопления и вентиляции оборудуются приборами контроля и управления.

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

Слаботочные сети: Пожарная сигнализация, телефонные, телевизионные и компьютерные сети.

1.8. Противопожарные меры

Термическая стойкость несущих и ограждающих конструкций должна удовлетворять требованию пожарных норм. Конструкции, не удовлетворяющие требованию по времени огнестойкости подвергаются дополнительной защите.

Так, открытые металлические поверхности, обшиваются гипсокартонном или оштукатуривают слоем раствора толщиной до 25 мм. Так же по противопожарным требованиям для трехэтажного здания необходимо иметь не менее двух лестниц для эвакуации.

Конструкция наружных стен так же предполагает применение не горючих, или, в крайнем случае, трудно горючих материалов. Так утеплителем наружных стен является стекловата, которые практически не подвержены воздействию открытого огня. В соответствии с требованиями СП 30.13330.2012 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85* система пожаротушения в здании должна иметь минимум одну струю, минимальный расход воды на внутреннее пожаротушение на одну струю составляет 2,5 л/с. Система пожаротушения предусматривается объединенной с системой хозяйственно-питьевого водопровода.

Внутренние пожарные краны устанавливаются на площадках обеих лестничных клеток на каждом этаже здания. Такое размещение пожарных кранов обеспечивает их доступность, не мешая при этом эвакуации людей. Дополнительно пожарный пост устраивается в коридоре возле склада. При данном размещении внутренних пожарных кранов каждый пожарный кран должен быть укомплектован пожарным рукавом одинакового с ним диаметра и длиной минимум 15м, а также пожарным стволом. В этом случае обеспечивается доступность каждой точки помещения для противопожарной струи. Пожарные краны устанавливаются на высоте 1,35м над полом помещения и размещаются в

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		17

шкафчиках, имеющих отверстия для проветривания, приспособленных для их опломбирования и визуального осмотра без вскрытия.

1.9. Наружная отделка фасадов

Отделка осуществляется послойно следующим образом:

1. делается обрызг из штукатурки с повышенной адгезией, играющей роль связи отделочного слоя.
2. в этот слой «утапливается» специальная полимерная арматурная сетка.
3. по этой сетке выполняется штукатурка, играющая роль выравнивающего слоя и гидроизоляции.
4. по штукатурке выполняется окраска фасадными окрасочными составами.

1.10. Физико-технические расчеты

Теплотехнический расчет наружной стены

1) Исходные данные:

- Климат - нормальный;
- Условия эксплуатации - Б;
- Внутренняя температура $t_{в} = + 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$;
- Наружная температура $t_{н} = - 42 \text{ }^{\circ}\text{C}$;

2) Расчет толщины утеплителя:

Принимаем конструкцию кирпичной стены:

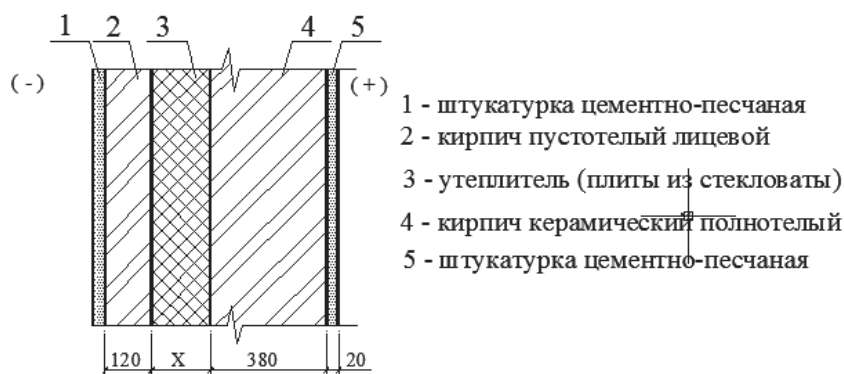


Рис.1 Конструкция стены.

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, определяют исходя из условий энергосбережения.

Градусо-сутки отопительного периода следует определять по формуле:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{ом.пер.}) * z_{ом.пер.} ;$$

где $t_{ом.пер.}$ и $z_{ом.пер.}$ - средняя температура, °С, и продолжительность, сут., периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8°С;

$$z_{ом.пер.} = 223 \text{ сут.}; t_{ом.пер.} = -6,9 \text{ } ^\circ\text{C};$$

$$ГСОП = (20 - (-6,9)) \times 223 = 5999 \text{ } ^\circ\text{C} \times \text{сут.}$$

Принимаем ГСОП = 6000 °С · сут.

Требуемое сопротивление теплопередаче:

$$- \text{ для наружной стены: } R_0^{мп} = 0,00035 \cdot 6000 + 1,4 = 3,5 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Сопротивление теплопередаче R_0 , м²×°С/Вт, ограждающей конструкции следует определять по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{в}} + R_{к} + \frac{1}{\alpha_{н}}, \text{ где}$$

$\alpha_{н}$ - коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²×°С).

$R_{к}$ - термическое сопротивление ограждающей конструкции, м²×°С/Вт, определяемое по формуле:

$$R_{к} = R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{в.п.},$$

где R_1, R_2, \dots, R_n - термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, м²×°С/Вт, определяемые по формуле:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}, \text{ где}$$

δ - толщина слоя, м;

λ - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/(м×°С);

$R_{в.п.}$ - термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки.

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{н}} ;$$

					08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

$\delta_1 = 20$ мм – цементно-песчаный раствор, $\lambda_4 = 0,76$ Вт/(м×°С);

$\delta_2 = 120$ мм – кирпичная кладка, $\lambda_1 = 0,64$ Вт/(м×°С);

$\delta_3 = 100$ мм – утеплитель плиты из стекловаты ГОСТ10499-95,

$\lambda_2 = 0,04$ Вт/(м×°С);

$\delta_4 = 380$ мм – кирпичная кладка, $\lambda_3 = 0,64$ Вт/(м×°С);

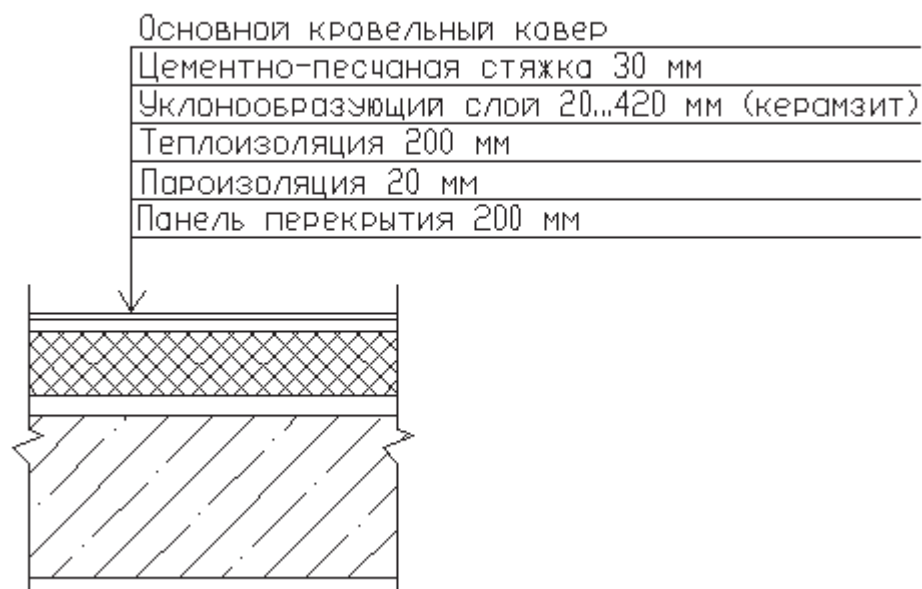
$\delta_5 = 20$ мм – цементно-песчаный раствор, $\lambda_4 = 0,76$ Вт/(м×°С);

$$1/8,7 + 0,02/0,76 + 0,12/0,64 + 0,1/0,04 + 0,38/0,64 + 0,02/0,76 + 1/20 = 3,5;$$

Принятые размеры толщины стены удовлетворяют требованиям теплотехнического расчета кирпичной стены.

Теплотехнический расчёт покрытия.

Для расчёта принимаем конструкцию кровли:



Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции в зависимости от градусо-суток отопительного периода (ГСОП).

$$\text{ГСОП} = (21 - (-6,9)) \times 223 = 6222 \text{ } ^\circ\text{C} \times \text{сут.}$$

Интерполяцией определяем:

$$R_0^{np} = 5,3 \frac{\text{М}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}},$$

Сопротивление теплопередаче R_0 ограждающей конструкции по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + \frac{1}{\alpha_H} = R_0^{np}$$

$$\alpha_B = 8,7$$

$$\alpha_H = 23$$

Теплотехнические характеристики конструктивных элементов стены:

1. железобетонная плита: коэффициент теплопроводности $\lambda_1 = 0,58 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}}$,

следовательно, по формуле $R_i = \frac{\sigma_i}{\lambda_i}$:

$$R_1 = \frac{0,22}{0,58} = 0,38$$

2. пароизоляция:

$$\lambda_2 = 0,17 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}}$$

$$R_2 = \frac{0,02}{0,17} = 0,12$$

3. теплоизоляция – пенополистирол плотностью 40 кг/куб.м.

$$\lambda_3 = 0,041$$

4. гидроизоляционный ковер

$$\lambda_4 = 0,17$$

$$R_4 = \frac{0,02}{0,17} = 0,12$$

Требуемая толщина теплоизоляции:

$$R_0^{np} = R_0 = \frac{1}{8,7} + 0,38 + 0,12 + \frac{\sigma_3}{0,041} + 0,12 + \frac{1}{23} = 5,3$$

$$\frac{\sigma_3}{0,041} = 5,3 - 0,115 - 0,38 - 0,12 - 0,02 - 0,12 - 0,043$$

$$\frac{\sigma_3}{0,041} = 4,502$$

$$\sigma_3 = 0,041 * 4,502 = 0,18 \text{ м} = 180 \text{ мм}$$

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

Толщину теплоизоляционного материала принимаем 200 мм.

Сопротивление теплопередаче теплоизоляционного слоя толщиной 200 мм равно:

$$R_3 = \frac{0.2}{0.041} = 4,87$$

Фактическое сопротивление конструкции перекрытия

$$R_0^{\text{факт}} = \frac{1}{8.7} + 0.38 + 0.12 + 4,87 + 0.02 + 0.12 + \frac{1}{23} = 5,67$$

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1. Расчет ригеля

Ригель проектируем двутаврового сечения из стали С235 с $R_y = 2350 \left(\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2} \right)$

Расчетный пролет ригеля $l = 6$ м.

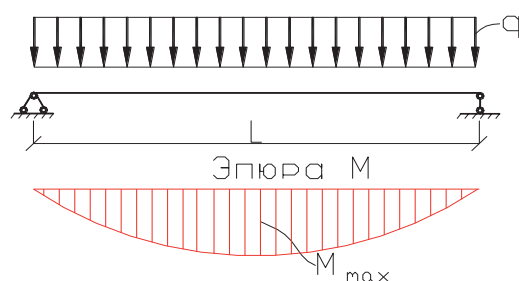


Рис.2.1.1 Расчетная схема ригеля.

Сбор нагрузок на 1 м ригеля.

					08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

№пп	Вид нагрузки	норм, кгс/м	γ_f	расч, кгс/м
	Постоянные			
1	Собственный вес плиты $b=0,81\text{м}$ $\gamma=2400$ кгс/м ³ ; $\delta=0,22\text{м}$; $2400*0,22*0,81=427$	427	1,1	470
2	Цементно-песчаная стяжка $\gamma=1800$ кгс/м ³ ; $\delta=0,020\text{м}$;	30	1,2	36
3	Плитка напольная $\gamma=1800$ кгс/м ³ ; $\delta=0,013\text{м}$;	18	1,2	21,6
4	Собственный вес ригеля: ориентировочно 10% $0,1 \times 2275$	227	1,05	238
	Итого постоянная	702		765
	Временные			
5	Полезная нагрузка	1800	1,05	1890
	Итого временные	1800		1890
6	Полная	2502		2655

Расчет на прочность прокатных балок, изгибаемых в одной из главных плоскостей, производится по изгибающему моменту по формуле:

$$\sigma = \frac{M}{W_{nm}} \leq R_y,$$

Требуемый момент сопротивления определяем по формуле:

$$W_{тр} = \frac{M_{\max}}{R},$$

где M_{\max} - максимальный изгибающий момент,

$$M_{\max} = \frac{q^p \times l^2}{8} = \frac{2655 \times 6^2}{8} = 11947 \text{ (кгс} \times \text{м)} \quad W_{тр} = \frac{1194700}{2450} = 487 \text{ (см}^3\text{)}$$

Принимаем двутавр N 33 с $W_x = 597 \text{ (см}^3\text{)}$.

Проверка второго предельного состояния (обеспечения условий для нормальной эксплуатации сооружений) ведется путем определения прогиба балки от действия нормативных нагрузок при допущении упругой работы материала. Полученный относительный прогиб является мерой жесткости балки и не должен превышать нормативного.

$$\frac{f}{l} = \frac{5}{384} * \frac{g'' * l^4}{E_s * I_x} \leq \left[\frac{f}{l} \right] = \frac{1}{200} l \quad f = \frac{5}{384} * \frac{25,02 * 600^4}{2,1 * 10^6 * 9840} = 2,04(\text{см}) \leq 3(\text{см})$$

Принятое сечение балки удовлетворяет условиям прочности и прогиба.

2.2 Расчет колонны

2.2.1 Подбор сечения

Для расчета принимается колонна К-1.

Сбор нагрузок

№пп	Вид нагрузки	N, кг
	Постоянные	
1	Вес перекрытия 1-го этажа	4590
2	Вес перекрытия 2-го этажа	4590
3	Вес покрытия 3-го этажа	6300
4	Собственный вес колонны	789
	Итого постоянная	16269
	Временные	
5	Снеговая	1080
6	Полезная	21600
	Итого временные	22680
	Полная	38949

Подбор сечения колонны начинается с расчета на устойчивость относительно оси х, т.е. с определения требуемой площади сечения. Первоначально задается гибкость $\lambda_x = 60$, которой соответствует $\varphi_x = 0,811$.

Определим требуемую площадь сечения колонны из условия устойчивости:

$$A^{TP} = N / (\varphi_x \times R_y \times \gamma_c) = (38949 / 0.811 \times 2450 \times 1) = 19 \text{ (см}^2\text{)}.$$

Данному значению площади соответствует сечение трубы 219×10 по ГОСТ 10704-91 с площадью $A^{\text{сорт}} = 65,64 \text{ (см}^2\text{)}$ и радиусом инерции $i_x = 7,4 \text{ см}$.

Гибкость стержня:

$$\lambda_x = \lambda_y = \frac{l_{ef}}{i_x} = \frac{380}{7,4} = 51;$$

соответствующее $\varphi_x=0,800$

Проверим действующее напряжение:

$$\sigma_x = \frac{N}{\varphi_x \cdot A} = \frac{38949}{0,800 \cdot 65,64} = 741 < R_y \cdot \gamma_c = 2450 \times 1 = 2450 \text{ (кгс/см}^2\text{)};$$

т.е. подобранное сечение удовлетворяет условию устойчивости центрально-сжатого элемента.

2.2.2 Расчет базы колонны

Материал фундамента – бетон класса В15, $R_b=0,86$ кн/см²

.Ширина опорной плиты

$$B=b_f+2*a=21,9+2*8=37,9 \text{ см, где}$$

$b_f=21,9$ см – ширина полки колонны;

$a=6-10$ см;

Принимаем $B=38$ см.

$$A_{mp} = N / R_b = 38949 / 86,7 = 450 \text{ см}^2.$$

Длину плиты находим по формуле:

$$L = A_{mp} / B = 450 / 38 = 12 \text{ см, } A_{фак} = 38 * 38 = 1444 \text{ см}^2 > A_{mp} = 450 \text{ см}^2$$

Принимаем плиту с размерами в плане 380×380 мм.

Определение толщины опорной плиты.

Расчетная нагрузка на плиту:

$$q = N / B * L = 38949 / 38 * 38 = 27 \text{ кгс/см}^2.$$

Изгибающие моменты в опорной плите:

на участке 1,:

$$b/a = 80,5 / 380 = 0,21 < 0,5$$

$$M_1 = q * b^2 / 2 = 27 * 8,05^2 / 2 = 874 \text{ кгс*см;}$$

на участке 2:

$$b/a = 80,5 / 219 = 0,36 < 0,5$$

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

$$M_2 = q \cdot b^2 / 2 = 27 \cdot 8,05^2 / 2 = 874 \text{ кгс} \cdot \text{см};$$

на участке 3:

$$b/a = 199/99,5 = 2$$

$$M_3 = \alpha \cdot q \cdot a^2$$

$$\alpha = 0.097$$

$$M_3 = 0.097 \cdot 27 \cdot 9,95^2 = 259 \text{ кгс} \cdot \text{см};$$

Толщину опорной плиты находим по максимальному моменту

$$t_{nl} = \sqrt{\frac{6 \cdot M_{\max}}{R_y \cdot \gamma_c}} = \sqrt{6 \cdot 874 / 3200} = 1,28 \text{ см.}$$

Принимаем $t_{nl} = 18 \text{ мм.}$

2.2.3 Расчет траверсы

Высота траверсы определяем из условия размещения шва крепления траверсы к колонне. В запас прочности все усилия передаем на траверсы через 4 угловых шва. Толщину траверсы принимаем $t_{mp} = 18 \text{ мм.}$

Требуемая длина шва

по металлу шва:

$$l_w = N / (4 \cdot \beta_f \cdot k_f \cdot R_{wf} \cdot \gamma_{wf} \cdot \gamma_c) = 38949 / (4 \cdot 1,1 \cdot 0,4 \cdot 1 \cdot 1628 \cdot 1) = 13,59 \text{ см};$$

по границе сплавления:

$$l_w = N / (4 \cdot \beta_z \cdot k_f \cdot R_{wz} \cdot \gamma_{wz} \cdot \gamma_c) = 38949 / (4 \cdot 1,15 \cdot 0,4 \cdot 1665 \cdot 1 \cdot 1) = 12,71 \text{ см.}$$

Принимаем $l_w = 14 \text{ см.}$ Проверяем допустимую длину шва

$$l_w < 85 \beta_f k_f \quad 14 < 85 \cdot 1,1 \cdot 0,4 = 37,4 \text{ – условие выполняется.}$$

Высоту траверсы принимаем равной 15 см.

Торец колонны (после приварки траверс) и плиту фрезеруем.

Проверяем прочность швов

$$\sigma_{ш} = N / k_f \cdot 4 l_w \quad \sigma_{ш} = 38949 / 0,4 \cdot 4 \cdot 14 = 1738 \text{ кг/см}^2 < 26400 \text{ кг/см}^2$$

Условие выполняется.

2.2.4 Расчет оголовка колонны

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

К оголовку приложена сила $F=38949$ кг. Конструкция оголовка колонны должна обеспечить принятое ранее шарнирное крепление балки на опорах. Расчетным элементом является ребро поддерживающее плиту оголовка, толщину которой назначают конструктивно в пределах 20-25 мм.

Толщину ребра оголовка определяют из условия сопротивления на смятие под давлением:

$t_p = N / (l_p \times R_p \times \gamma_c)$, где: l_p - длина участка смятия;

$$l_p = b_{\text{оп.р.}} + 2 \times t_{\text{пл}} = 20 + 2 \times 2 = 24$$

N - опорное давление ригеля;

R_p - расчетное сопротивление смятия.

$$R_p = R_{\text{ун}} / \gamma_m = 3700 / 1.025 = 3610 \text{ (кгс/см}^2\text{)},$$

$$t_p = 38949 / (24 \times 3610 \times 1) = 0,7 \text{ (см)},$$

принимаем ребро толщиной $t_p = 10$ мм.

Швы, крепящие ребро к плите должны быть рассчитаны на действие той же силы N . Определим необходимую высоту швов из условия их прочности:

по металлу шва:

$$k_f = N / (\beta_f \times l_w \times R_{wf} \times \gamma_{wf} \times \gamma_c) = 38949 / (1,1 \times 64 \times 1628) = 0,34 \text{ (см)};$$

по границе сплавления:

$$k_f = N / (\beta_z \times l_w \times R_{wz} \times \gamma_{wz} \times \gamma_c) = 38949 / (1 \times 64 \times 1665) = 0,36 \text{ (см)};$$

В обеих формулах длина сварного шва принята $l_w = 2(l_p - 1 \text{ см})$.

Высота катета шва принимаем $k_f = 1$ см.

Высоту ребра назначим из условия прочности швов крепящих ребро к ветвям колонны. Наибольшая высота шва принимается $1,2 \times t$, где t - наименьшая толщина соединяемых деталей, в данном случае $t = 10$ мм. Назначим $k_f = 12$ мм, тогда необходимая длина швов:

по металлу шва

$$l_w = N / (4 \times \beta_f \times k_f \times R_{wf} \times \gamma_{wf} \times \gamma_c) = 38949 / (4 \times 1,1 \times 1,2 \times 1628 \times 1 \times 1) = 4,53 \text{ (см)};$$

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

по границе сплавления:

$$l_w = N / (4 \times \beta_z \times k_f \times R_{wz} \times \gamma_{wz} \times \gamma_c) = 38949 / (4 \times 1 \times 1.2 \times 1665 \times 1 \times 1) = 4,87 \text{ (см)};$$

Назначим высоту ребра из условий размещения сварных швов $h_p = 5$ см, при этом следует иметь ввиду, что эти швы по отношению к линии действия усилия N являются фланговыми.

2.2 Расчет фундамента под колонну

Проектируем фундамент под колонну на действие распределенной нагрузки равной $N = 43,693$ кН.

2.3.1 Определение физико-механических характеристик грунтов

1) Грунт отобран с глубины 0-2,7 м. Вид грунта – песок средней крупности. Удельный вес минеральных частиц $\gamma_s = 16,1$ кН/м³; объемный вес грунта $\gamma = 11,5$ кН/м³; влажность $W = 50\%$.

- плотность грунта $\rho = \gamma/g = 16,1/10 = 1,61$ т/м³;

- плотность скелета грунта $\rho_d = \rho / (1 + W) = 1,61 / (1 + 0,5) = 1,073$ т /м³;

- коэфф. пористости $e = (\gamma_s - \gamma_d) / \gamma_d = (1,61 - 10,73) / 10,73 = 0,5$;

где: $\gamma_d = \rho_d * g = 1,073 * 10 = 10,73$ кН/м³ - удельный вес сухого грунта.

- степень водонасыщения $S_r = W \times \rho_s / e \times \rho_w = 0,5 \times 1,61 / 0,5 \times 1 = 0,53$;

$$m_0 = 0,24 ;$$

$$m_v = m_0 / (1 + e) = 0,24 / (1 + 0,5) = 0,16 \text{ МПа};$$

$\beta = 0,74$ - для песков;

$$E = 40 \text{ МПа}; \varphi_n = 38; c_n = 2 \text{ Мпа}.$$

Вывод: песок средней плотности, средней степени водонасыщения.

2) Грунт отобран с глубины 2,7 – 8,85 м. Вид грунта суглинок.

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

Удельный вес минеральных частиц $\gamma_s=27,8$ кН/м³; объемный вес грунта $\gamma=19,4$ кН/м³; влажность $W=30$ %; влажность на границе раскатывания $W_p=24$ %; влажность на границе текучести $W_L=41$ %.

- плотность грунта $\rho=\gamma/g=19,4/10=1,94$ т /м³;

- плотность скелета суглинка $\rho_d=\rho/(1+W)=1,94/(1+0,30)=1,49$ т /м³;

- коэфф. пористости $e=(\gamma_s-\gamma_d)/\gamma_d=(27,8-14,9)/14,9=0,86$;

где: $\gamma_d=\rho_d *g=1,49*10=14,9$ кН/м³-удельный вес сухого грунта.

- число пластичности $J_p=W_L-W_p=41-24=17$;

- показатель текучести $J_L=(W-W_p)/(W_L-W_p)=(30-24)/(41-24)=0,35$;

- коэффициент водонасыщенности $S_r=W \times \rho_s / e \times \rho_w = 0,30 \times 2,78 / 0,86 \times 1 = 0,96$;

$E=11$ МПа, $\varphi_n=18$; $c_n=19$ Мпа

Вывод: суглинок средней несущей способности, тугопластичный, насыщенный водой.

3) Грунт отобран с глубины 8,85 – 10,85 м. Вид грунта — глина.

Удельный вес минеральных частиц $\gamma_s=28,3$ кН/м³; объемный вес грунта $\gamma=19,6$ кН/м; влажность $W=29$ %. влажность на границе раскатывания $W_p=15$ %; влажность на границе текучести $W_L=35$ %.

$J_p=W_L-W_p=35-15=20 > 17$;

- показатель текучести $J_L=(W-W_p)/(W_L-W_p)=(29-15)/(35-15)=0,7$;

- коэфф. пористости $e=(\rho_s-\rho_d)/\rho_d=(\gamma_s/\gamma)*(1+W)-1=(28,3/19,6)*(1+0,29)-1=0,86$;

- степень водонасыщения $S_r=W \times \rho_s / e \times \rho_w = 0,29 \times 2,83 / 0,86 \times 1 = 0,95$;

$E=12$ МПа; $\varphi_n=16$; $c_n=16$.

Вывод: глина средней несущей способности, мягкопластичная, насыщенный водой.

4) Грунт отобран с глубины 10,85–15,85 м. Вид грунта-песок средней крупности.

Удельный вес минеральных частиц $\gamma_s=25,8$ кН/м³; объемный вес грунта $\gamma=19,1$ кН/м³; влажность $W=25$ %.

- плотность $\rho=\gamma/g=19,1/10=1,91$ т /м³;

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

- плотность скелета $\rho_d = \rho / (1+W) = 1,91 / (1+0,25) = 1,53 \text{ т /м}^3$;

- коэфф. пористости $e = (\gamma_s - \gamma_d) / \gamma_d = (25,8 - 15,3) / 15,3 = 0,68$;

где: $\gamma_d = \rho_d * g = 1,53 * 10 = 15,3 \text{ кН/м}^3$ - удельный вес сухого грунта.

$m_0 = 0,24 \text{ м}_v = m_0 / (1+e) = 0,24 / (1+0,68) = 0,14$;

- степень водонасыщения $S_r = W \times \rho_s / e \times \rho_w = 0,25 \times 2,58 / 0,68 \times 1 = 0,938$;

$\beta = 0,74$ - для песков;

$E = 30$; $\varphi_n = 35$; $c_n = 1 \text{ МПа}$.

Вывод: пески средней плотности, малой степени водонасыщения.

Заключение по строительной площадке:

Судя по геологическому профилю на строительной площадке существуют перепады высот до 2 метров, грунты имеют слоистое напластование.

Первый слой: песок средней крупности - может служить основанием под фундамент, т.к. имеет модуль деформации $E = 40 \text{ МПа} > 5 \text{ МПа}$.

Второй слой: суглинок средней несущей способности, тугопластичный, $E = 11 \text{ МПа} > 5 \text{ МПа}$, может служить естественным основанием.

Третий слой: глина средней несущей способности мягкопластичная, с модулем деформации

$E = 12 \text{ МПа} > 5 \text{ МПа}$, может служить естественным основанием.

Четвёртый слой: песок средней крупности, со средней несущей способности, с модулем деформации $E = 30 > 5 \text{ МПа}$, может служить естественным основанием.

При строительстве на данной площадке могут быть использованы фундаменты любого типа.

Обратную засыпку выполняем из песка совпадающего по характеристикам с грунтом второго слоя.

Для окончательного определения вида фундамента рассчитаем два варианта устройства фундамента и сравним их по технико-экономическим показателям.

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		30

- К расчёту приняты: 1. фундамент мелкого заложения;
 2. свайный фундамент на забивных железобетонных сваях;

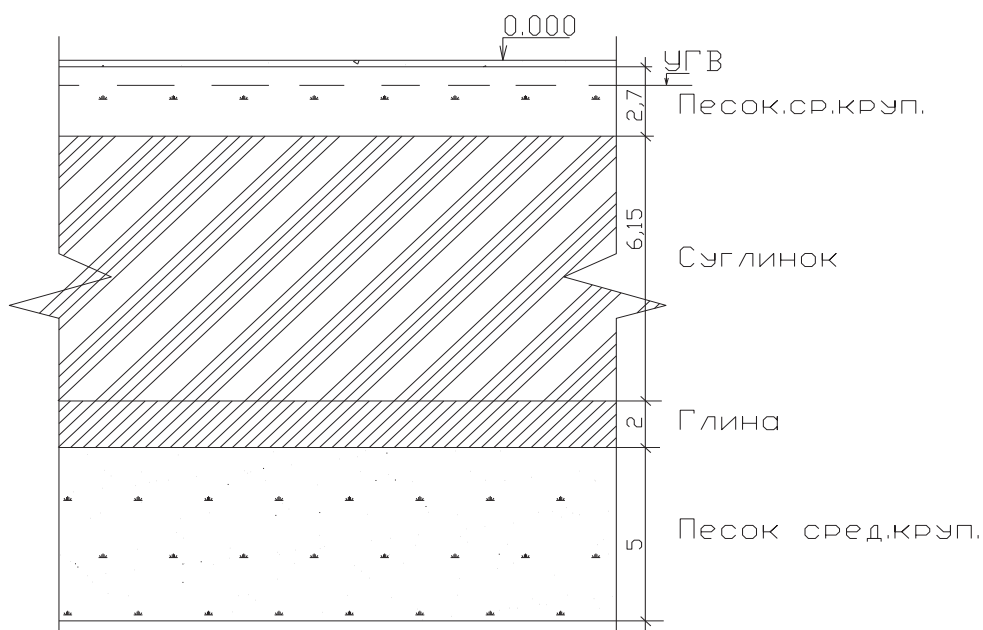


Рис.2.3.1 Состав грунтов на строительной площадке.

2.3.2. Проектирование фундамента мелкого заложения

Определение глубины заложения фундамента.

Глубина заложения фундаментов должна приниматься с учетом:

- сезонного промерзания грунтов;
- конструктивной особенности здания или сооружения;
- инженерно – геологических условий строительной площадки;
- наличие соседних коммуникаций или фундаментов.

Определение нормативной величины сезонного промерзания грунта.

$$d_{fn} = d_o \sqrt{M_t}, \text{ где:}$$

d_{fn} – нормативная глубина промерзания грунта;

$M_t = 78,8$ (г. Тюмень) – сумма отрицательных среднемесячных температур за зимний период в районе строительства, взятых по абсолютной величине;

$d_o=0,3$ (для песков средней крупности) – коэффициент, зависящий от вида грунта;

$$d_{fn}=0,3 \times \sqrt{78,8} = 2,6 \text{ м.}$$

Определение расчетной величины сезонного промерзания грунта.

Расчётная глубина сезонного промерзания d_f определяется по формуле(3) [14]

$$d_f = k_h \times d_{fn}, \text{ где:}$$

d_{fn} - нормативная глубина промерзания;

k_h - коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, принимаемый для наружных фундаментов отапливаемых сооружений по табл.1 [14]; $k_h=0,4$; $d_f=0,4 \times 2,6=1,06$ м.

Определение глубины заложения фундамента по гидрологическим условиям.

$$d_w \leq d_f + 2, \text{ где } d_w - \text{уровень грунтовых вод;}$$

d_f - расчётная глубина сезонного промерзания.

$1 \leq 1,06+2=3,06$ Определение глубины заложения фундамента с учетом конструктивных особенностей здания или сооружения.

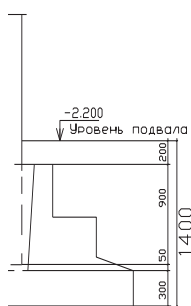


Рис.2.3.2. К определению глубины заложения фундамента.

Окончательное значение глубины заложения фундамента принято по конструктивным требованиям и равно $d=3,6$ м.

Определение основных размеров фундамента в плане.

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

Фундамент проектируется столбчатым, отдельно стоящим. Задаемся квадратной формой подошвы фундамента в плане. Размеры подошвы фундамента определяются методом последовательных приближений.

Определим в первом приближении ширину подошвы, нагруженного столбчатого фундамента приняв ориентировочно $R_0=210$ кПа (табл.3 прил.3 [14]).

Площадь подошвы

$$A_{\text{усл}} = N / (R_0 - \gamma_{\text{ср}} \times d) = 436,93 / (210 - 20 \times 3,6) = 3,1 \text{ м}^2,$$

$$b_{\text{ф}} = \sqrt{A_{\text{усл}}} = \sqrt{3,1} = 1,8 \text{ м}; \quad l_{\text{ф}} = 1,8$$

где: N — нагрузка в уровне верха фундамента $N=870$ кН/м;

$\gamma_{\text{ср}}$ — средневзвешенное значение удельного веса фундамента и грунта;

d — глубина заложения фундамента ($d=1,4$ м).

Расчётное сопротивление грунта определяется по формуле (7)[14]:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot [M_{\gamma} k_z \gamma_{\text{II}} + M_q d_1 \gamma'_{\text{II}} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{\text{II}} + M_c c_{\text{II}}], \text{ где}$$

γ_{c1}, γ_{c2} — коэффициенты условий работы, $\gamma_{c1}=1,25$, $\gamma_{c2}=1,1$ по табл.3[14];

$k=1,0$ — т.к. прочностные характеристики определены непосредственно испытаниями,

M_{γ}, M_q, M_c — коэффициенты:

$M_{\gamma}=2,11$, $M_q=9,44$, $M_c=10,8$;

$k_z=1$, коэффициент при $b < 10$ м., b -ширина подошвы фундамента;

γ_{II} — осредненное расчётное значение удельного веса грунтов залегающих ниже подошвы фундамента $\gamma_{\text{II}} = 19,1 \text{ кН} / \text{м}^3$

γ'_{II} - тоже, выше подошвы фундамента

$$\gamma'_{\text{II}} = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2}{h_1 + h_2} = \frac{19,1 \cdot 1 + \left(\frac{19,1 - 10}{1 + 0,68}\right) \cdot 0,4}{1,4} = 15,18 \text{ кН} / \text{м}^3$$

c_{II} — расчётное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента ($c_{\text{II}}=2$ кПа);

d_1 - глубина заложения внутренних фундамента от пола подвала ($d_1=3,6$ м);

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,1}{1,0} [2,11 \times 1 \times 19,1 \times 3,6 + 9,44 \times 1,8 \times 15,18 + 9,441 \times 2,2 \times 15,18 + 10,8 \times 2] = 1021$$

кПа.

Определим среднее давление по подошве фундамента:

$$P = \frac{\sum N}{A},$$

где: $\sum N = N + d \times \gamma_{cp} \times b \times l = 1254$ кН;

$$P = \frac{1254}{3,24} = 387$$

$$P = 387 \leq 1,2R = 1225 \text{ кПа};$$

Условия выполняются, принимаем столбчатый фундамент, квадратный в плане со стороной $b \times l = 1,8 \times 1,8$ м, $A = 3,24 \text{ м}^2$.

Определение осадок оснований методом послойного суммирования.

Осадка основания определяется методом послойного суммирования по формуле:

$$S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zpi} \cdot h_i}{E_i},$$

где β - безразмерный коэффициент, равный 0,8;

h_i, E_i - соответственно толщина и модуль деформации i -го слоя грунта;

σ_{zpi} - среднее значение дополнительного вертикального напряжения в i -м слое грунта;

$$\sigma_{zP} = \alpha \cdot p_0,$$

где α - коэффициент, принимаемый по табл.1 прил.2 [14];

$p_0 = p - \sigma_{zg0}$ - дополнительное вертикальное давление на основание;

p - среднее давление под подошвой фундамента;

$$P = \frac{P}{2} = \frac{387}{2} = 193,5 \text{ кПа};$$

σ_{zg0} - вертикальное напряжение от собственного веса грунта на уровне подошвы фундамента;

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

$$\sigma_{zg0} = \gamma' \cdot d_n \quad d_n = 3,6 \text{ м};$$

Нижняя граница сжимающей толщии основания принимается на глубине $z=H_c$, где выполняется условие $\sigma_{zp} \leq 0,2\sigma_{zg}$, т.к. граница сжимаемой толщии грунта проходит в грунте с $E > 5$ МПа.

σ_{zg} -вертикальное напряжение от собственного веса грунта, определяемое по формуле:

$$\sigma_{zg} = \gamma' \cdot d_n + \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot h_i \quad (6) \text{ прил.2 [14]}$$

γ' -удельный вес грунта, расположенного выше подошвы фундамента;

h_i, γ_i -удельный вес и толщииа i -го слоя грунта;

$h_i \leq 0,4b$; $h=0,4 \times 1,8=0,72$ м, h_i принято равным 0,8м;

Таблица 2.3.1.

№ слоя	Z	$\xi = \frac{2z}{b}$	α	σ_{zgi}	σ_{zpi}	S _i , м
0	0	0	1	26,74	187,26	0,019
1	0,8	0,88	0,811	42,02	151,86	
2	1,6	1,77	0,479	57,3	89,69	
3	2,4	2,66	0,281	72,82	52,62	
4	3,2	3,55	0,18	88,34	33,7	
5	4	4,44	0,12	103,86	22,47	
6	4,8	5,33	0,087	119,38	16,29	

$$16,29 < 0,2 * 119,38 = 23,87$$

$$\frac{187,26 + 151,86}{2} \cdot \frac{0,8}{30000} + \frac{151,86 + 89,69}{2} \cdot \frac{0,8}{30000} + \frac{89,69 + 52,62}{2} \cdot \frac{0,8}{11000} + \frac{52,62 + 33,7}{2} \cdot \frac{0,8}{11000} + \frac{33,7 + 22,47}{2} \cdot \frac{0,8}{11000} + \frac{22,47 + 16,29}{2} \cdot \frac{0,8}{11000} = 0,019 \text{ м} = 1,9 \text{ см.} \rightarrow \text{осадка}$$

удовлетворяет требования норм, т.к. она меньше максимально допустимой осадки основания для многоэтажного общественного здания, $S_{\max,u} = 10$ см.

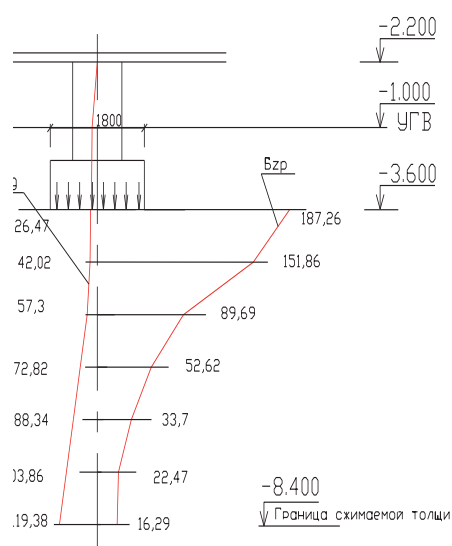


Рис.2.3.2. К определению осадки фундамента мелкого заложения.

2.3.3 Расчет фундаментов глубокого заложения

Первый вариант – забивная свая

Фундамент проектируется на действие нагрузки $N=436,93$ кН.

Выбираем стандартную ж/б сваю С9-30 ГОСТ 19804.1-79* сечением $0,3 \times 0,3 \times 9$ длина острия 25 см.

Заделка сваи в ростверк 5 см.

Одиночную сваю в составе фундамента и вне его по несущей способности грунтов основания следует рассчитывать исходя из условия:

$$N_{св} \leq F_d / \gamma_k \quad 3 [15],$$

где N — расчетная нагрузка, передаваемая на сваю;

F_d — расчетная несущая способность грунта основания одиночной сваи;

γ_k — коэффициент надежности ($\gamma_k=1,4$).

Так как несущая способность свай по материалу больше, чем по грунту определяем несущую способность принятой сваи:

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{c,R} \times R \times A + u \sum \gamma_{c,f} \times h_i \times f_i) \quad 8 [15],$$

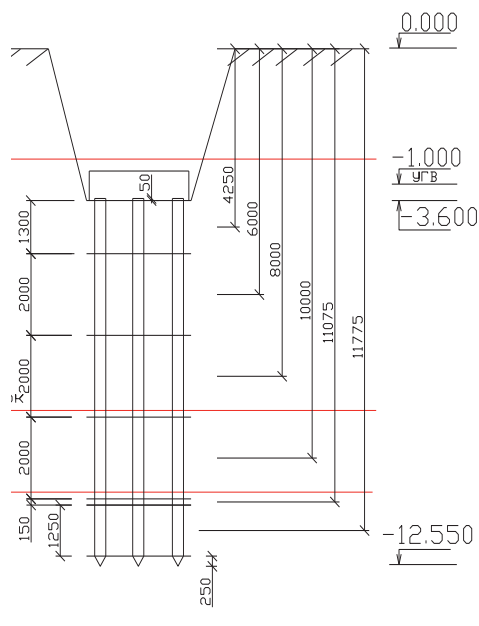


Рис.2.3.3.Схема расчета несущей способности свай.

Расчетное сопротивление для глины под концом забивных свай на глубине 10 м, $R=350$ кПа;

Расчетное сопротивление грунта по боковой поверхности свай:

первый слой – песок, $h_1=1,3$ м, $z_1=4,25$ м, $f_1=35$ кПа;

второй слой - суглинок $h_2=2$ м, $z_2=6$ м, $f_2=27$ кПа;

третий слой - суглинок $h_3=2$ м, $z_3=8$ м, $f_3=31$ кПа;

четвертый слой - суглинок $h_4=2$ м, $z_4=10$ м, $f_4=33$ кПа;

пятый слой - суглинок $h_5=0,15$ м, $z_5=11,075$ м, $f_5=34$ кПа;

шестой слой - глина $h_6=1,25$ м, $z_6=11,775$ м, $f_6=10$ кПа;

$F_d=1,0 \cdot (1,0 \times 350 \times 0,09 + 1,2 \times 1 (1,3 \times 35 + 2 \times 27 + 2 \times 31 + 2 \times 33 + 0,15 \times 34 + 1,25 \times 10)) = 330$ кН.

Определяем нагрузку на одну сваю:

$$N_{np} = 330 / 1,4 = 235,8 \text{ кН.}$$

Расстояние между осями свай назначаем равное $3d: 3 \times 0,3 = 0,9$ м.

Определяем среднее давление в плоскости подошвы ростверка:

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37

$$P_p = \frac{N_0}{(3d)^2} = \frac{436,93}{0,9} = 485 \text{ кПа}$$

Площадь ростверка:

$$A_p = \frac{N_0}{P_p - \gamma_f d_p \gamma_{cp}} = \frac{436,93}{485 - 1,1 \cdot 0,3 \cdot 20} = 0,9 \text{ м}^2$$

Определяем приближенный вес ростверка:

$$N_{pg} = \gamma_f A_p d_p \gamma_{cp} = 1,1 \times 0,9 \times 0,3 \times 20 = 5,94 \text{ кН}$$

Определяем количество свай:

$$n = \frac{\eta_m (N_0 + N_{pg})}{N_{np}} = \frac{1,6(436,93 + 5,94)}{235,8} = 3,01 \text{ шт}$$

Принимаем 4 сваи.

Конструирование ростверка.

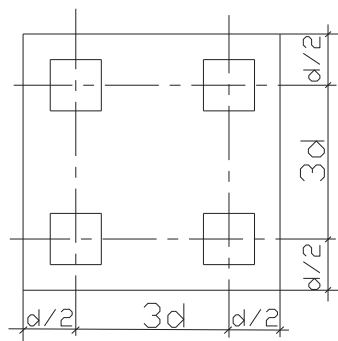


рис.2.3.4. К конструированию ростверка.

Высота ростверка назначается согласно расчету на продавливание.

$$h_p = \frac{e}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{e^2 + \frac{N_1}{R_{bt}}}, \text{ где}$$

e - ширина сваи,

N_1 - усилие приходящееся на одну сваю,

R_{bt} - расчетное сопротивление бетона осевому растяжению.

$$h_p = \frac{0,3}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{0,3^2 + \frac{235,8}{900}} = 0,45 \text{ м}$$

$h_p \geq h_0 + 0,25 \text{ м}$, где h_0 - значение заделки сваи в ростверке, при свободной заделке.

$0,45 \geq 0,05 + 0,25 = 0,3$ - условие выполняется.

Фактический вес ростверка:

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

$$N_{pфак} = \gamma_f \cdot l_p \cdot e_p \cdot d \cdot \gamma_{ср} = 1,1 \times 1,2 \times 1,2 \times 0,3 \times 20 = 9,5 \text{ кН}$$

Расчетное усилие на сваю:

$$N_p = \frac{N_0 + N_{pгфак}}{n},$$

y - расстояние от главной оси до крайней сваи,

y_i - расстояние от главной оси до оси каждой сваи.

$$N_{p,маx} = \frac{436,93 + 9,5}{4} = 111 \text{ кН} \leq 235,8 \text{ кН}$$

Определение условных размеров фундамента:

$$b_{усл} = 3d + d + 2ltg \alpha = 3 \times 0,3 + 0,3 + 2 \times 9 \times tg 5 = 2,8 \text{ м.}$$

$$l_{усл} = 2,8 \text{ м}$$

$$A_{усл} = 2,8 \times 2,8 = 7,84 \text{ м}^2$$

$$P_{фак} = \frac{\sum N}{A_{усл}},$$

$$\text{где } \sum N = N_0 + N_{pдфак} + N_{св} + N_{ср} = 436,93 + 9,5 + 142,4 + 30,49 = 619 \text{ кН}$$

$$N_{ср} = (A_{усл} \cdot d_{ф} - V_p - V_{св}) \gamma = (7,84 \times 0,3 - 0,5 - 0,45) 13,6 = 19,06$$

$$P_{фак} = \frac{619}{7,84} = 79 \text{ кН/м}^2$$

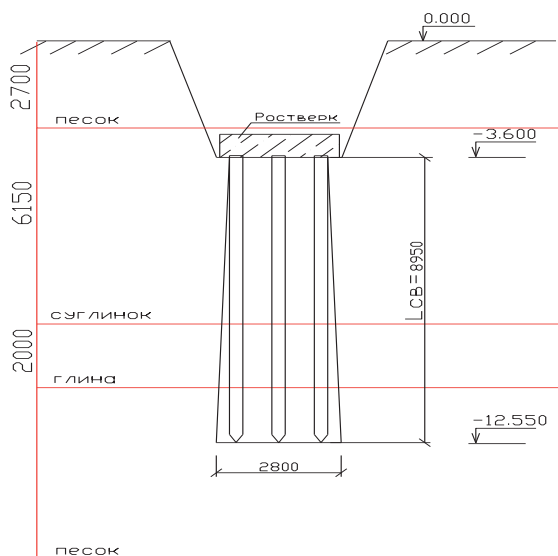


рис.2.3.5. К определению условных размеров фундамента.

Определим расчетное сопротивление грунта по формуле (7)[14]:

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

где γ_{c1}, γ_{c2} — коэффициенты условий работы, принимаемые по табл.3

$$\gamma_{c1} = 1,25, \gamma_{c2} = 1,1;$$

$k = 1,0$ - т.к. прочностные характеристики определены непосредственно испытаниями;

M_{γ}, M_q, M_c — коэффициенты принимаемые по табл.4;

$$M_{\gamma} = 0,43, M_q = 2,73, M_c = 5,31;$$

$k_z = 1$, коэффициент при $b < 10$ м., b -ширина подошвы фундамента;

γ_{II} — осредненное расчётное значение удельного веса грунтов залегающих ниже подошвы фундамента ($\gamma_{II} = 19,6$ кН/м³);

γ'_{II} - тоже, выше подошвы фундамента

$$(\gamma'_{II} = \frac{19,6 * 1 + (\frac{19,6 - 10}{1 + 0,5}) * 1,7 + 19,4 * 16,15 + 19,6 * 1,25}{10,1} = 16,04 \text{ кН/м}^3);$$

c_{II} — расчётное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента ($c_{II} = 16$ кПа);

$$R = \frac{1,25 * 1,1}{1} [2,8 * 0,43 * 1 * 19,6 + 2,73 * 10,37 * 16,04 + (2,731) *$$

$$* 2,2 * 16,04 + 5,31 * 16] = 640 \text{ кПа.}$$

$$P_{\text{фак}} = 79 \text{ кПа} \leq R = 640 \text{ кПа};$$

Условия выполняются, поэтому фундамент принимается из 4-х свай.

Расчет осадки основания свайного фундамента.

Осадка свайного фундамента определяется методом послойного суммирования.

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		40

По методу послойного суммирования пласты грунта под подошвой фундамента разбиваются на слои мощностью не более $h_i \leq 0,4 b_{\text{усл}}$;

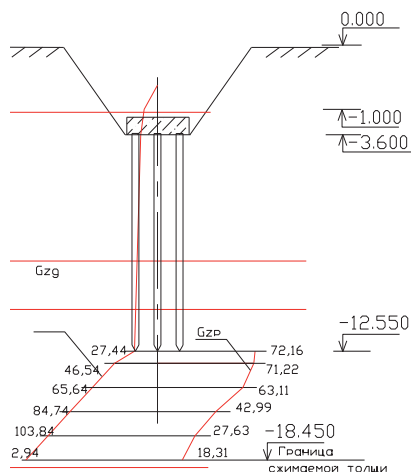
$$h_i = 0,4 \times 2,8 = 1,12 \rightarrow \text{принимаем } h_1 = 1,1 \text{ м, } h = 1 \text{ м;}$$

Таблица 2.3.2.

№ слоя	Z	$\xi = \frac{2z}{b}$	α	σ_{zgi}	σ_{zpi}	S_i , м
0	0	0	1	27,44	72,16	0,009
1	1,1	0,78	0,987	46,54	71,22	
2	2,1	1,77	0,8747	65,64	63,11	
3	3,1	2,66	0,5958	84,74	42,99	
4	4,1	3,55	0,3829	103,84	27,63	
5	5,1	4,44	0,2538	122,94	18,31	

$$18,31 < 0,2 * 122,94 = 24,59$$

$S = 0,8(71,69 * 0,00009 + 67,16 * 0,00003 + 53,05 * 0,00003 + 35,31 * 0,00003 + 22,97 * 0,00003) = 0,009 \text{ м} = 0,9 \text{ см} \rightarrow$ осадка удовлетворяет требования норм, т.к. она меньше максимально допустимой осадки основания для многоэтажного общественного здания, $S_{\text{max,u}} = 10 \text{ см}$.



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР

Лист

41

Рис.2.3.6. К определению осадка фундамента глубокого заложения.
Технико-экономическое сравнение вариантов.

Мелкого заложения	Монолитный ступенчатый фундамент: 1,63 м ³	1,63 x 28,3 = 46,13
Свайный	Свая: 0,45 м ³ (1 шт) Ростверк: 0,5 м ³	0,45 x 88,4 x 6 + 1,9 x 28,3 = 292,45
	Подколонник: 1,4 м ³ Общий: 2,8 м ³	

На основе проведенного технико-экономического сравнения принимаем первый вариант как наиболее выгодный по стоимости и трудозатрата.

3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

3.1. Разработка календарного плана производства работ на объекте

Разработка календарного плана произведена на базе объемов работ, определяемых по рабочим чертежам, а также технологической последовательности и нормативным данным. Календарный план производства работ устанавливает последовательность и сроки выполнения работ, определяет потребность в трудовых ресурсах во времени. Календарный план составлен в виде графика - таблицы. Технологическая последовательность работ определена в результате организационно-технологического анализа, конструктивных и объемно-планировочных решений.

3.1.1 Основные организационно-технологические схемы выполнения СМР

Земляные работы

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

Работы нулевого цикла начинаются со срезки растительного слоя толщиной 30 см бульдозером марки ДЗ -42А. Срезка ведётся по боковой схеме разработки.

После срезки растительного слоя начинается разработка траншей под фундаменты экскаватором на гусеничном ходу ЭО-3122 и колесном ходу Д-171. Разработка ведётся боковой проходкой вдоль траншеи с односторонней погрузкой грунта в транспортное средство КамАЗ-5511.

Затем производят доработку грунта вручную.

Грунт уплотняют с помощью прицепного катка на пневмоходу ДУ-39А.

Устройство фундаментов

Фундаменты выполняются из бетонных блоков марки ФБС и фундаментных плит ФЛ.

Монтаж фундаментных плит начинают с углов. На высоте 20-30 см от места установки плиты ориентируют и опускают в проектное положение, маячные плиты устанавливаются также на пересечении осей, при этом осевые риски плит совмещают с рисками разбивочных осей по двум взаимно перпендикулярным направлениям. К установке рядовых плит следует приступать после выверки положения маячных плит в плане и по высоте.

Фундаментные плиты следует устанавливать на выровненный до проектной отметки слой щебня. Предельное отклонение отметки выравнивающего слоя щебня от проектной не больше - 15 мм. Вертикальные швы заполняются бетоном класса В12,5 (марки 150). При устройстве местных заделок и монолитных участков между плитами (сборными ленточными блоками в дальнейшем) выполняется подготовка из уплотненного слоя щебня, обеспечивающую надежную установку арматуры и не допускающую утечку раствора.

Затем ведётся укладка блоков на цементном растворе М100 с тщательным заполнением вертикальных швов бетоном класса В12,5 (М 150) с перевязкой швов не менее высоты блока. Сначала устанавливают маячные блоки на пересечении

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		43

осей, контролируют правильность установки, выверяют их положение в плане и по высоте и устанавливают рядовые блоки. На поверхность фундаментных блоков расстилают раствор толщиной 20 мм.

После монтажа труб инженерного оборудования отверстия, оставленные в стенах для их пропуска, заделывают бетоном класса В 7,5 (М100).

По всему периметру здания по фундаментным блокам устраивается армированный шов на цементном растворе М100. Поверхность выравнивается. Верхняя горизонтальная гидроизоляция выполняется из двух слоев гидроизола на битумной мастике.

Поверхность стен, прямых и каналов, соприкасающиеся с грунтом, обмазываются горячей битумной мастикой в два слоя по холодной огрунтовке.

Засыпку пазух до проектных отметок, гарантирующих надежный отвод поверхностных вод, выполняется грунтом с послойным трамбованием после устройства перекрытия над подвальной частью здания и выполнения обмазочной гидроизоляции.

Кирпичная кладка

Метод организации кирпичной кладки - по двухзахватной системе. В то время, когда на первой захватке ведется кладка, на второй выполняется монтаж перекрытий, установка перемычек.

Внутренний несущий слой наружной стены выполняется из керамического полнотелого кирпича марки К-100/1/35 толщиной 380 мм. Наружный слой толщиной 120 мм выполнен из пустотелого лицевого кирпича КП-0 100/35 на цементно-песчаном растворе марки М50 с утеплением изоляционных плит на основе экологически чистой стекловаты ГОСТ10499-95.

Внутренние стены выполняются толщиной 380 мм из полнотелого кирпича марки К100/1/25 по ГОСТ 530-95 на цементно-песчаном растворе марки М50.

Перегородки в сухих помещениях выполняются толщиной 120 мм из пустотелого кирпича марки КП-0 75/15 по ГОСТ 530-95 на растворе М50. Перегородки в мокрых помещениях выполняются из глиняного обыкновенного

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		44

кирпича пластического прессования марки К-75/1/25 на цементно-песчаном растворе марки М50 толщиной 65 мм, армированные 2 О5Вр-I через 2 ряда кладки по высоте. Устройство перегородок производится одновременно с кладкой стен.

Кирпичная кладка внутренних сплошных стен толщиной в 1,5 кирпича и менее выполняется звеном “двойка”: из одного ведущего каменщика и одного подручного каменщика. Кладку наружных стен выполняют “впустошовку”, кладку внутренних стен и внутренних верст наружных стен выполняют “вподрезку”.

Наружные и внутренние стены возводят одновременно с перевязкой кладки в местах пересечения стен. После выполнения разбивочных работ, установки порядовок и натягивание причалок приступают к каменной кладке. Процесс кладки состоит из подачи и расстилания раствора для образования пастели; укладку кирпичей на раствор с заполнением вертикальных швов; проверки правильности раскладки; укладки утеплителя.

При кладке стен кирпич предварительно раскладывают по стене ложками (для ложковых рядов) и тычками (для тычковых рядов). Укладка тычковых рядов является обязательной в нижнем (первом) и верхнем (последнем) рядах. Кирпич раскладывают на свободном месте, то есть для кладки наружной версты - на внутренней стороне, а для кладки внутренней версты - на наружной.

Толщина горизонтальных швов кладки из кирпича должна составлять 12 мм, вертикальных швов-10 мм. Возведение каменных конструкций последующего этажа допускается после укладки несущих конструкций перекрытий, анкеровки стен и замоналичивания швов между плитами перекрытий.

После окончания кладки каждого этажа следует производить инструментальную проверку горизонтальности, отметок верха кладки.

При кладке “впустошовку” глубина не заполненных раствором швов с лицевой стороны не должна превышать 15 мм в стенах.

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		45

Утеплитель следует укладывать с обеспечением плотного примыкания к кладке. В период выпадения атмосферных осадков и при перерыве в работе следует принимать меры по защите утеплителя от намокания. Кладку арок следует производить от пят к замку одновременно с обеих сторон, применяя раствор на портландцементе.

Отделочные работы

1. Штукатурные работы

Для внутренней отделки помещений используется улучшенную штукатурку. Улучшенную штукатурку выполняют из слоя обрызга, одного слоя грунта и накрывочного слоя. Штукатурку выполняют цементным раствором. Технологическая последовательность улучшенной штукатурки следующая: насечка, провешивание поверхностей, установка марок, смачивание поверхности водой, нанесение обрызга, первого слоя грунта с разравниванием, выверка грунта правилом, нанесение накрывочного слоя, затирка и заглаживание грунта.

2. Облицовка керамической плиткой

Керамической плиткой в здании отделываются стены и полы. Способ облицовки поверхностей - "шов в шов". Для облицовки применяют плитки размерами 150x150 мм. Кирпичные стены выполняют в пустошовку, по бетонным поверхностям делают насечку.

Для облицовки стен применяют цементный раствор состава по массе 1:4 (цемент : песок). Плитки очищают от грязи, промывают водой, а затем укладывают на слой раствора толщиной 5 мм. Швы между плитками заполняют водостойким пластичным раствором (цементный раствор с добавкой латекса). Облицовочные работы допускается выполнять при температуре воздуха внутри помещений не менее 10°C, относительной влажности воздуха не более 70%.

Для покрытия полов также применяется плитка размером 600x600 мм. Её укладывают на подстилающий слой из песка, тщательно выравненный, и цемента. После очистки основания производят разбивку площади пола в соответствии с размерами плит для укладки фризových рядов. Раствор с подвижностью 30-40 мм

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		46

укладывают слоем 7+2...3мм. Оставшиеся незаполненными швы через 2-4 дня заполняют жирным цементным раствором. После схватывания раствора в швах поверхность плит очищают и промывают от цемента слабым раствором соляной кислоты. Марка цементно-песчаного раствора М 150. Состав: вода-0,55, цемент-1, песок-3. Цвет декоративной штукатурки-белый. В состав раствора входят: песок мраморный (70% по массе), мука мраморная (13%), известь пушонка (10 %), портландцемент белый (10 %).

3. Устройство полов

Устройство подстилающих слоев.

Щебеночные слои выполняют из щебня естественного камня. Крупность щебня 25...75 мм. Для упрочнения верхнего слоя последовательно рассыпают и прикатывают клинец крупностью 15...25 мм и каменную крошку 5...15 мм.

Глинобитные подстилающие слои выполняют из смеси песка, глины и воды:

- песок крупностью 0,075...0,005 (50 %)
- глина (30 %)
- вода (20 %).

Глинобитную смесь уплотняют слоями не более 100 мм до прекращения осадки и появления влаги. Последующие слои укладывают по смоченной поверхности. Выравнивают поверхность после впитывания влаги. Поверхность законченного подстилающего слоя необходимо слегка смачивать водой в течении 10 суток.

При устройстве подстилающих бетонных слоев подготовленное основание делят на полосы шириной 3 м. Бетонную смесь укладывают на полосы и разравнивают. Поверхность выровненного бетонного слоя с учетом осадки должна быть на 3...5 мм выше маячных реек. Уплотняют смесь виброрейками СО-163, полосы бетонируют через одну, остальные после схватывания бетона, выравнивают смесь рейкой-правилом.

Заглаживают поверхность через 30 минут после уплотнения в 2 приема. Поверхность бетонного подстилающего слоя, предназначенного служить полом

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		47

без устройства специального покрытия, обрабатывают через 1-2 дня затирочными машинами (СО-135).

Состав бетонной смеси (марка бетона М 200):

вода - 0,65 масс. ч.; цемент-1; песок-2; щебень-2,4.

Стяжки.

При устройстве полов делаются цементные стяжки, цементно-песчаные, бетонные и легкобетонные толщиной 20 мм по сплошному тепло- и звукоизоляционному слою перекрытия (ДВП), по засыпкам из керамзита, щебня, перлитового песка по бетонному подстилающему слою, плите перекрытия и стяжке.

Между монолитными стяжками, укладываемыми по звукоизоляционным засыпкам и плитам, оставляют зазоры шириной 20...25 мм на всю толщину стяжки. Сплошные стяжки выполняются аналогично бетонным покрытиям.

Состав цементно-песчаной стяжки:

М 150, вода-0,55 масс.ч., цемент-1, песок-3.

Состав раствора для бетонной стяжки аналогичен составу бетонного подстилающего слоя.

Устройство покрытий из линолеума.

Покрытия полов из поливинилхлоридных линолеумов на тканевой подоснове (ГОСТ 7251-77) укладывают по монолитным стяжкам на основе цементных вяжущих. К устройству покрытий приступают, когда влажность панелей перекрытий составляет не более 4 %, стяжек - не более 5 %. Не позднее чем за 2 суток до укладки рулонного линолеума раскатывают для вылеживания при температуре воздуха не более 150С. Для приклеивания покрытий применяют клей бустилат, обеспечивающий прочность при отрыве не менее 0,15 Мпа в возрасте 3 суток. Перед укладкой линолеума нижележащий слой очищают от грязи и обеспыливают, стыки ДВП очищают от битума и заделывают. После очистки нижележащий слой грунтуют. Укладывают линолеум с напуском кромок на 20-30 мм. Клей наносят шпателем толщиной 0,6 мм. Стыки приклеенных

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		48

полотнищ после высыхания прирезают с помощью специальных ножей. После прирезки кромки полотнищ приклеивают к нижележащему слою. В местах примыкания к стенам устанавливают плинтусы, приклеивая их к стенам в дверных проемах устанавливают поливинилхлоридные порожки.

4. Малярные работы

Перед окраской влажность оштукатуренных поверхностей не должна превышать 8 %.

Известковая окраска используется для отделки стен и потолков подсобных помещений. При подготовке поверхностей их очищают, расширяют трещины, огрунтовывают и частично подмазывают, используя грунтовки, подмазочные пасты, шпатлевки. Состав грунтовки из известкового теста и квасцов:

известковое тесто-2,5 кг; квасцы алюмокалиевые-0,2 кг; вода-10 л.

Состав подмазочной пасты: водный 2 % раствор клея - 2масс.ч., песок мелкий-3, гипс-0,4, известковое тесто-1.

Состав шпатлевки известковой с гипсом: известковое тесто-1,5 масс.ч., гипс строительный-1масс.ч., вода- до рабочей консистенции.

Состав известкового окрасочного состава:

известковое тесто- 2,5-3,5 кг, соль поваренная (или квасцы)- 0,1 кг, пигмент щелочестойкий- 0,3 кг, вода- до 10 л.

Клеевая окраска применяется для внутренней окраски по штукатурке. В состав подготовительных работ входят: очистка поверхностей и их сглаживание, расшивка трещин, огрунтовка, частичная подмазка, шпатлевка.

Состав грунтовки квасцовой: квасцы алюминиевые-0,2 кг, олифа-0,03 кг, мел-1 кг, вода до 10 л. Состав шпатлевки: грунтовка квасцовая-10 л, клей животный (10 %)-1,5 кг, мел до рабочей консистенции.

Масляная окраска применяется по штукатурке для внутренних работ и для наружных работ - по деревянной поверхности дверей, окон.

Состав работ при высококачественной окраске по дереву: вырезка сучков с расшивкой трещин, проолифка, частичная подмазка с проолифкой, шлифовка

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		49

подмазанных мест, сплошное шпатлевание, шлифовка, огрунтовка, флейцевание, шлифовка, первая окраска, флейцевание, шлифовка, вторая окраска, торцевание. При улучшенной окраске по дереву состав работ аналогичен. При улучшенной окраске по штукатурке состав работ такой же, но к подготовительным работам прибавится сглаживание торцом дерева и расшивка трещин. Состав работ при улучшенной окраске по металлу проолифка, частичная подмазка с проолифкой, шлифовка подмазанных мест, сплошное шпатлевание, шлифовка, окраска в 2 слоя.

5. Оклеивка обоями

Перед оклейкой поверхности обоями необходимо расшить трещины, затереть раковины и выбоины. Влажность поверхности должна быть не более 8 %. Предварительно наклеивается макулатура. Состав операций при оклеивании штукатурки тисненными и плотными обоями: очистка, проклейка поверхностей, подмазка неровностей, шлифовка подмазанных мест, оклейка бумагой, оклейка обоями впритык.

3.1.2 Подбор машин осуществляющих строительство

Выбор монтажного крана произведем графическим методом

Максимальная грузоподъемность крана:

$$Q_{\max} = R_{\max} + q_{\text{стр.}}$$

где R_{\max} - вес самого тяжелого элемента (плита перекрытия 6.0?1.5 м, толщина 0.22 м); $R_{\max} = 2.8\text{т}$;

$q_{\text{стр.}}$ - вес стропа (строп четырехветвевой 4СК-10-4, монтажная масса стропа 0.04т; грузоподъемность стропа $Q = 5\text{т}$; монтажная высота 2.7 м);

$$Q_{\max} = 2.8 + 0.04 = 2.84 \text{ т}$$

Высота подъема крюка:

$$H_{\text{к}} = h_0 + h_3 + h_э + h_{\text{ст}}, \text{ где } h_0 - \text{ отметка монтажного уровня; } h_0 = 10,6 \text{ м}$$

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		50

h_3 - расстояние от низа элемента до монтируемого уровня перед его установкой на место (1 м);

$h_э$ - высота или толщина монтируемого элемента;

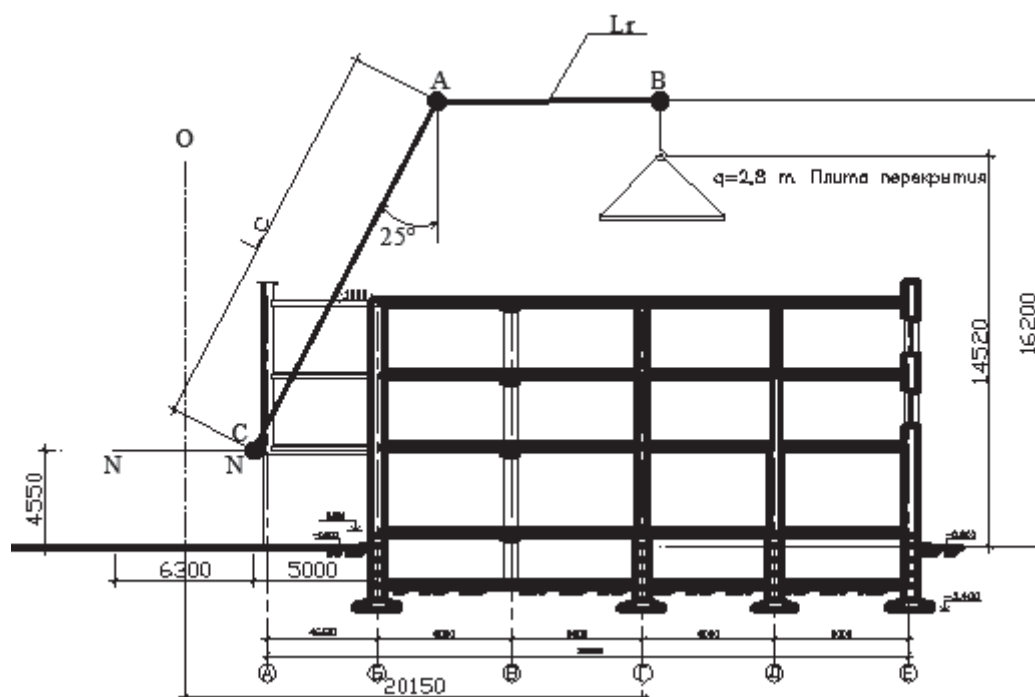
$h_{ст}$ - высота грузозахватных устройств;

где $h_{ст} = 2.7$ м - высота стропа;

$h_э = 0,22$ м - толщина плиты перекрытия;

$$H_k = 10,6 + 1 + 0,22 + 2,7 = 14,52 \text{ м}$$

Оптимальный угол наклона стрелы кранов к горизонту: $\alpha = 25^\circ$



Длину стрелы и вылет определяем по чертежу конструктивно.

Окончательно принимаем гусеничный кран КС-8161 с техническими характеристиками:

Длина стрелы 30 м с гуськом (10 м);

Грузоподъемность главного крюка при наименьшем вылете 15 т;

Грузоподъемность главного крюка при наибольшем вылете 4т;

Вылет наименьший - 11 м;

Вылет наибольший - 34,6 м;

Выбор автомобильного транспорта

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР

Лист

51

Для транспортировки железобетонных конструкций, поддонов кирпича используется автомобиль КамАЗ-5320 грузоподъемностью 8,8 тонн. Для транспортировки сыпучих материалов (грунта, песка, керамзита, гравия) используется автомобиль КамАЗ-5511.

Для транспортировки кровельных, изоляционных и штучных изделий используется автомобиль ГАЗ 52-04 грузоподъемностью 2,5 тонны.

При производстве земляных работ используются экскаватор одноковшовый дизельный на гусеничном ходу ЭО-3122, экскаватор на колесном ходу Д-171 и бульдозер ДЗ-42А.

3.1.3 Калькуляция трудозатрат и затрат машинного времени на здание

Таблица 3.1

№п/п	Наименование процесса	Ед. изм.	Объем	Обоснование	Норма времени		Затраты труда		Состав звена	Кол-во рабочих
					рабочих	машин	рабочих	машин		
1	Разработка грунта экскаватором на гусеничном и колесном ходу	1000 м ³	2,61	Е2-1-5	0,25	0,9	158	9,27	Машинист р-1,5р-1	2
2	Добор грунта вручную	100 м ³	1,95	Е2-1-50	1,45	-	412	-	Землекоп 3р-2, 2р-2	4
3	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками	100 м ³	8,4	Е2-1-22	-	0,29	-	63	Машинист бр-1	1
4	Засыпка траншей и котлованов бульдозером	1000 м ³	0,66	Е2-1-34	-	0,27	-	5,15	Машинист бр-1	1
5	Обратная засыпка вручную	100 м ³	2,85	Е2-1-58	1,50	-	170	-	Землекоп 3р-2, 2р-2	4
6	Устройство щебеночного основания под фундаменты	М ³	90	Е2-1-42	0,15	-	80	-	Землекоп 3р-2, 2р-2	4
7	Установка блоков и плит фундаментных	шт.	210	Е4-1-1	0,63	0,21	132,3	44,1	Машинист бр-1; монтажник 4р-1, 3р-2	4
8	Устройство Фундамента	шт	3	Е4-1-1	1,3	0,43	3,9	1,29	Машинист бр-1;	

	под колонну								монтажн ик 4р-1, 3р-1, 2р-1	
9	Установка блоков стен подвала	шт.	64 4	Е3- 4-18	0,74	0,44	518	96,6	Машинис т 6р-1; монтажн ик 4р-1, 3р-2	4
10	Боковая изоляция стен подвалов	100 м ²	5, 3	Е11- 40	11,5	-	149	-	Гидроизо лировщи к2,3,4р-1	3
11	Укладка перемычек	шт.	70	Е3- 4-25	0,69	0,39	48	12,6	Машинис т 6р-1; монтажн ик 4р-1, 3р-1	3
12	Кладка стен в подвале	м ³	45	Е3-9	3,6	-	162	-	Каменщи к 3р-2, 2р-2	4
13	Установка панелей перекрытий над подвалом	шт.	93	Е4- 1-7	0,84	0,21	78	16,7	Монтажн ик 3р- 2,4р-1, машинис т 6р-1	4
14	Монтаж колонн	шт	14	Е4- 1-4	0,54	0,23	5	54	Монтажн ик 3р- 2,4р-1, машинис т 6р-1	4
15	Монтаж ригелей	шт	6	Е4-6	1	0,2	12	86,4	Монтажн ик 3р- 2,4р-1, машинис т 6р-1	4
16	Кладка стен наружных и внутренних из кирпича	м ³	76 6	Е3-9	3,6	-	2757	-	Каменщи к 4р-2, 3р-3, 2р- 3	8
17	Устройство перегородок	100м ²	6, 95	Е3- 12	2,8	-	579	-	Каменщи к 4р-2, 3р-3, 2р- 3	8
18	Монтаж плит перекрытий и покрытий	шт.	21 5	Е4- 1-7	0,84	0,21	180	38,7	Монтажн ик 4р-1, 3р-1, 2р- 1, маш-т 6р-1	4
19	Устройство монолитных ж/б участков	м ³	38 ,2 2	Е4- 1-49	0,26	-	320	-	Плотник 3р-1, 2р- 1, арм-к 4р-1, 2р-1, бетонщик 4р-1	5
20	Установка лестничных площадок и маршей	шт.	15	Е4- 1-10	1,7	0,42	33	6,3	Монтажн ик 4р-1, 3р-2, машинис т 6р-1	4
21	Устройство плоской кровли	100 м	64 8	Е5- 1-7	0,23	-	414		Кровель щик 2р-1	1

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР

Лист

53

22	Установка оконных и дверных блоков	м ²	47 1	Е4- 1-8	1,28	-	639	-	Плотник 4р-1, 3р- 2, 2р-2	5
23	Штукатурка улучшенная	100м ²	28 ,4	Е8- 1-2	37	-	2101	-	Штукату р 4,3,2р-2	6
24	Улучшенная окраска поверхности стен	100м ²	2, 11	Е8- 1-15	4,5	-	154	-	Маляр 4р-1, 3р- 1, 2р-1	3
25	Устройство цементных стяжек t=20 мм	100м ²	12 ,2	Е19- 31	6,87	-	229	-	Бетонщик 3р-2, 2р-2	4
26	Устройство бетонных стяжек t=20 мм	100м ²	4, 43	Е19- 33	5,3	-	130	-	Бетонщик 3р-2, 2р-2	4
27	Устройство покрытий из керамической плитки	100м ²	2, 48	Е19- 20	1,1	-	268	-	Облицов щик 4р-2 ,2р-2	4
28	Устройство покрытий из мозаичной плитки	100м ²	1, 49	Е19- 20	1,2	-	116	-	Облицов щик 4р-2 ,2р-2	4
29	Укладка линолеума	100м ²	2, 35	Е7-1	6,5	-	177	-	Облицов щик 4р-2 ,2р-2	4
30	Оклейка стен обоями	100м ²	4	Е8- 1-15	3,2	-	72	-	Маляр 4р-1, 2р- 1	2
31	Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	4, 53	Е19- 20	1,3	-	370	-	Облицов щик 4р-2 ,2р-2	4
32	Остекление фасада	100м ²	4, 7	Е8- 1-2	2,6	-	639	-	Стекольш ик2р.- 2,3р-1.	5
33	Оштукатуривание фасадов	100м ²	10 ,3 5	Е8- 1-2	37	-	766	-	Штукату р 4,3,2р-1	6
34	Устройство отмостки	м ³	19 ,5	Е19- 25	2,4	-	55	-	Асфальто бетонщик 4р-1, 2р-1	2
35	Устройство внутренних сетей	м	10 3	Е7- 13	1,3	-	65	-	Сантехни к2р.-2,	2
36	Благоустройство территории	га	4	Е12- 4	0,69	-	298	-	Разнораб очии	9

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР

Лист

54

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование работ	Объем работ	Примечание	Требуемая мощность	Состав работ	Код работ	Продолжит. в кал.	График движения работ											
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
№ п/п	Объем работ	Примечание	Требуемая мощность	Состав работ	Код работ	Продолжит. в кал.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Подготовка плана строительства и сметы на материалы и работу	00034 1000д	240	427	06	20-232	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	Демонтаж здания	1001д	1,98	412			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	Возведение фундаментов	д	90	89			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	Возведение стен и перегородок	м³	202	441	122	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	Возведение кровли	м²	120	13	10	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	Возведение перегородок	м²	444	205	510	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	Возведение перегородок	м³	199	83	194	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
8	Возведение перегородок	м³	1036	1036	1036	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
9	Возведение перегородок	м³	1000	1000	1000	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10	Возведение перегородок	м³	45	45	45	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
11	Возведение перегородок	м²	20	213	18	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
12	Возведение перегородок	м²	35	10,7	39	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
13	Возведение перегородок	м²	14	54	5	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
14	Возведение перегородок	м²	5	1,2	68,8	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
15	Возведение перегородок	м²	36	315	215	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
16	Возведение перегородок	м³	6,98	578			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
17	Возведение перегородок	м²	215	247	162	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
18	Возведение перегородок	м²	10,22	520			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
19	Возведение перегородок	м²	15	15	15	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
20	Возведение перегородок	м²	16	16	16	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
21	Возведение перегородок	м²	100	100	100	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
22	Возведение перегородок	м³	470	470	470	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
23	Возведение перегородок	м³	244	210	210	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
24	Возведение перегородок	м³	100	100	100	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
25	Возведение перегородок	м³	443	443	443	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
26	Возведение перегородок	м³	248	248	248	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
27	Возведение перегородок	м³	118	118	118	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
28	Возведение перегородок	м³	310	310	310	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
29	Возведение перегородок	м³	210	210	210	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
30	Возведение перегородок	м³	192	192	192	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
31	Возведение перегородок	м³	177	177	177	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
32	Возведение перегородок	м³	429	429	429	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
33	Возведение перегородок	м³	716	716	716	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
34	Возведение перегородок	м³	56	56	56	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
35	Возведение перегородок	м³	119	119	119	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
36	Возведение перегородок	м³	119	119	119	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
37	Возведение перегородок	м³	177	177	177	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
38	Возведение перегородок	м³	152	152	152	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
39	Возведение перегородок	м³	522	522	522	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
40	Возведение перегородок	м³	804	804	804	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
41	Возведение перегородок	м³	43	43	43	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
42	Возведение перегородок	м³	150	150	150	КС-8181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Наименование работ	Объем работ	Примечание
Возведение перегородок	231	
Возведение перегородок	231	
Возведение перегородок	231	
Возведение перегородок	231	



ГРАФИК ДВИЖЕНИЯ РАБОТ

08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР

3.2. Разработка стройгенплана

3.2.1 Принципы проектирования стройгенплана объекта

Строительный генеральный план (стройгенплан) отражает организацию строительной площадки на период возведения надземной части объекта и является основным проектным документом, определяющим объемы временного строительства.

На стройгенплане показано расположение:

- возводимого объекта;
- временных зданий, сооружений и инженерных сетей;
- объектов строительного хозяйства с учетом требований охраны труда, пожарной безопасности и промышленной экологии.

Решения строительного генерального плана обеспечивают наиболее полное удовлетворение производственных и бытовых нужд работающих на строительной площадке. Проектные решения стройгенплана непосредственно отражают технологию возведения здания.

До начала строительного-монтажных работ на стройплощадке необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выполнить временное ограждение территории строительной площадки;
- произвести разбивку геодезической сетки;
- выполнить временные дороги и проезды для крана;
- произвести устройство временных инженерных коммуникаций и произвести подключение временных зданий;
- выполнить временное освещение строительной площадки;
- установить временные бытовые помещения.

Проектирование строительного генерального плана начинается с размещения монтажного крана, определения опасных зон, расчета временных инженерных сетей, складского хозяйства, потребности во временных зданиях и сооружениях, прокладки трассы временных дорог и определения конфигурации строительной

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		56

площадки. При размещении объектов стройгенплана учтены требования норм пожарной безопасности и техники безопасности в строительстве.

Временное ограждение по наружным сторонам строительной площадки запроектировано из деревянных щитов.

Для возведения здания используется гусеничный кран КС-8161. Зоны работы крана, в т.ч. и опасная показаны на стройгенплане.

Временные дороги - естественные грунтовые профилированные.

Временные инженерные сети запроектированы следующего конструктивного исполнения:

- временные электрические сети надземные воздушные;
- временный туалет надворного типа;
- пожаротушение на строительной площадке предусмотрено от имеющихся на территории пожарных гидрантов.

3.2.2 Проектирование схемы размещения монтажного крана

Минимальное расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до колеса крана 1,5 метра.

Монтажная зона, т.е. пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элемента принята на расстоянии 20,7 м от контура здания.

Опасная зона, т.е. пространство, где возможно падение груза при его перемещении для крана, определяется по формуле:

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5 l_{max} + l_{без},$$

где R_{max} — максимальный рабочий вылет стрелы крана, м;

$0,5 l_{max}$ — половина длины наибольшего перемещаемого груза, м;

$l_{без}$ — дополнительное расстояние для безопасной работы, м.

При высоте подъема груза h до 10 м :

$$l_{без} = 0,3h + 1м = 0,3 \times 6,6м + 1м = 2,98 м$$

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

$$R_{on} = 20,15\text{м} + 0,5 \times 6 + 2,98\text{м} = 26,13 \text{ м.}$$

Опасная зона принята на расстоянии 26,13 м от контура здания (на расстоянии 2 м от монтажной зоны).

3.2.3 Проектирование временных внутрипостроечных дорог

Для осуществления бесперебойного подвоза материалов, машин и оборудования в течение всего строительства на строительной площадке проектируются внутрипостроечные дороги.

Проектирование внутрипостроечных дорог в составе СГП включает:

- разработку схемы движения автотранспорта и расположения дорог в плане;
- определение параметров дорог;
- установление опасных зон;
- определение дополнительных условий;
- назначение конструкции дорог.

Схема движения транспорта и расположения дорог в плане обеспечивает подъезд в зону действия крана, к складам и бытовым помещениям. Дорога запроектирована кольцевой.

Расстояние между дорогой и складской площадкой >2м; между дорогой и ограждением строительной площадки 2,5м.

Параметры временных дорог:

- ширина проезжей части однополосной дороги принимается 3,5м;
- в зоне разгрузки материалов устраивают площадки шириной 6м и длиной 12м;
- минимальный радиус закругления дороги принят 12м, максимальный радиус закругления дороги - 24 м.

3.2.4. Расчёт потребности и размещение на стройгенплане временных зданий

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		58

Потребная площадь во временных зданиях и сооружениях определяется исходя из численности рабочих, определяемых по календарному плану.

Максимальное число работающих на стройплощадке составляет:

- рабочие основного производства - 18 чел.
- рабочие неосновного производства - 4 чел.
- ИТР и управляющий персонал - 3 чел.
- служащие - 2чел.
- младший обслуживающий персонал (охрана) - 2 чел.

Принимаем набор временных зданий и сооружений в следующем составе:

- контора прораба;
- помещения для приема пищи;
- помещения для обогрева рабочих;
- гардероб с помещением для сушки одежды;
- материальный склад закрытого типа.

Нормальные условия труда на строительной площадке обеспечивают следующие виды временных зданий:

Здания административного (служебного) назначения:

- контора прораба с кабинетом по технике безопасности;
- помещение охраны;

Здания санитарно-бытового назначения:

- помещение для приёма пищи;
- помещение для обогрева рабочих;
- гардероб с помещением для сушки одежды;
- туалет.

Здания складского назначения:

- закрытый неотапливаемый склад;
- закрытый отапливаемый склад;
- навес.

Определение требуемой площади временных зданий производится по формуле:

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		59

$$F_{тр} = f_n \times N_{i \max}$$

где $F_{тр}$ – требуемая площадь временного здания заданного типа;

n – нормативный показатель площади;

$N_{i \max}$ – максимальное кол-во рабочих в смену, $N_{\max} = 18$ чел.

На основании выше изложенного производим расчет площадей временных зданий и сооружений. Выбор типов временных зданий и сооружений производим исходя из общей продолжительности строительства и действующей серии типовых проектов.

Результаты расчетов сведены в таблице 3.2

Таблица 3.2.

	Наименование (назначение)	Численность работающих, чел	Норма на 1 чел, м ² /чел	Расчётная площадь, м ²
1	2	3	4	5
Бытовые помещения				
1	Помещение для приема пищи	22	0,7	17,5
2	Помещение для обогрева	22	0,2	5
3	Помещение для сушки одежды	22	0,2	5
4	Туалет	32	0,1	3,2
Служебные помещения				
5	Контора прораба с кабинетом по технике безопасности	5	4,0	20
6	Помещение охраны	2	3,0	6

На основании расчета потребности во временных зданиях и сооружениях и срока продолжительности строительства более 6 месяцев принимаем инвентарные здания по серии 420 в следующей номенклатуре:

- 1) Контора прораба (420-01-3) размерами в плане 2,7×9м - 1;
- 2) Помещение для приема пищи (420-04-9) размерами в плане 2,7×6м - 1;
- 3) Помещение для сушки одежды (420-04-6) размерами в плане 2,7×6м - 1;

- 4) Помещение для обогрева (420-04-6) размерами в плане 2,7×6м - 1;
- 5) Закрытый неотапливаемый склад с размерами 6×6м - 1;
- 6) Закрытый отапливаемый склад с размерами в плане 6×12м - 1;
- 7) Навес 6×6м - 1;
- 8) Туалет на два очка размерами в плане 2,5×1,5м - 1.

Строительная площадка оборудована первичными средствами пожаротушения, расположенными на въезде справа от ворот.

Размещение временных зданий на строительной площадке производится следующим образом:

- производственные здания размещают непосредственно около мест производства работ, но вне опасной зоны (зоны действия строительных машин, механизмов, транспорта);
- административные (служебные) здания располагают около входа на строительную площадку;
- санитарно-бытовые здания находятся от рабочих мест на расстоянии не более 50 метров;
- туалеты должны быть удалены от пункта питания не менее чем на 25м, а от рабочих мест – не более чем на 200м.

3.2.5 Проектирование временного водоснабжения

При разработке стройгенплана потребность в воде определяется по удельным расходам на каждого потребителя (строительные процессы, машины, рабочие и т.д.), которые составляют общий суммарный расход воды на площадке .

Суммарный расход воды рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} ,$$

где $Q_{\text{общ}}$ — суммарный расход воды, л/с;

$Q_{\text{пр}}$, $Q_{\text{хоз}}$, $Q_{\text{пож}}$ — соответственно расход воды на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды, л/с.

Расход воды на производственные нужды рассчитывается по формуле:

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		61

$$Q_{np} = \frac{N q_{np} K_{час}}{t \times 1000}$$

где Q_{np} – удельный расход воды на производственные нужды, л/с;

N – число производственных потребителей (установок, машин) в наиболее загруженную смену;

q_{np} – удельный расход на производственные нужды;

$K_{час}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды ($K_{час}=1,5$);

t – число часов работы в смену $t = 8$ час.

Устройство бетонного пола (поливка бетона):

$$V=80 \text{ м}^3$$

Малярные работы:

$$V=225 \text{ м}^2 \text{ окрашиваемой поверхности.}$$

Штукатурные работы:

$$V=120 \text{ м}^3 \text{ бетона}$$

Т.е. $N=3$

Суммарный удельный расход воды на производственные нужды:

$$q_{np} = \sum q_{np i},$$

где $q_{np i} = V_i \times q_{ед.i}$, л;

V_i – объём работ по i -тому виду выполняемых работ в наиболее загруженную смену;

$q_{ед.i}$ – удельный расход воды по i -тому виду работ на единицу объёма работ.

$$q_{np} = \sum q_{np i} = 80 \times 7 + 120 \times 8 + 220 \times 0.5 = 1630 \text{ л.}$$

Исходя из полученных значений расход воды по потребителям будет:

$$Q_{np} = \frac{3 \times 1630 \times 1,5}{8 \times 10000} = 0,917 \text{ м}^3/\text{час}$$

Расчёт воды на хозяйственные нужды рассчитывается по формуле:

$$Q_{хоз} = \frac{N_p q_x K_{час}}{t \times 1000} + \frac{N_o q_o}{t_o \times 1000}$$

где $Q_{хоз}$ – удельный расход воды на хозяйственные нужды, л/с

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

$q_d=30$ л – расход воды на приём душа одним работающим;

$N_p= 22$ чел – число работающих в наиболее загруженную смену;

$N_d= 40\% N_p = 8,4$ чел.

$t=8$ ч – число часов работы в смену;

$t_d=15$ мин= $0,25$ ч– продолжительность использования душевой установки;

$K_{\text{час}}=2$ – коэффициент неравномерности водопотребления;

$q_x=25$ л – расход воды на одного работающего в смену.

Исходя из полученных значений расход воды по потребителям будет:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{21 \times 25 \times 2}{8 \times 1000} + \frac{8,4 \times 30}{0,25 \times 1000} = 1,02 \text{ м}^3/\text{час}.$$

Расход воды на пожаротушение:

При площади застройки равной $S= 0,23$ га принимаем $Q_{\text{пож}}=10$ л/с= 36 м³/час.

Учитывая, что во время пожара потребление воды на производственные и хозяйственные нужды резко сокращается или приостанавливается полностью, расчётный расход воды принимается:

$$Q_{\text{общ}}=Q_{\text{пож}}+0,5(Q_{\text{пр}}+Q_{\text{хоз}}) = 36+0,5(0,917+1,02)=36,67 \text{ м}^3/\text{час};$$

$$Q_{\text{общ}}=Q_{\text{пр}}+Q_{\text{хоз}} = (0,917+1,02)=1,937 \text{ м}^3/\text{час}.$$

Из 2-х значений принимаем максимальное: $Q_{\text{общ}}=Q_{\text{max}}=36,67 \text{ м}^3/\text{час}$

Определение диаметра трубы:

$$D = \sqrt{\frac{4 Q_{\text{общ}}}{\pi v}},$$

где D – диаметр трубы, м;

$v=1,5$ м/с – скорость движения воды по трубам;

$Q_{\text{расч}}=0,0103$ м³/с.

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 0,0103 \text{ м}^3/\text{с}}{3,14 \times 1,5 \text{ м/с}}} = 0,0935 \text{ м} = 93,5 \text{ мм}$$

По ГОСТ 3262-75 принимается труба с наружным диаметром $d_n=114$ (мм); диаметр условного прохода $d_y=100$ (мм).

Для обеспечения временным водоснабжением строительной площадки принята к использованию объединённая система, т.е. обеспечивающая водой

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

одновременно несколько потребителей строительной площадки (для производственных потребителей, для хозяйственных нужд, для пожарных нужд).

3.2.6 Проектирование временного электроснабжения

Трансформатор подбирается по мощности, которая необходима для обеспечения электроэнергией всех потребителей и рассчитывается на наиболее напряжённое время.

Рабочие машины и механизмы (потребители электроэнергии):

- краскопульт;
- растворонасос

Расчёт внутреннего освещения производится для следующих помещений:

- контора прораба $S=24,3 \text{ м}^2$
- помещение для приёма пищи $S=16,2 \text{ м}^2$
- помещение для сушки одежды и гардероб $S=16,2 \text{ м}^2$
- закрытый склад $S=2 \times 72 \text{ м}^2 = 144 \text{ м}^2$
- помещение охраны $S=6 \text{ м}^2$
- туалет $S=3 \text{ м}^2$

Расчёт наружного освещения производится для выяснения потребности в охранном освещении.

Мощность, необходимая для обеспечения электроэнергией всех потребителей определяется по формуле:

$$P = \alpha \times (\sum (K_{1c} \times P_c) / \cos \varphi + \sum (K_{2c} \times P_T) / \cos \varphi + \sum K_{3c} \times P_{o.v.} + \sum P_{o.n.})$$

где P – потребная мощность трансформатора;

$\alpha=1,1$ — коэффициент, учитывающий потери в сети;

P_c — мощность силовых потребителей, кВт;

P_T — мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{o.v.}$ — мощность устройств внутреннего освещения;

$P_{o.n.}$ — мощность устройств наружного освещения;

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

K_{1c} , K_{2c} , K_{3c} — коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей, кВт
растворонасос — $P_c=2.8$ кВт; $K_{1c}=0.4$; $\cos\varphi=0.5$;

краскопульт — $P_c=0.5$ кВт; $K_{1c}=0.2$; $\cos\varphi=0.3$;

$$P_{он} = K \times S_{работ}$$

где $S_{работ} = 0,645 \text{ м}^2$ — площадь в районе работ, м^2

$K=0,002 \text{ кВт} / \text{м}^2$ — коэффициент (удельная мощность освещения),

$$P_{он} = 0,002 \times 5350 = 10,5 \text{ кВт} \text{ — охранное освещение}$$

$K_{3c}=1$; $\cos\varphi = 1$ — для наружного освещения

$$P_{ов} = K \times S_{пом}$$

где $S_{пом}$ — площадь помещения;

$P_{ов} = 0,015 \times 24,3 = 0,365 \text{ кВт}$ — кабинет прораба с кабинетом по технике безопасности;

$P_{ов} = 0,018 \times 16,2 = 0,292 \text{ кВт}$ — комната для приёма пищи;

$P_{ов} = 0,01 \times 16,2 = 0,162 \text{ кВт}$ — помещение для сушки одежды ;

$P_{ов} = 0,004 \times 3,75 = 0,015 \text{ кВт}$ — туалет ;

$P_{ов} = 0,015 \times 6 = 0,090 \text{ кВт}$ — помещение охраны.

$K_{2c}=0.8$; $\cos\varphi=1$ - для внутреннего освещения

Определяем мощность, необходимую для обеспечения электроэнергией всех потребителей:

$$P = 1,1 \times \left[\left(\frac{0,4 \times 2,8}{0,5} + \frac{0,2 \times 0,5}{0,3} \right) + 0,8(0,365 + 0,292 + 0,162 + 0,015 + 0,09) + 10,5 \right] = 8,33 \text{ кВт}$$

Исходя из полученных значений принимаем трансформатор марки СКТП-100-6(10)/04.

Характеристики трансформатора:

мощность — 20 (кВт) ;

габариты: длина-3,05(м) ; ширина-1,55(м) ;

закрытая конструкция.

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

3.2.7 Проектирование освещения строительной площадки

Для освещения строительной площадки принимаются прожектора марки ПЗС-45.

Места стройгенплана, подлежащие освещению:

- главные проходы и проезды: $S=1007 \text{ м}^2$
- монтаж строительных конструкций и каменная кладка: $S=2311,03 \text{ м}^2$
- территория временных зданий: $S=774 \text{ м}^2$
- охранное освещение: $S=774 \text{ м}^2$

Расчёт количества прожекторов осуществляется по формуле:

$$n = (p \times E \times S) / P_{\text{л}},$$

где n – расчётное количество прожекторов, необходимых для освещения требуемой площади;

p – удельная мощность на 1 м^2 площади, Вт/($\text{м}^2\text{лк}$)

E – освещённость, лк

S – площадь площадки, подлежащей освещению, м^2

$P_{\text{л}} = 1500 \text{ Вт}$ – мощность лампы прожектора, принимаемая для прожекторов ПЗС-45.

Определение количества прожекторов для освещения

1) Главные проходы и проезды, при $p=2,5 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{лк})$, $E=3 \text{ лк}$:

$$n = (2,5 \times 3 \times 1007) / 1500 \approx 6 \text{ шт}$$

Для обеспечения освещения главных проездов принимаем мачты М1 и М2 на 3 прожектора каждая высотой 10м.

2) Монтаж строительных конструкций и каменная кладка, при $p=0,3 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{лк})$, $E=20 \text{ лк}$:

$$n = (0,3 \times 20 \times 2311,03) / 1500 \approx 8 \text{ (шт.)}$$

Для обеспечения освещения зоны монтажно-кладочных работ принимаем мачты М3 и М4 на 4 прожектора каждая высотой 10м.

3) Территория временных зданий, при $p=0,15 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{лк})$, $E=50 \text{ лк}$:

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

$$n=(0,15 \times 50 \times 774) / 1500 \approx 4 \text{ шт}$$

Для обеспечения освещения территории временных зданий принимаем мачту М5 на 4 прожектора высотой 10м.

4) Охранное освещение, при $\rho=1,5 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{лк})$, $E=0,5 \text{ лк}$:

$$n=(1,5 \times 0,5 \times 774) / 1500 \approx 1 \text{ шт}$$

Для аварийного и охранного освещения принимаем мачту М6 на 1 прожектор высотой 10м.

3.2.8 Основные мероприятия по технике безопасности на строительной площадке

- 1) Территория строительной площадки во избежании свободного доступа посторонних лиц ограждается сплошным забором.
- 2) На территории стройплощадки должны быть установлены указатели проходов и проездов, а зоны, опасные для движения, ограничены.
- 3) Территорию строительной площадки, проходы, проезды и места работы в рабочее время необходимо освещать.
- 4) Должен быть обеспечен безопасный способ передвижения внутрипостроечного транспорта.
- 5) Для оказания первой помощи работающим на строительной площадке оборудуется медпункт, а на отдельных участках – аптечки с необходимым набором медикаментов, перевязочных средств и т.д.
- 6) На строительной площадке необходимо организовывать кабинеты техники безопасности для показа соответствующих наглядных пособий безопасных рабочих приспособлений и т.д.

3.2.9 Противопожарные мероприятия на строительной площадке

- 1) Наблюдение за местами для курения.

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

- 2) Обеспечение того, чтобы дороги и подъездные пути к зданиям, сооружениям и источникам противопожарного водоснабжения всегда были доступны для проездов пожарных машин.
- 3) Соблюдение норм противопожарных разрывов между зданиями и сооружениями.
- 4) Наличие необходимого количества передвижных средств пожаротушения на строящемся объекте.
- 5) Строящееся здание одной своей стороной должно примыкать к дороге или пожарному проезду.
- 6) Для целей пожаротушения, к началу развертывания основных строительномонтажных работ, производится прокладка постоянной наружной водопроводной сети и установка пожарных гидрантов.
- 7) Пожарные гидранты устанавливаются на расстоянии не более 100 м друг от друга и не далее 2,5 м от проезжей части дороги.

3.2.10 Мероприятия, направленные на охрану окружающей среды

Временные здания и сооружения на строительной площадке располагать, как правило, на непригодных для землепользования или, как исключение, на участках, где обеспечивается последующее восстановление нарушенных земель, а также на участках с максимальным ограничением вырубki деревьев и кустарников.

На территории строящегося объекта не допускается не предусмотренное проектно-сметной документацией сведение древесно-кустарной растительности и засыпка грунтом корневых шеек и стволов растущих деревьев и кустарников.

Растительный слой грунта при производстве СМР сохраняется для последующего использования при восстановлении нарушенных земель и на малопродуктивных сельскохозяйственных угодьях.

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		68

Образующиеся на строительных площадках производственные и бытовые сточные воды отводятся или очищаются от вредных примесей до пределов, установленных нормами, выпуск воды со строительной площадки на склоны без подлежащей защиты их от размыва не допускается, выпуск воды из временных водостоков в открытые водоемы и реки, а также в овраги разрешается только при наличии противоэрозийных устройств.

Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарниковой растительности.

Выбор типов строительных машин, оборудования и транспортных средств определяется минимальным выделением токсичных газов при работе.

Решения по определению местоположения и размеров отвалов грунта должны исключить использование или засорение плодородных земельных участков.

3.2.11 Техничко-экономические показатели

Нормативная продолжительность строительства	15 мес.
Фактическая продолжительность строительства	13 мес.
Трудоёмкость возведения здания	35102 чел.-ч.
Максимальная численность работающих	21 чел.
Площадь стройгенплана	0,83 га
в том числе:	
площадь застройки	0,23 га
площадь застройки временными зданиями	0,077 га
площадь временных дорог	0,1 га
$K_1 = S_{\text{застр}} / S_{\text{СГП}}$	0,3
$K_2 = S_{\text{вр.зд.}} / S_{\text{СГП}}$	0,43
$K_3 = S_{\text{вр.дор.}} / S_{\text{СГП}}$	0,33

3.3. Технологическая карта на монтаж-кладочный процесс

3.3.1 Область применения

Настоящая технологическая карта разработана на монтаж плит перекрытий для здания детского центра, строящегося в сквере Комсомольский г.Тюмени.

Технологическая карта выполнена в соответствии с "Методическими указаниями по разработке типовых карт в строительстве".

Железобетонные плиты являются конструкциями заводского изготовления.

Монтаж плит производится гусеничным краном типа КС-8161.

В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- складирование плит;
- расстиление постели из раствора;
- монтаж плит;
- анкеровка плит;
- заделка отверстий и швов между плитами;
- вертикальная и горизонтальная транспартировка материалов.

При привязке технологической карты уточняются объёмы работ и затраты труда, средства механизации, потребность в материально-технических ресурсах, схемы организации строительства.

3.3.2 Организация и технология выполнения работ

Технологическая схема выполнения монтажа плит перекрытия включает в себя размещение строительных машин, механизмов, приспособлений, зон складирования плит. До начала монтажа необходимо проверить соответствие отметок укладки плит.

Монтаж плит перекрытия начинают с укладки крайней плиты. Плиты поднимают на высоту 50 см выше уровня, где они должны быть уложены, и после наводки стрелой крана опускают на слой раствора. Уложенную плиту немедленно закрепляют стальными накладками на сварке, а с наружными стенами соединяют при помощи анкеров, концы которых заделывают в кладку.

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		70

Зазоры между торцами плит и наружными стенами заделывают легкой бетонной смесью (не ниже М100) с добавками, обеспечивающими приобретение раствором не менее 25% прочности до его замерзания.

Плиты перекрытий должны монтироваться немедленно после возведения стен здания с установкой всех анкеров и связей, предусмотренных проектом.

1) Незаделанные гнезда, борозды и другие ослабления несущих конструкций должны быть заделаны кирпичом;

2) С перекрытий должны быть удалены случайные, не предусмотренные проектом нагрузки (строительный мусор, остатки стройматериалов);

3) Все несущие перемычки в проемах наружных и внутренних стен, выложенных в зимних условиях, подпереть у опор путем установки временных стоек, стяжек, подпорок на встречных клиньях.

Укладку плит перекрытия следует производить по выровненному слою цементного раствора той же марки, что и для кладки стен толщиной не более 20мм. Необходимые для пропуска коммуникаций отверстия в плитах сверлить по месту, не нарушая несущих ребер жесткости, с последующей заделкой их цементным раствором М 100.

Окончательное закрепление плит перекрытия между собой осуществляется перекрестными анкерами, которые электросваркой крепятся к монтажным петлям.

Анкеры после приварки к петлям плит надо тщательно покрыть цементным раствором М 100 слоем не менее 20 мм. В швах между кладкой наружных стен и торцами плит следует проложить пакеты из минерального войлока толщиной 50 мм.

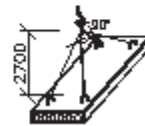
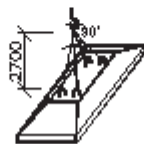
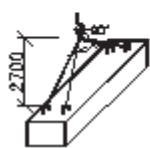
Зазоры между плитами заделывают легкой бетонной смесью марки М150.

Плиты перекрытия строятся при подъеме за 4 петли. Первые плиты перекрытия монтажники принимают и укладывают на опоры с подмостей, а последующие с монтированной части перекрытия.

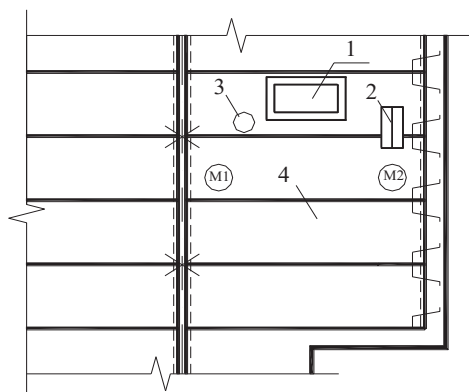
					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		71

СХЕМЫ СТРОПОВОК

Фундаментные блоки ФБС Фундаментные подушки ФЛ Плиты перекрытия



При укладке плит следует, чтобы потолок помещения был горизонтальным, а перепады по высоте не превышали допустимых норм. Если уложенную конструкцию необходимо переложить, ее поднимают, очищают от раствора и



- 1– ЯЩИК– КОНТЕЙНЕР С РАСТВОРОМ;
- 2– ЯЩИК С ИНСТРУМЕНТОМ;
- 3– ВЕДРО С ВОДОЙ; 4– МОНТИРУЕМАЯ ПЛИТА;
- M1, M2– РАБОЧИЕ МЕСТА МОНТАЖНИКОВ.

устанавливают заново.

Рис.3.1 Схема организации рабочего места.

3.3.3 Требования к качеству и приемке работ

В ходе выполнения строительных процессов и операций требуется проведение операционного контроля качества работ, в результате которого обеспечивается выявление дефектов и принятие мер по их предупреждению и устранению, выполняемые в процессе производства работ или непосредственно после их завершения.

Качество строительных конструкций следует проверять при приемке их на строительную площадку, при операционном контроле и монтаже конструкций, закрепление их в узлах и стыках.

					08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72

При приемке конструкций необходимо проверить следующее: внешний вид, соответствие маркировки требованиям стандартов, геометрические размеры, наличие и правильность заполнения сопроводительных документов, правильность погрузки конструкций на транспортные средства. При обнаружении бракованных конструкций следует пригласить представителя поставщика и составить акт на бракованную продукцию. Результаты операционного контроля фиксируют в исполнительной документации.

При монтаже сборных железобетонных конструкций должны быть соблюдены допуски.

На все виды изоляции, сварку закладных деталей и выпусков, а также на защиту металлических деталей от коррозии, заделку и герметизацию стыков в процессе выполнения соответствующих работ составляется акт на скрытые работы.

Ведомость контроля качества

Таблица 3.3

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		73

Наименов.	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Период-ть контроля	Ответствен. контроль	Технич. критерии оценки качества
Монтаж плит перекрытий	приемка, складирование и контроль материалов	визуально рулетка метр складн.	постоянно	мастер или прораб	соответствие стандартам
	высотные отметки и контроль	геодезические измерительн. инструменты	постоянно	мастер или прораб	отметки постели плит
	разность отметок лицевых поверхностей двух смежных плит в шве	геодезические измерительн. инструменты	в процессе работ	мастер или прораб	10 мм заполнение швов раствором
	отклонение от симметричности вдоль плиты	геодезические измерительн. инструменты	постоянно	мастер или прораб	6 мм
	заделка швов между плитами	визуально	в процессе работ	мастер или прораб	полнота заполнения швов
	прием выполненных работ	визуально измерительн. приборы	по окончании работ	мастер или прораб	внешний вид, геометрические размеры

Потребность в машинах, оборудовании, механизированном инструменте, инвентаре и приспособлениях приведена в таблице 3.4

Таблица 3.4

Наименование	Марка изделия	Кол-во	Технические характеристики
Гусеничный кран	КС-8161	1	
Сварочный трансформатор	ТС-500	1	
Кабель сварочный	ПРГ	1	сечение 75 мм (2)
Электродержатель	ЭД-2300В	2	
Щиток-маска	ЩМ	1	
Пояс монтажный	-	4	
Нивелир	НЗ	1	
Теодолит	T515K1	1	
Рейка	-	1	

Уровень	УС 1-300	1	
Отвес	ГОСТ 7941-71	2	400, 600 гр.
Метр складной	ГОСТ 7553-74	1	
Рулетка	РС -10	2	
Кольцевой строп	-	1	Альбом ЦНИИОМТП
Строп четырёхветвевой	4СК-10-4	2	Грузоподъемност ь 5т
Кувалда	МПЛ	2	Масса 1 кг
Лом монтажный	ЛО - 28	4	
Лопата совковая	ЛП - 2	4	
Лестница приставная	-	2	
Ведро	-	4	

3.3.4 Мероприятия по технике безопасности

При производстве монтажных работ необходимо строго соблюдать требования, “Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок”, “Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов” утвержденных Госгортехнадзором и ГОСТ 12.1.013-78.

1) До начала работ все члены бригады должны быть проинструктированы о правильных приёмах труда и правилах техники безопасности. Все работающие должны носить защитные каски.

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

3) Основным средством индивидуальной защиты работающих от падения с высоты является предохранительный пояс.

4) При гололедице, сильном снегопаде, тумане, грозе и дожде монтажные работы прекращаются.

5) Перед началом подъёма проверяют правильность и надёжность строповки конструкции.

6) Способы строповки элементов конструкций и оборудования должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

7) При монтаже плит запрещается производить работы, связанные с нахождением на одном этаже людей, над которыми производится перемещение груза.

8) Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций до установки их в проектное положение и закрепления. При необходимости нахождения работающих под монтируемыми конструкциями, а также на конструкциях должны осуществляться специальные мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.

9) Запрещается производить монтаж плит, не имеющих монтажных петель или меток, обеспечивающих правильную строповку при монтаже.

10) Расстроповку конструкций, установленных в проектное положение, производят только после надёжного их закрепления по проекту.

11) Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

12) Не допускается производить монтажные работы при скорости ветра 15 м/с и более. Монтаж плит с большой парусностью следует прекращать при скорости ветра 10 м/с.

13) При перемещении конструкций расстояние между ними и ранее смонтированными должно быть по горизонтали > 1 м, по вертикали > 0.5 м.

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		76

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результатом настоящей выпускной квалификационной работы является разработанный проект детского развлекательного центра.

В данной работе представлены основные чертежи архитектурно-строительного раздела. Показаны планы этажей, разрез здания, генеральный план, цветовые решения фасадов, основные конструктивные узлы. Выполнен теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций.

Произведен расчет и конструирование металлической колонны и фундамента под колонну.

Приведена технологическая карта на производство работ по монтажу каркаса и плит перекрытия, устройство стен здания. Подобраны необходимые для работ по возведению надземной части здания машины и механизмы, в т.ч. гусеничный кран.

В разделе организации строительного производства показан строительный генеральный план, разработан календарный план строительства.

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		77

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Никоноров С.В. Организация строительного производства: учебное пособие по курсовому проектированию / С.В. Никоноров. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2007. – 39 с.

2. РД 11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – М.: Изд-во стандартов, 2007. – 170 с.

3. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01. Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 14 с.

4. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 464 с.

5. СП 20.13330.2016. Свод правил. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – М.: Изд-во стандартов, 2011. – 85 с.

6. СТО НОСТРОЙ 2.33.52-2011. Организация строительного производства. Организация строительной площадки. Новое строительство. – М.: БСТ, 2012. – 81 с.

7. СП 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции. – М.: Изд-во стандартов, 2004. – 72 с.

8. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. -: Изд-во стандартов, 2012. – 100 с.

9. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. – М.: Изд-во стандартов, 2011. – 114 с.

10. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – М.: Изд-во стандартов, 2012. – 113 с.

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		78

11. Стреловые самоходные краны. Технические характеристики. Часть 2. Пневмоколесные и гусеничные краны.
12. Технология возведения зданий и сооружений. В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лapidус. – М.: Высшая школа, 2004.
13. Технология строительных процессов. В 2-х частях. В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лapidус. – М.: Высшая школа, 2005.
14. Механика грунтов, основания и фундаменты. Под ред. С.Б. Ухова. – М.: Высшая школа, 2004.
15. Покрытия и кровли гражданских и промышленных зданий. Л.А. Еропов.– М.: Издательство АСВ, 2004.
16. Пособие к СНиП 3.01.01-85. Пособие по разработке проектов организации строительства и проектов производства работ для жилищно-гражданского строительства. – М.: Стройиздат, 1989. – 75 с.
17. ЕНиР. Сборник 4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных и бетонных конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения. М.: Стройиздат, 1979.
18. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 21.11.2011, с изм. от 07.12.2011) "Об охране окружающей среды".
19. Справочник строителя / Г. М. Бадьин, В. В. Стебаков. – [Москва] : АСВ, [2007]. – 314 с.
20. СПДС. Системы проектной документации для строительства. ГОСТ Р21.П01-92. Основные требования к рабочим чертежам.
21. Кириллов А.Ф. Чертежи строительные. – М.: Стройиздат, 1988.
22. Дикман, Л.Г. Организация строительного производства: учебник для строит. вузов / Л.Г. Дикман, - М.: Изд-во АСВ, 2002. - 512 с.

					<i>08.03.01.2018.131 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		79