

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

Кафедра «Информатика»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА
РЕЦЕНЗЕНТ

Главный инженер проектов
ООО «НПП Геобурсервис»

_____/ А.И. Латышов _____

« ____ » _____ 2017 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

И.о. зав.кафедрой «Информатика»

к.т.н., доцент _____

_____/ Н.И. Юмагулов _____

« ____ » _____ 2017 г.

Развлекательный центр для детей

в г. Омске

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ ЮУрГУ- 08.03.01.2017.046.ПЗ ВКР

Консультанты

Архитектурно-планировочный раздел
к.т.н., профессор _____

_____/ А.А. Тельнов _____

« ____ » _____ 2017 г.

Руководитель работы

Старший преподаватель _____

_____/ О.В. Латвина _____

« ____ » _____ 2017 г.

Расчетно-конструктивный раздел

к.т.н., доцент _____

_____/ С.Г. Пономарева _____/

« ____ » _____ 2017 г.

Автор работы

студент группы НвФл-527

_____/ Нинегина Т.М. _____/

« ____ » _____ 2017 г.

Организационно-технологический
раздел

к.т.н., доцент _____

_____/ С.Г. Пономарева _____/

« ____ » _____ 2017 г.

Нормоконтролер

старший преподаватель _____

_____/ О.В. Латвина _____/

« ____ » _____ 2017 г.

Экономический раздел

старший преподаватель _____

_____/ О.В. Латвина _____/

« ____ » _____ 2017 г.

Безопасность жизнедеятельности

к.т.н., доцент / Н.И. Юмагулов _____/

« ____ » _____ 2017 г.

Нижневартовск 2017

АННОТАЦИЯ

Пинегина Т.М., Развлекательный центр для детей в г.Омске -
Нижневартовск: филиал ЮУрГУ,
Информатика: 2017, 1бО с., 2. ил, 22 табл.,
библиогр. список - 35? найм., 3 прил.

После сравнения передовых технологий и решений по конструкциям см- и перекрытий, обоснования материала несущих конструкций, расчета о*, -эй стоимости строительства стен выбран оптимальный вариант о т - - дающих конструкций, по расчетам выбрана марка свай, выполнен т. . ет сборной плиты покрытия и лестницы.

Запуская квалификационная работа включает в себя:

Архитектурно-планировочный раздел, где разработано объемно-тэвочное и конструктивное решения здания, произведен -I: -этнический расчет наружных ограждающих конструкций.

1 В расчетно-конструктивном разделе была проведена оценка и грунтов По результатам инженерно-геологических изысканий и выполнен ряда их на прочность, расчет панели сборного перекрытия.

В организационно-технологическом разделе разработана техническая карта на монтажно-кладочный процесс, стройгенплан и сытный план производства работ по объекту.

4 3 экономическом разделе приведен сводный сметный расчет на здания, выполнен анализ экономической эффективности строительства объекта.

: 3 разделе «Безопасность жизнедеятельности» был проведен анализ и вредных производственных факторов, произведена оценка стамеской безопасности, сделан расчет эвакуации из здания.

Проект разработан в соответствии с требованиями ЕСКД и СПДС, СНиП и ГОСТов, конструктивные решения и принятые материалы отвечают современному уровню строительного производства.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

Содержание

1. Архитектурно-планировочный раздел	
1.1 Исходные данные.....	
1.2 Генеральный план, благоустройство и озеленение.....	
1.3 Объемно-планировочное решение.....	
1.4 Конструктивное решение здания.....	
1.5 Инженерное оборудование.....	
1.6 Теплотехнический расчет.....	
2. Расчетно-конструктивный раздел	
2.1 Основания и фундаменты.....	
2.1.1 Оценка грунтов основания	
2.1.2 Определение глубины заложения ростверка	
2.1.3 Выбор длины свай	
2.1.4 Определение количества свай	
2.1.5 Расчёт конечной осадки свайного фундамента.....	
2.1.6 Определение нижней границы сжимаемой толщи основания (BC)..	
2.1.7 Расчёт ростверков по I группе предельных состояний.....	
2.2 Расчет конструкций.....	
2.2.1 Проектирование панели сборного перекрытия.....	
2.2.2 2.2.2 Конструктивная схема	
2.2.3 Расчётная схема и нагрузки	
2.2.4 Статический расчёт.....	
2.2.5 Расчёт по I группе предельных состояний.....	
2.2.6 Расчёт по II группе предельных состояний.....	
3. Организационно-технологический раздел	
3.1 Общие положения	
3.2 Календарный план строительства	
3.2.1 Методы производства основных СМР.....	

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

3.2.2	Технико-экономические показатели по проекту производства работ
3.3	Технологическая карта на устройство сборного железобетонного каркаса.....
3.3.1	Область применения
3.3.2	Указания по производству работ.....
3.3.3	Требования к качеству и приёмке работ.....
3.3.4	Выбор транспортных средств и расчёт их потребности.....
3.3.5	Техника безопасности при производстве работ.....
3.4	Проектирование объектного стройгенплана.....
3.3.1	Определение технических параметров крана и выбор марки крана.....
3.4.2	Определение номенклатуры санитарно-бытовых помещений.....
3.4.3	Расчет временного водоснабжения
3.4.4	Расчет временного энергоснабжения.....
3.5	Технико-экономические показатели по строительному генеральному плану
4.	Экономический раздел.....
4.1	Общие положения.....
4.2	Экономическое обоснование применения варианта ограждающих конструкций.....
4.3	Оценка экономического эффекта от сокращения продолжительности строительства в сфере деятельности подрядной организации.....
4.4	Общие сведения для составления сметной документации в составе проекта
4.5	Объектная смета.....
4.6	Сводный сметный расчет стоимости строительства.....
5.	Безопасность жизнедеятельности.....

Инва. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

5.1 Анализ потенциальных опасностей и производственных вредностей
при строительстве проектируемого объекта

5.2 Расчет эвакуации из здания

5.3 Экологическая безопасность.....

Библиографический список.....

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

1. Архитектурно-планировочный раздел

1.1. Исходные данные

Участок развлекательного центра для детей находится в г. Омске. Климат континентальный с морозной зимой и жарким летом. Среднегодовая температура +2.1 °С. Наиболее тёплый месяц — июль, его средняя температура 15.1;°С. Наиболее холодный месяц — январь с температурой –30;°С. Среднегодовое количество осадков — 400 мм.

- Район строительства – г. Омск.
- Климатический район 1 подрайон В
- Нормативная ветровая нагрузка для II ветрового района - 30 кг/м² [11];
- Нормативная снеговая нагрузка для III снегового района - 180 кг/м² [11];
- Расчетная температура наиболее холодной пятидневки -37⁰ С.
- Продолжительность отопительного сезона 221 день
- Господствующее направление ветров юго-западное
- Нормативная глубина сезонного промерзания 2,2 м
- Отметка уровня грунтовых вод 2,7 м

1.2 Генеральный план, благоустройство и озеленение

Участок строительства находится в парковой зоне Советского парка. Заезд осуществляется с ул. Андрианова.

На территории центра находится автостоянка на 46 автомобилей, предусмотрен пункт охраны. К проектируемому зданию предусматривается проезд, для мусороуборочной машины и машин, обслуживающих детский центр.

Вся площадь центра разбита на три функциональные зоны: зона для детей младшего возраста, для детей старшего возраста и прогулочная зона.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

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 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.

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

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.

1.3 Объемно- планировочное решение

Главный фасад ориентирован на запад. Архитектурно - планировочные решения здания выполнены в соответствии с требованиями СНиП 2.08.02-89 и СНиП 2.01.02-85. Здание запроектировано 2 степени огнестойкости, в соответствии с требованиями СНиП 2.01.02-85. Здание развлекательного центра в плане прямоугольное. Размеры в осях: 24×27 м. Здание имеет значительное число помещений, различных по функциональному назначению и площадям. Связь между помещениями в пределах одного

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

этажа осуществляется коридорами и холлами, а между помещениями разных этажей - лестницами.

Высота подвального этажа – 2,2 м;

Высота первого этажа – 3,6м;

Высота второго этажа – 3м;

Высота третьего этажа – 3м.

Для развлекательного центра характерен свой функциональный процесс, главный развлечение и отдых: подвижные и компьютерные игры, ресторан, 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 подсобным: электрощитовая, комната персонала, венткамера, склад магазина и другие.

На втором этаже расположен зал ресторана, игровые автоматы для детей старшего возраста, подсобные помещения ресторана, 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.

1.4 Конструктивные решения

Здание каркасного типа с продольными несущими стенами.

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.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

Несущие стены выполнены из силикатного кирпича размером 88×120×250 мм. Марки 75М на известково-песчаном растворе марки 50, толщина стены 640 мм. В качестве дополнительной теплоизоляции применяются изоляционные плиты на основе экологически чистой стекловаты ГОСТ10499-95. Перегородки выполнены из кирпича и имеют толщину 120мм.

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

Перекрытия 1-3 этажей выполнено из панелей перекрытия серии 1,141-1. 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.

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.

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

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 армирующая сетка.
3. по этой сетке выполняется штукатурка, играющая роль выравнивающего слоя и гидроизоляции.
4. по штукатурке выполняется окраска фасадными окрасочными составами.

1.5 Инженерное обеспечение

Основными потребителями электроэнергии в здании являются электроосвещение, а также электрические розетки. Электроприемники относятся к III категории по степени надежности электроснабжения в соответствии со СНиП 2.08.02-89 и питаются от существующих электрических сетей по одной кабельной линии. Электроснабжение выполняется от городской подстанции - основной и запасной. Все электорозеточные 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.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

утеплителем наружных стен является стекловата, которые практически не подвержены воздействию открытого огня. В соответствии с требованиями СНиП 2.04.01.85* «Внутренний водопровод и канализация зданий» 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 шкафчиках, имеющих отверстия для проветривания, приспособленных для их опломбирования и визуального осмотра без вскрытия.

1.7 Теплотехнический расчет

Последовательность теплотехнического расчета наружных ограждающих конструкций

1. Выбор исходных данных:

- назначение здания (из задания);
- тип ограждающей конструкции (наружные стены, чердачное перекрытие, покрытие или окна);
- климатический район (из задания)

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

- расчетная температура внутреннего воздуха [19];

- расчетная влажность наружного воздуха.

2. Определение требуемого сопротивления теплопередаче R_o^{mp} , $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$.

Определяется по таблице 3 [20] в зависимости от градусо-суток отопительного периода района строительства $ГСОП$, $^\circ C \cdot сут$.

Градусо-сутки отопительного периода $ГСОП$, $^\circ C \cdot сут$, определяют по формуле 2 [20]

$$ГСОП = (t_g - t_{om}) z_{om}, \quad (1.1)$$

где t_g - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^\circ C$;

t_{om} , z_{om} - средняя температура наружного воздуха, $^\circ C$, и продолжительность, сут, отопительного периода, принимаемые по СП 131.13330.2012 [16] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более $8^\circ C$ (определяется для соответствующего района строительства);

3. Выбор конструктивного решения наружной ограждающей конструкции.

Примерное конструктивное решение ограждающей конструкции приведено в задании на проектирование, либо предлагается преподавателем. Ограждающие конструкции должны состоять из нескольких слоев: несущий, утепляющий, облицовочный слои. Необходимо определить расположение утеплителя по отношению к другим слоям, толщина которых известна.

4. Определение толщины утеплителя.

Сопротивление теплопередаче $R_0^{норм}$, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$, однородной однослойной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями следует определять по формуле 5.1 СП 50.13330.2012 [20]

$$R_0^{норм} = R_0^{тр} m_p,$$

(1.2)

где $R_0^{тр}$ - базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$, следует принимать в зависимости от

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

градусо-суток отопительного периода, (ГСОП), °С·сут/год, региона строительства и определять по таблице 3[20];

m_p - коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. Принимаем равным 1.

$$D_i = R_i S_i, \quad (1.3)$$

где R_i - термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $m^2 \cdot ^\circ C / Wt$

Термическое сопротивление каждого слоя определяется по формуле 6.6 [20]:

$$R_i = \delta_i / \lambda_i, \quad (1.4)$$

где δ_i – толщина слоя, м;

λ_i – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, $Wt / (m \cdot ^\circ C)$, принимаемый по [приложению Е \[21\]](#).

Расчетные коэффициенты теплопроводности определяются в зависимости от условий эксплуатации ограждающих конструкций: А или Б.

Определение условий эксплуатации осуществляется в зависимости от влажностного режима помещений [20, табл.1] и от зоны влажности [20, прил. В]

Сведя вышеизложенные формулы в одну получим:

$$R_0 = 1/\alpha_i + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_n/\lambda_n + \dots + \delta_{yt}/\lambda_{yt} + 1/\alpha_e \quad (1.5)$$

в данном случае δ_{yt} и λ_{yt} – толщина и коэффициент теплопроводности утеплителя.

Так как сопротивление теплопередаче $R_0^{норм}$ должно быть больше или равно требуемому сопротивлению $R_0^{тр}$, то для определения толщины утеплителя приравниваем $R_0^{норм}$ к $R_0^{тр}$.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

- расчетная относительная влажность внутреннего воздуха – $\phi=80\%$
- зона влажности района строительства – сухая (III) [16]
- условие эксплуатации – А

Согласно СП 131.13330.2012 [16] таблица 4.1 расчетная средняя температура внутреннего воздуха принимается $t_{в}= +24^{\circ}\text{C}$.

Расчет утеплителя в конструкции стены.

Требуемое сопротивление теплопередаче $R_{o}^{тp}$, $(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$, определяется [20, табл.3] в зависимости от градусо–суток отопительного периода района строительства ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ [ф. 1.1]

$$\text{ГСОП}=(t_{в}-t_{от}) \cdot z_{от}=(24-(-9,5)) \cdot 220=7370 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

Определяем $R_{o}^{тp}$ [20, табл.3, прим.1]

$$R_{o}^{тp}=0,00035 \cdot 7370+1,4=3,98 \text{ (м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}.$$

Конструктивное решение наружных стен выполнено из силикатного кирпича толщиной 520 мм ($\lambda=0,41 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C})$) с утеплением между кладкой из стекловаты ГОСТ 10499-95 толщиной 120 мм ($\lambda=0,04 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C})$).

Определение толщины утеплителя

Толщина утеплителя определяется по формуле 1.7:

$$\delta_{ут}=(R_{o}^{тp}/r-1/\alpha_i-\delta_{бл}/\lambda_{бл}-1/\alpha_e) \times \lambda_{ут}$$

где $R_{o}^{тp}$ – требуемое сопротивление теплопередаче, $\text{м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$; r – коэффициент теплотехнической однородности; $\alpha_{в}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$; $\alpha_{н}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$; $\delta_{бл}$ – толщина кладки из блоков, м; $\lambda_{бл}$ – расчетный коэффициент теплопроводности кладки из блоков, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C})$; $\lambda_{ут}$ – расчетный коэффициент теплопроводности утеплителя, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C})$.

Требуемое сопротивление теплопередаче определено: $R_{o}^{тp}=3,98 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Коэффициент теплотехнической однородности равен $r = 0,90$ [21, табл.6]

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности [20, табл.4] $\alpha_в = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$.

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности [20, табл.6] $\alpha_н = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$.

Определяем толщину утеплителя

$$\delta_{ум} = \left(\frac{3,98}{0,90} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,52}{0,41} \right) * 0,04 = 0,119 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя 0,12 м.

$$R_i = 0,12/0,04 = 3,0 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Вычисляем коэффициент теплопередаче R_0

$$R_0 = 0,115 + 3,0 + 1,26 + 0,043 = 4,42 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Наружные ограждающие конструкции должны удовлетворять требуемому сопротивлению теплопередаче R_0^{mp} для однородных конструкций наружного ограждения – и по R_0 , при этом должно соблюдаться условие:

$$R_0 \geq R_0^{mp}$$

$$4,42 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт} > 3,98 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт} \text{ т.е. условие выполняется.}$$

Вывод:

Толщина утеплителя из стекловаты ГОСТ 10499-95 в ограждающей конструкции из силикатного кирпича составляет 120 мм. При этом сопротивление теплопередаче наружной стены $R_0 = 4,42 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт}$, что больше требуемого сопротивления теплопередаче ($R_0^{mp} = 3,98 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт}$) на $0,44 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт}$.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

2. Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Основания и фундаменты

2.1.1 Оценка грунтов основания

Оценку грунтов основания рекомендуется выполнять послойно сверху вниз, используя сводную геолого-литологическую колонку, построенную по оси проектируемого фундамента, на которой показывают средние мощности слоёв грунта.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

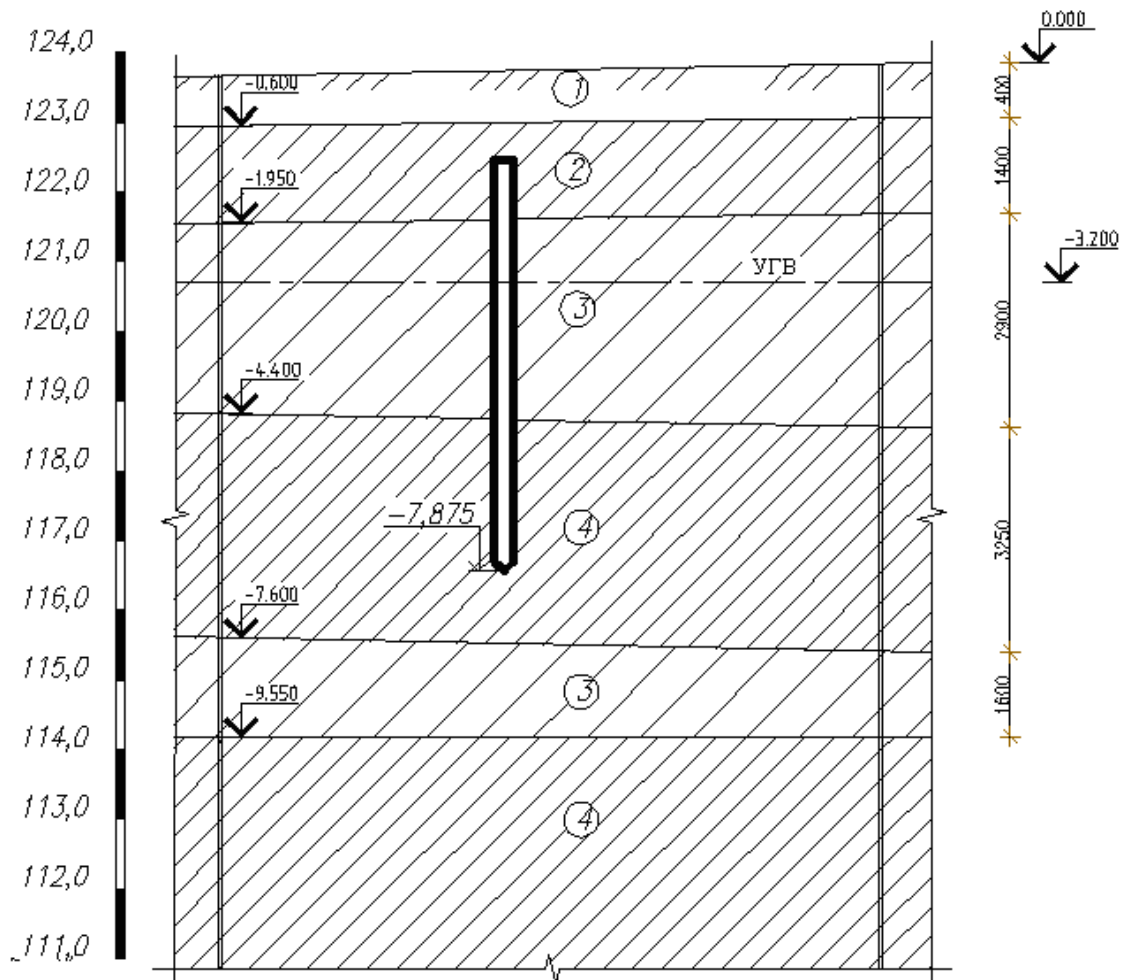


Рисунок 2.1. Инженерно-геологический разрез

Таблица 2.1

Физико-механические характеристики грунтов

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

Номер слоя	Разновидность грунта	Плотность грунта, ρ/ρ_L , т/м ³	Плотность частиц грунта ρ_s , т/м ³	Природная влажность, W	Граница текучести, W_L	Граница раскатывания, W_P	Число пластичности, J_P	Показатель текучести, J_L	Коэффициент пористости, e	Степень влажности, S_r	Удельное сцепление c/c_{cl} , кПа	Угол внутреннего трения, φ/φ_L , град	Удельное сцепление *, c/c_{cl} , кПа	Угол внутреннего трения * φ/φ_L , град	Модуль деформации E , МПа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Почвенно-растительный слой	$\frac{1,60}{1,62}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Суглинок тугопластичный	$\frac{1,96}{1,97}$	2,68	0,25	0,31	0,18	0,13	0,29	0,69	0,96	$\frac{15}{17}$	$\frac{17}{19}$	$\frac{16}{18}$	$\frac{18}{20}$	18,0
3	Суглинок мягкопластичный	$\frac{1,65}{1,73}$	2,69	0,21	0,23	0,17	0,06	0,55	0,75	0,75	$\frac{7}{10}$	$\frac{24}{25}$	$\frac{8}{11}$	$\frac{25}{26}$	2,0
4	Глина	$\frac{1,92}{1,95}$	2,68	0,23	0,27	0,17	0,10	0,03	0,69	0,89	$\frac{8}{10}$	$\frac{21}{22}$	$\frac{9}{11}$	$\frac{22}{23}$	24,0

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} (M_\gamma k_z b \gamma_2 + M_q \gamma'_2 d_1 + M_c c_{11}) \text{ кПа}$$

(2.1)

γ_{c1} – коэффициент условия работы = 1,1 (табл. 3 [19])

γ_{c2} – коэффициент условия работы = 1,0 (прим 2 табл. 3 [19])

$k = 1$

$$\gamma_2 = \rho \cdot g = 1,62 \cdot 9,81 = 15,89 \text{ кН/м}^3$$

Расчет R для слоя 1

$$\varphi_2 = 25$$

$$M_\gamma = 0,78 \text{ (табл. 4 [19])}$$

$$M_q = 4,11 \text{ (табл. 4 [19])}$$

$$M_c = 6,67 \text{ (табл. 4 [19])}$$

K_z - коэффициент формы = 1

$$\gamma_2 = \rho \cdot g = 1,73 \cdot 9,81 = 16,97 \text{ кН/м}^3$$

$$d_1 = 1,5 \text{ м.}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

$$\gamma^{632} \frac{g \cdot (\rho_s - \rho_w)}{1 + e} = \frac{9,81 \cdot (2,69 - 1)}{1,75} = 9,47 \text{ кН/м}^3$$

(2.2)

$$\gamma'_{2} = \frac{\gamma_{11(1)} \cdot h_1 + \gamma_{11(2)} \cdot h_2}{1,5} = \frac{0,5 \cdot 15,89 + 1 \cdot 16,97}{1,5} = 16,61 \text{ кН/м}^3$$

(2.3)

$$\gamma_2 = \frac{\gamma_{11(2)}(h_2) + \gamma_{11(3)}^{63} \cdot (h_3) + \gamma^{636}_{11(4)} \cdot h_4}{(h_1 + h_2 + h_3)} = \frac{0,3 \cdot 16,97 + 0,4 \cdot 9,47 + 1,87 \cdot 10,86 + 19,62 \cdot 1}{3,57} = 12,34 \text{ кН/м}^3$$

$$R_2 = \frac{1,01,0}{1} \cdot (0,78 \cdot 12,34 + 4,11 \cdot 1,5 \cdot 16,61 + 6,67 \cdot 10) = 178,74 \text{ кПа}$$

Расчет R для слоя 2

$$\varphi_2 = 26$$

$$M_\gamma = 0,84 \text{ (табл. 4 [19])}$$

$$M_q = 4,37 \text{ (табл. 4 [19])}$$

$$M_c = 6,90 \text{ (табл. 4 [19])}$$

K_z - коэффициент формы = 1

$$\begin{aligned} \gamma'_{II} &= \frac{\gamma_{11(1)} \cdot h_1 + \gamma_{11(2)}(h_1) + \gamma^{63}_{11(2)} \cdot (d_2)}{d_2} = \\ &= \frac{0,5 \cdot 15,89 + 1,3 \cdot 16,97 + 0,4 \cdot 9,47}{2,2} = 15,31 \text{ кН/м}^3 \end{aligned}$$

$$\gamma_3 = \frac{1,87 \cdot 10,86 + 19,62 \cdot 1}{2,87} = 13,91 \text{ кН/м}^3$$

$$R_3 = 1,2 \cdot 1,0 \cdot$$

$$(0,84 \cdot 1 \cdot 13,91 \cdot 1 + 4,37 \cdot 2,2 \cdot 15,31 + 6,90 \cdot 8) / 1 = 283,25 \text{ кН/м}^2$$

Расчет R для слоя 3

$$\varphi_2 = 10$$

$$M_\gamma = 0,18 \text{ (табл. 4 [19])}$$

$$M_q = 1,73 \text{ (табл. 4 [19])}$$

$$M_c = 4,17 \text{ (табл. 4 [19])}$$

K_z - коэффициент формы = 1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

$$\gamma'_{4} = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 + \gamma^{es}_{1(2)} + \gamma_3 \cdot h_3}{d_3} =$$

$$\frac{0,5 \cdot 15,89 + 1,3 \cdot 16,97 + 0,4 \cdot 9,47 + 1,87 \cdot 10,86}{4,07} = 13,29 \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma'_{II} = \gamma_{II} = 19,62 \text{ кН/м}^3$$

$$R = 1,2 \cdot 1,0 \cdot (0,18 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 19,62 + 13,29 \cdot 4,07 \cdot 1,73 + 4,17 \cdot 64) / 1 = 545,98 \text{ кН/м}^2$$

Таблица 2.2

Сбор действующих нагрузок

Наименование нагрузки	Расчетная нагрузка кгс/м2	грузовая площадь	Расчетная нагрузка кгс
<ul style="list-style-type: none"> • Вес плит • Вес стяжки • Вес колонны • Вес утеплителя 	<p style="text-align: center;">440 · 1,1</p> <p style="text-align: center;">0,06 · 1800 · 1,1</p> <p style="text-align: center;">0,4 · 0,4 · 2500 · 1,1 · 10</p> <p style="text-align: center;">0,1 · 100 · 1,3</p>	67,2 м2	<p style="text-align: right;">484 · 67,2 = 32525</p> <p style="text-align: right;">119 · 67,2 = 7997</p> <p style="text-align: right;">4400</p> <p style="text-align: right;">130 · 67,2 = 8736</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Снеговая 	180	67,2 м2	180 · 67,2 = 12096
Всего			65754

2.1.2 Определение глубины заложения ростверка

Глубина заложения ростверка H_p п.п. 2.25-2.28 [19] зависит в основном от 2-х факторов: глубины сезонного промерзания грунтов и конструктивных требований. Из двух значений H_p принимаем наибольшее.

Учёт глубины сезонного промерзания грунтов [19 п.п.2.25-2.28]

Подшва ростверка должна располагаться ниже расчетной глубины сезонного промерзания грунтов:

$$H_p > d_f$$

где d_f - расчетная глубина сезонного промерзания грунта.

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

$$(2.4)$$

$k_h = 0,7$ (табл.1 [19]) - коэффициент, учитывающий влияние теплового режима со-оружения - здание без подвала с полами, устраиваемыми по грунту при

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

расчет-ной среднесуточной температуре воздуха в помещении, примыкающем к на-ружным фундаментам, 15°C;
 d_{fn} , - нормативная глубина сезонного промерзания.

$$d_{fn} = d_0 \cdot \sqrt{M_t}$$

(2.5)

$d_0 = 0.3$ - для глин.

$M_t = 72,1$ - безразмерный коэффициент, численно рав-ный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму в данном районе [1].

$$d_{fn} = 0,3 \cdot \sqrt{72,1} = 2,7$$

$$d_f = 0,7 \cdot 2,7 = 1,89$$

Конструктивные требования:

$$H_p > H_{кон}$$

Верх монолитного стакана фундамента должен нахо-дятся ниже отмстки пола как минимум на 150 мм.

Принимаю глубину заложения ростверка =1,8 м

2.1.3 Выбор длины сваи

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

Величина Δh зависит от грунта, принимаем $\Delta h_{min} = 0,5$ м ,

$$l_{св} = 0,5 + 1,7 + 1,87 + 0,5 - 1,8 = 2,77 \text{ м}$$

Принимаю сваю длиной 6 м.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР						Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

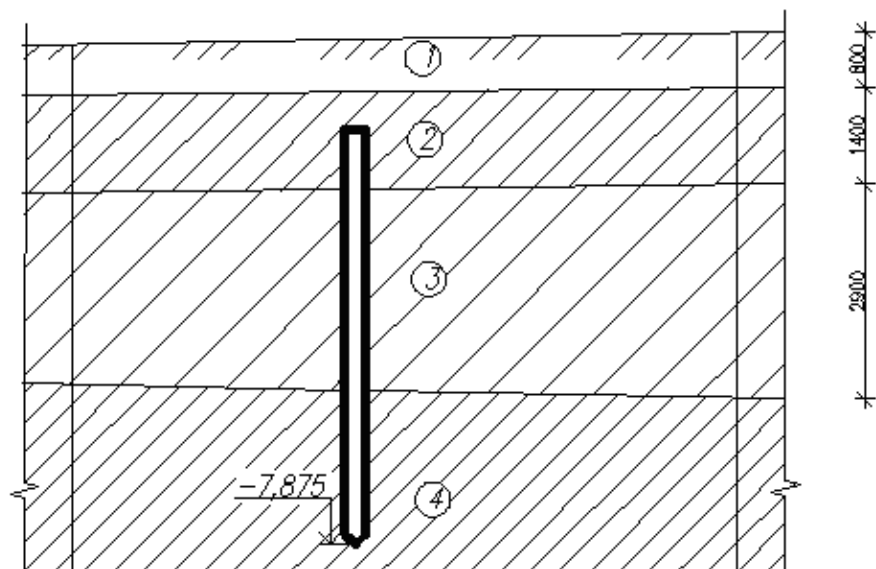


Рисунок 2.2 Схема определения несущей способности сваи

Определение несущей способности висячей сваи по сопротивлению грунта

Несущую способность считаем по формуле :

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_{ij} \cdot h_{ij}) \quad (2.6)$$

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

$R = 9802 \text{ кН/м}^2$ - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемое по табл. 1 [20];

$A = 0,09 \text{ м}^2$ - площадь опирания сваи на грунт (30см * 30см);

$u = 1,2 \text{ м}$ - периметр поперечного сечения сваи;

f_{ij} - расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа,[табл. 2 [20]]

h_{ij} - толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи м;

$\gamma_{CR} = 1$, $\gamma_{cf} = 1$ - коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения сваи на расчетные сопротивления грунта [табл. 3 [20]] - Погружение свай с закрытым нижним концом механическими (подвесными), паровоздушными и ди-зельными молотами.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

При вычислении составляющих сил трения по боковой поверхности сваи % каждый слой грунта по высоте разбивают на участки не более 2-х м.

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

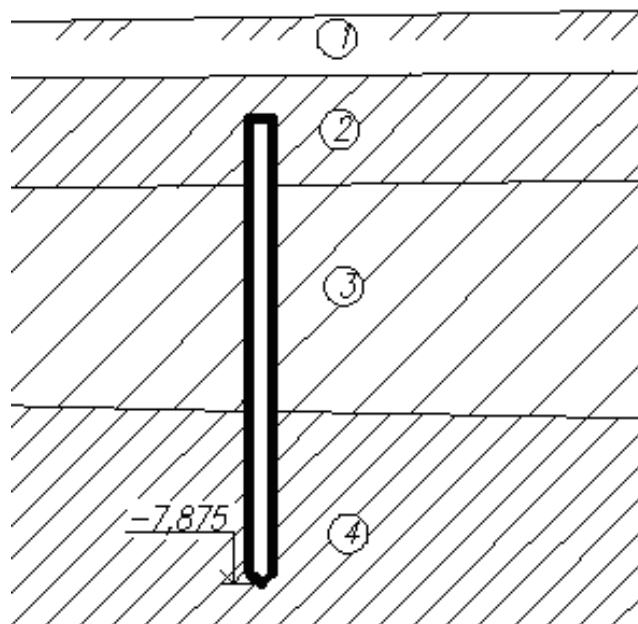


Рисунок 2.3. Схема определения несущей способности сваи

Таблица 2.3

Определение несущей способности сваи

	h_{ij}	d_{ij}	f_{ij}	$\gamma_c f_{ij} h_{ij}$
h_{11}	0.4	2	42	16.8
H_{12}	1.27	3.14	48	60.96
H_{21}	2	5.07	56	112
H_{22}	1.73	6.94	60.5	104.665
				294.425

$$F_d = 1 \cdot (1,1 \cdot 9802 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 294,425) = 1327,71 \text{ кН}$$

- Расчётное сопротивление сваи по грунту:

$$P_r = 1327,71 / 1,4 = 948,36 \text{ кН}$$

Полезная несущая способность сваи:

$$P_r' = P_r - G_{CB} \cdot \gamma_f \quad (2.7)$$

$$G_{CB} = A \cdot l_{CB} \cdot \rho$$

(2.8)

где: G_{CB} - собственный вес сваи кН,

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

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

$A = 0,04\text{м}^2$

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

$l_{\text{св}} = 6 \text{ м}$ - длина сваи.

$$G_{\text{СВ}} = 0,04 \cdot 6 \cdot 25 = 6,0 \text{ кН}$$

$$P'_r = 948,36 - 6 = 942,36 \text{ кН}$$

2.1.4 Определение количества свай

Число свай в фундаменте и схему их размещения устанавливают расчётами по первой группе предельных состояний.

Оценка количества свай в фундаменте и схемы их размещения при центральной нагрузке

$$n = \frac{N_{\text{max}}}{P'_r - t_{\text{min}}^2 \cdot H_{\rho} \cdot \gamma_{\text{ср}} \cdot \gamma_f}$$

(2.9)

Количество свай:

Где: N_{max} - максимальное расчетное усилие;

t_{min} - минимальное расстояние между осями свай, принимаем равным $t_{\text{min}} = 3 \cdot d_{\text{СВ}}$

$t_{\text{min}} = 3 \cdot 0,2\text{м} = 0,6 \text{ м};$

$H_{\rho} = 1,8\text{м}$ - глубина заложения ростверка;

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

$\gamma_f = 1,1$ - коэффициент надежности по нагрузки.

$P'_r = 942,36 \text{ кН}$ - полезная несущая способность сваи

1. Для средней колонны :

$$n = \frac{657,54}{942,36 - 1,0^2 \cdot 1,8 \cdot 2,0 \cdot 1,1} = 6,7 \Rightarrow 7$$

Вычисляем усилия в сваях:

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

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

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

$$N_{свi} = \frac{N + G_p}{n} + \frac{M_y^0 x_i}{\sum_1^n x_i^2}$$

(2.10)

где: **N** - вертикальные нагрузки по max и по min сочетаниям (см таблицу);

G_p - вес ростверка, определяется по формуле:

Вес ростверка:

$$G_p = a_p \cdot b_p \cdot H_p \cdot \gamma_{ср} \cdot \gamma_f$$

(2.11)

a_p=3,0м и b_p=3,0м - размеры ростверка.

$$G_p = 3.0 \cdot 3.0 \cdot 1.8 \cdot 20 \cdot 1.1 = 641,52 \text{ кН}$$

$$N_{\max\text{ св1}} = \frac{657,54 + 641,52}{7} = 435,3 \text{ кН}$$

$$N_{\max}^{св} = 435,30 \text{ кН} < P_{г}^1 = 942,36 \text{ кН} - \text{условие выполняется}$$

$$N_{\min}^{св} = \frac{657,54 + 641,52}{7} = 435,3 \text{ кН} \geq 0 - \text{условие выполняется}$$

2.1.5 Расчёт конечной осадки свайного фундамента

Определение размеров подошвы условного фундамента

Расчёт свайного фундамента и его основания по деформациям следует проводить

как для условного фундамента на естественном основании [23, п. 6]

Границы условного фундамента определяются следующим образом:

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

Размеры подошвы условного фундамента определяются по формулам :

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

$$a_y = a + d_c + 2\Delta$$

$$b_y = b + d_c + 2\Delta$$

$$\Delta = h * tg \frac{\varphi_{11,mt}}{4}$$

(2.12)

(2.13)

(2.14)

где: $\varphi_{11,mt}$ - осредненное расчетное значение угла внутреннего трения в пределах высоты висячего фундамента, определяется по формулам.

$$\varphi_{11,mt} = \frac{\sum_{i=1}^n \varphi_{11,i} h_i}{\sum_{i=1}^n h_i}$$

где: $\varphi_{11,i}$ - расчетное значение углов внутреннего трения для отдельных пройденных сваями слоев грунта толщиной h_i .

$$\varphi_{11,mt} = \frac{0,4 \cdot 19 + 1,87 \cdot 25 + 22 \cdot 3,73}{5,95} = 16$$

средняя

$$b_y^{cp} = 2,0 + 2 \cdot 5,95 tg \frac{16}{4} + 0,30 = 3,60 м$$

$$a_y^{cp} = 2,0 + 2 \cdot 5,95 tg \frac{16}{4} + 0,30 = 3,60 м$$

Проверка напряжений на уровне нижних концов свай

На уровне нижних концов свай давление в грунте от нормативных нагрузок не должен превышать расчетное сопротивление грунта.

$$P \leq R$$

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

$$P = \frac{\frac{N_{\max}^{соч}}{\gamma_f} + G_{y.ф.}^H}{a_y b_y}$$

(2.15)

где: γ_f – осредненное значение коэффициента надежности по нагрузке, принимаемое равное 1,2. $G_{y.ф.}^H$ - нормативный вес условного фундамента.

$$G_{y.ф.}^H = a_y b_y H_{y.ф.} \gamma$$

(2.16)

где: γ – осредненный объемный вес бетона и грунта, равный 20 кН/м³

Определяем расчетное сопротивление грунта на уровне нижних концов свай:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} (M_{\gamma} k_z b \gamma_{11} + M_q d_1 \gamma_{11}^1 + c_{11} M_c)$$

(2.17)

Средняя колонна:

$$G_{y.ф.}^H = 3,6 \cdot 3,6 \cdot 5,95 \cdot 20 = 3084 \text{ кН}$$

$$P = \frac{\frac{657,54}{1,2} + 3084}{3,6 \cdot 3,6} = 391,48 \text{ кН}$$

$$R = 1,2 \cdot 1,0 \cdot (0,18 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 19,62 + 13,29 \cdot 7,8 \cdot 1,73 + 4,17 \cdot 64) / 1 = 581,22 \text{ кН/м}^2$$

$P \leq R$ Условие выполняется.

2.1.6 Определение нижней границы сжимаемой толщи основания (ВС)

Для определения ВС вычисляем вертикальные напряжения от собственного веса грунта:

$$\sigma_{zg} = \sum h_i \cdot \gamma_i$$

(2.18)

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

В случае наличия водоупора выше ВС необходимо скорректировать эпюру природного давления, при этом ρ грунта выше WL и ниже кровли водоупора принимать не во взвешенном состоянии.

$$\sigma_{zg} = 0,5 \cdot 15,89 + 1,3 \cdot 16,97 + 0,49,47 + 1,87 \cdot 10,86 + 3,73 \cdot 13,29 + 6,0 \cdot 9,8 = 162,47 \text{ кПа}$$

Вычисляем дополнительное вертикальное давление на основание:

$$P_0 = P - \sigma_{zg0}$$

(2.19)

где σ_{zg0} - вертикальное напряжение от собственного веса грунта на уровне подошвы основания.

средняя

$$P_0 = 391,48 - 162,47 = 229,01 \text{ кПа}$$

Дополнительное давление вычисляем по формуле:

$$\sigma_{zp} = \alpha \cdot P_0$$

(2.20)

где α - коэффициент, принимаемый по т.1 прил. 2[20], в зависимости от формы подошвы фундамента, соотношения сторон прямоугольного фундамента и относительной глубины

Вычисления заносим в таблицу 4, строим эпюры вертикальных напряжений, дополнительных давлений, находим границу сжимаемой толщи основания на глубине $z = H_c$, где выполняется условие: $\sigma_{zp} = 0,2 \cdot \sigma_{zg}$

Таблица 2.4

Определение НГСТ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

ξ	z	α_0	σ_{zp}
0.00	0	1	229.01
0.53	0.4	0.96	219.85
1.07	0.8	0.8	183.21
1.60	1.2	0.606	138.78
2.13	1.6	0.449	102.83
2.67	2	0.336	76.95
3.20	2.4	0.257	58.86
3.73	2.8	0.201	46.03
4.27	3.2	0.16	36.64

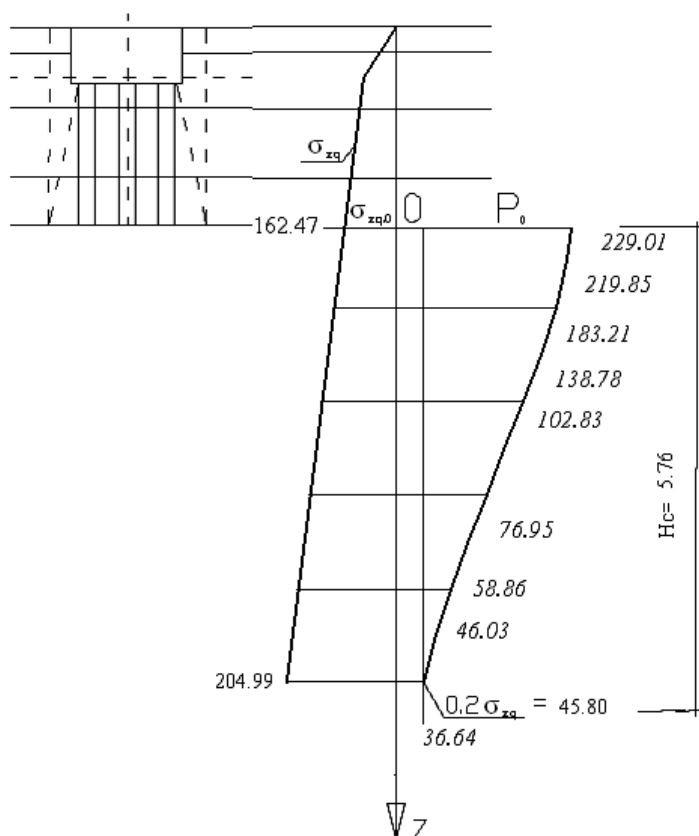


Рисунок 2.4. Определение НЭСТ

Определение осадки фундамента методом послойного суммирования

Осадка фундамента определяется по формуле:

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

(2.21)

где $E_i = 24 \text{ кН/м}^2$ – модуль деформации для слоёв грунта ниже подошвы условного фундамента

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

n – число слоёв, на которое разбита сжимаемая толща

$S_u =$ см – предельное значение совместной деформации основания и сооружения прил.4 [19]

средняя

$$S = (0,8/24 \cdot 10^3) \cdot (0,4 \cdot (0,5 \cdot 229,01 + 219,85 + 183,21 + 138,78 + 102,83 + 76,95 + 58,86 + 46,3 + 0,5 \cdot 36,64)) = 0,077 \text{ м}$$

$$S = 7,7 \text{ см} < [S] = 8 \text{ см}$$

Подбор марки сваи

Перемещение элемента от единичной силы

$$\delta_{FF} = \frac{A_{FF}}{\alpha_y^2 \cdot \dot{A}_d} \cdot \frac{2.441}{I} = \frac{2.441}{24 \cdot 10^6 \cdot 0,00125 \cdot 0,71^3} = 0,00013531$$

$$\delta_{MF} = \frac{A_{MF}}{\alpha_y^2 \cdot \dot{A}_d} \cdot \frac{1.621}{I} = \frac{1.621}{0,71^2 \cdot 24 \cdot 10^6 \cdot 0,00125} = 0,000063788$$

Перемещение элемента от единичного момента

$$\delta_{MM} = \frac{A_{MM}}{\alpha_y \cdot \dot{A}_d} \cdot \frac{1,751}{I} = \frac{1,751}{0,71 \cdot 24 \cdot 10^6 \cdot 0,00125} = 0,000048932$$

где A_{FF} , A_{MF} , A_{MM} - коэффициенты, определяемые по прил. 10 [1], при $\bar{h} = \alpha_y \cdot h$, если $\bar{h} \geq 4$, то $\bar{h} = 4$, так как сопряжение свай с ростверком принято шарнирным

α_y - коэффициент деформации

$$\alpha_y = \sqrt[5]{K \cdot d_p / E_0 \cdot I}$$

где K – коэффициент пропорциональности грунта [1, табл. 7.12]. При многослойных грунтах K рассчитывают по формуле (7.38) [1], Приведённое значение K получают из предположения, что влияния различных значений K_i на работу сваи уменьшаются до нуля в пределах h_m

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

Расчётный диаметр сваи определяется по формуле:

$$d_p = \kappa_y (1,5 d_{св} + 0,5) = 1(1,5 \cdot 0,3 + 0,5) = 1,1 \text{ м}$$

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

где $k\alpha = 1$ – для прямоугольного сечения сваи

$E_b = 24 \cdot 10^6$ кПа – начальный модуль упругости бетона

$I = d_{ce}^4 / 12 = 0,3^4 / 12 = 0,00125 \cdot m^4$ - момент инерции поперечного сечения сваи

$$K_1 = 8667 \quad K_2 = 8250$$

$$K = \frac{[8667 \cdot 1,4(1,4 + 2 \cdot 1,5) + 8250 \cdot 1,5^2]}{2,9^2} = 8555 \text{ кН} / m^2$$

$$\alpha_y = \sqrt[5]{8555 \cdot 1,1 / 24 \cdot 10^6 \cdot 0,00125} = 0,71$$

$$A_{FF} = 2,441; \quad A_{IF} = 1,621; \quad A_{II} = 1,751$$

Момент в голове сваи: $M_B = 0$

Поперечная сила в голове сваи:

$$Q_B = Q_X / n$$

Принимаем сваю по серии 1.011-1 С60.30-6

2.1.7 Расчёт ростверков по I группе предельных состояний

Расчёт ростверков на продавливание колонной

Расчёт на продавливание колонной центрально-нагруженных ростверков свайных фундаментов с кустами из четырёх и более свай проводится из условия, что продавливание происходит по боковой поверхности пирамиды, высота которой равна расстоянию по вертикали от рабочей арматуры плиты до низа колонны. Меньшим основанием служит площадь сечения колонны, а боковые грани, проходящие от наружных граней колонны до внутренних граней свай, наклонённых к горизонтали под углом не менее 45° и не более угла, соответствующего пирамиде с $C = 0,4h_0$

$$F_{per} \leq \frac{2 \cdot h_0 \cdot R_{bt}}{\alpha} \cdot \left[\frac{h_0}{c_1} \cdot (b_{col} + c_2) + \frac{h_0}{c_2} (h_{col} + c_1) \right]$$

(2.21)

где F_{per} – расчётная продавливающая сила, равная сумме реакции всех свай, расположенных за пределами нижнего основания пирамиды продавливания, определяемая из условия:

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

$$F_{per} = N \cdot \frac{n_1}{n}$$

c_1 – расстояние от грани колонны с размером b_{col} до параллельной ей плоскости, проходящей по внутренней грани близлежащего ряда свай, расположенных за пределами нижнего основания пирамиды продавливания

c_2 – расстояние от грани колонны с размером h_{col} до параллельной ей плоскости, проходящей по внутренней грани близлежащего ряда свай, расположенных за пределами нижнего основания пирамиды продавливания

h_0 – расстояние от рабочей арматуры плиты до низа колонны

$$1 \leq \frac{h_0}{c_i} \leq 2.5$$

b_{col}, h_{col} - размеры колонны

α - коэффициент, учитывающий частичную передачу продольной силы на плитную часть через стенки стакана

$$\alpha = \left(1 - \frac{0,4 \cdot R_{bt} \cdot A_f}{N} \right) \geq 0,85$$

(2.22)

$R_{bt} = 750$ кПа - расчётное сопротивление бетона растяжению с учётом коэффициента условий работы

$A_f = 2 \cdot (b_{col} + h_{col}) \cdot h_{anc}$ - площадь боковой поверхности колонны, заделанной в стакан фундамента

N – максимальная продольная сила, действующая в сечении колонны и верхней горизонтальной грани ростверка

Средняя колонна

$$A_f = 2 \cdot (0,5 + 0,8) \cdot 1,07 = 3,852 \text{ м}$$

$$\alpha = \left(1 - \frac{0,4 \cdot 750 \cdot 3,852}{435,3} \right) = 1,65 \Rightarrow \text{принимается } \alpha = 0,85$$

$$F_{per} = 2 \cdot (435,3 \cdot 2) = 1741,2 \text{ кН}$$

$$F_{per} = 1741,2 \text{ кН} \leq \frac{2 \cdot 0,53 \cdot 750}{0,85} \cdot \left[\frac{0,53}{0,225} \cdot (0,5 + 0,225) + \frac{0,53}{0,225} \cdot (1,3 + 0,225) \right] = 4242,5 \text{ кН}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

Расчёт ростверков на продавливание угловой сваей

$$F_{ai} \leq R_{bt} \cdot h_{01} \cdot \sum_{i=1}^m u_i \cdot \beta_i$$

(2.23)

где $F_{ai} = N_{\max}^{cg}$ - расчётная нагрузка на угловую сваю с учётом моментов в двух направлениях, включая влияние местной нагрузки

$h_{01} = 0,53$ м - рабочая высота сечения на проверяемом участке, равная расстоянию от верха свай до верхней горизонтальной грани плиты ростверка или его нижней ступени

u_i - полусумма оснований i -й боковой грани фигуры продавливания высотой h_{01} , образующейся при продавливании плиты ростверка угловой сваей

$$\beta_i = k \cdot \frac{h_{0i}}{c_{0i}}$$

k - коэффициент, учитывающий снижение несущей способности плиты ростверка в угловой зоне

$$\frac{h_{01}}{c_{01}} = \frac{0,53}{0,025} = 21,2 > 2,5 \Rightarrow \beta_1 = 1$$

$$\frac{h_{01}}{c_{02}} = \frac{0,53}{0,05} = 10,6 > 2,5 \Rightarrow \beta_2 = 1$$

Средняя колонна

$$F_{ai} = 435,3 \leq 750 \cdot 0,53 \cdot \left[1 \cdot \left(0,475 + \frac{0,05}{2} \right) + 1 \cdot \left(0,475 + \frac{0,025}{2} \right) \right] = 540,65 \text{ кН}$$

Расчёт ростверков на изгиб

Определяем величины изгибающих моментов в сечениях 1-1 и 2-2, проходящих по краям подошвы

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

$$M_x = 2F \cdot 0,75 - G \cdot 1,05^2 / 2 \cdot 3,3 = 2 \cdot 435,3 \cdot 0,75 - \frac{302 \cdot 1,05^2}{3,3 \cdot 2} = 814 - 50 = 764 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_y = \frac{5302 \cdot 4}{12} \cdot 0,3 - \frac{302 \cdot 0,6^2}{2,4 \cdot 2} = 420 - 23 = 397 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Определяем требуемое сечение арматуры из стали класса А-400 ($R_s = 365 \text{ МПа}$):

сечение 1-1

$$\theta = \frac{M_x}{R_b \cdot b \cdot h_{01}^2} = \frac{764000}{16 \cdot 240 \cdot 53^2} = 0,10$$

(2.24)

при $\theta = 0,10$ находим $\nu = 0,948$;

$$A_{sx} = \frac{M_x}{R_s \cdot \nu \cdot h_{01}} = \frac{764000}{355 \cdot 0,948 \cdot 53} = 42,15 \text{ см}^2$$

(2.25)

сечение 2-2

$$\theta = \frac{M_y}{R_b \cdot b \cdot h_{01}^2} = \frac{397000}{16 \cdot 240 \cdot 53^2} = 0,06$$

(2.26)

$\nu = 0,977$;

$$A_{sy} = \frac{M_y}{R_s \cdot \nu \cdot h_{01}} = \frac{397000}{355 \cdot 0,948 \cdot 53} = 21,36 \text{ см}^2$$

(2.27)

Принимается арматура:

в продольном направлении $20 \varnothing 16 \text{ А-400}$

$$A_{sx} = 44,16 \text{ см}^2;$$

в поперечном направлении $15 \varnothing 12 \text{ А-400}$

$$A_{sy} = 22,34 \text{ см}^2.$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

2.2 Расчет конструкций

2.2.1 Проектирование панели сборного перекрытия

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

Плита запроектирована железобетонной с круглыми пустотами по серии 1.141-1 вып.10. Размеры пустот равны 159 мм.

Бетон используется В20. Рабочая арматура класса А-IV.

Плиты перекрытия с одной стороны опираются на наружную несущую стену толщиной 640 с другой на внутреннюю стену толщиной 380 мм.

Способ натяжения арматуры – электротермический неавтоматизированный на упоры.

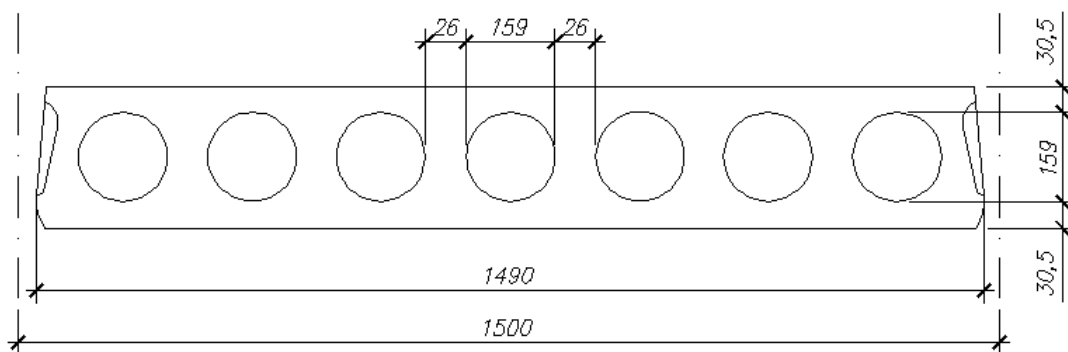


Рисунок 2.4 Поперечное сечение

2.2.2 Конструктивная схема

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

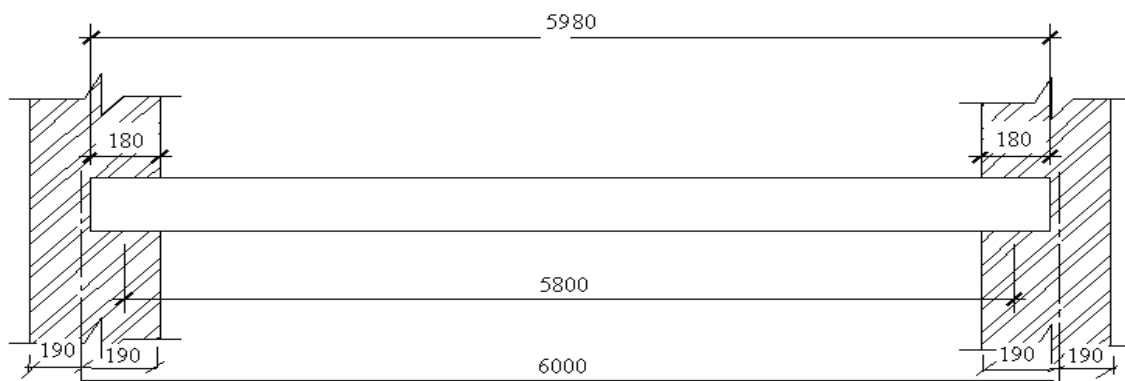


Рисунок 2.5 Расчетная длина

$$L_0 = 5.98 - 0,18 = 5.8 \text{ м}$$

2.2.3 Расчётная схема и нагрузки

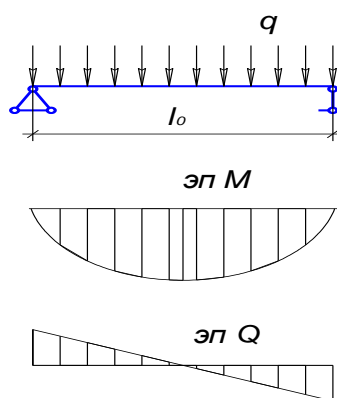


Рисунок 2.6 Эпюры M и Q

Нормативная нагрузка от собственной массы панели

$$q_{с.в}^н = \frac{m}{b_{н.м} \cdot L} = \frac{2800}{1,5 \cdot 6,0} = 3,11 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$$

$$M_{\text{max}} = \frac{q \cdot L_0^2}{8} \quad Q_{\text{max}} = \frac{q \cdot L_0}{2}$$

Таблица 2.4

Нормативные и расчётные нагрузки на панель перекрытия

Наименование нагрузки	на 1 м ² панели			на 1 пог. м. панели	
	нормативная, кН/м ²	коэффициент Т надёжности	расчётная, кН/м ²	нормативная, кН/м	расчётная, кН/м
I. Постоянная (длительно действующая)					
1. От собственного веса панели $q_{св}^н$	3,11	1,10	3,42	4,67	5,13
2. От собственного веса					

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

конструкции пола					
-стяжка 60мм	1,08	1,3	1.40	1.62	2.10
-линолеум	0,02	1,3	0.03	0.03	0.05
-кирпичная перегородка	2.3	1.3	2.99	3.45	4.49
Итого			7.84	9.77	11.77
II. Временная нагрузка					
3. Длительная	0.3	1,2	0.39	0.45	0.59
4. Кратковременная	1.2	1,2	1.56	1.8	2.34
Всего			9.79	12.02	14.7

2.2.4 Статический расчёт

Изгибающий момент от расчётной нагрузки

$$M = \frac{q \cdot l_0^2}{8} = \frac{14.7 \cdot 5.8^2}{8} = 44,48 \text{кН} \cdot \text{м}$$

Изгибающий момент от нормативной нагрузки

$$M^n = \frac{q^n \cdot l_0^2}{8} = \frac{12.02 \cdot 5.8^2}{8} = 37,35 \text{кН} \cdot \text{м}$$

Изгибающий момент от длительной нормативной нагрузки

$$M_{дл}^n = \frac{q_{дл}^n \cdot l_0^2}{8} = \frac{10.22 \cdot 5.8^2}{8} = 29,70 \text{кН} \cdot \text{м}$$

Изгибающий момент от собственного веса

$$M_{св}^n = \frac{q_{св}^n \cdot l_0^2}{8} = \frac{4.67 \cdot 5.8^2}{8} = 13,85 \text{кН} \cdot \text{м}$$

Поперечная сила от расчётной нагрузки

$$Q = \frac{q \cdot l_0}{2} = \frac{14.7 \cdot 5.8}{2} = 30,52 \text{кН}$$

2.2.5 Расчёт по I группе предельных состояний

Расчёт прочности нормальных сечений

Исходные данные

Панели перекрытий из тяжёлого бетона класса (по прочности на сжатие)

В 25, подвергаемые тепловой обработке при атмосферном давлении.

Принимаем класс арматуры А-IV.

Таблица 2.5

Взам. инв. №		08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР					Лист
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

Характеристика бетона

Класс бетона на сжатие	Коэффициент условий работы бетона γ_{B1}	Расчётные сопротивления для предельных состояний. МПа				Начальный модуль упругости, МПа E_b
		Первой группы		Второй группы		
		R_b	R_{bt}	$R_{b, ser}$	$R_{bt, ser}$	
B25	1	14.50	1,06	18.5	1.6	$27 \cdot 10^3$
	0,9	13.05	0.95	—	—	

Таблица 2.6

Характеристики арматуры

Класс арматуры, диаметры	Расчётные сопротивления для предельных состояний. МПа				Модуль упругости арматуры, МПа E_s
	Первой группы			Второй группы	
	R_s	R_{sw}	R_{sc}	$R_{s, ser}$	
A – IV	680	545	400	785	$190 \cdot 10^3$

Предполагается, что продольной сжатой арматуры по расчёту не требуется.

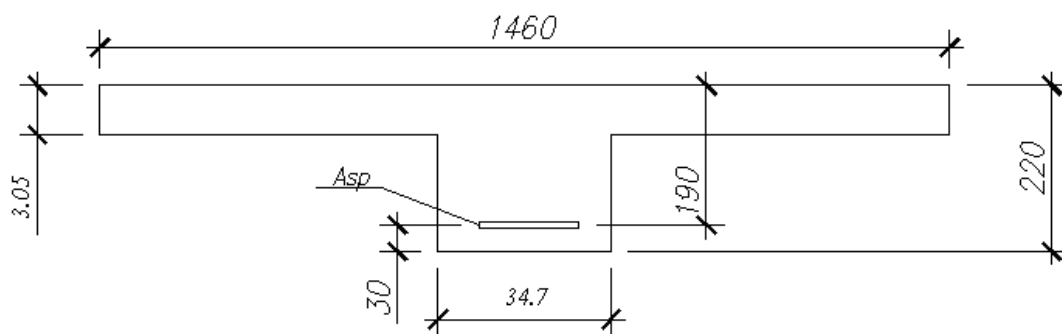
В расчете поперечного сечения пустотной панели приводим к эквивалентному тавровому сечению. Заменяем площадь круглых пустот прямоугольными той же площади и момента инерции.

$$h_f = \frac{h - h_1}{2} = \frac{22 - 15.9}{2} = 3,05 \text{ см}$$

Приведенная толщина ребер $b = 146 - 7 \cdot 15,9 = 34,7 \text{ см}$

Расчетная ширина сжатой зоны $b_f = 146 \text{ см}$

Принимаем $a = 3 \text{ см}$ $h_0 = h - a = 22 - 3 = 19 \text{ см}$



Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

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

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

Рисунок 2.7 Расчетное сечение

$$\xi_R = \frac{w}{1 + \frac{R_s}{500} \cdot \left(1 - \frac{w}{1,1}\right)} = \frac{0,7456}{1 + \frac{510}{500} \cdot \left(1 - \frac{0,7456}{1,1}\right)} = 0,561$$

$$w = 0,85 - 0,008 \cdot 10,35 = 0,7456$$

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

$$M \leq R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f) \cdot 100$$

$$44,48 \cdot 10^5 = 4448000H \cdot \text{см} \leq 10,35 \cdot 146 \cdot 3,05 \cdot (19 - 0,5 \cdot 3,05) \cdot 100 = 8054000H \cdot \text{см}$$

Следовательно нейтральная ось проходит в пределах полки и сечение рассматривается прямоугольное с сечением b'_f

$$\alpha_0 = \frac{M}{R_b \cdot b'_f \cdot h_0^2 \cdot 100} = \frac{44,48 \cdot 10^5}{10,35 \cdot 146 \cdot 19^2 \cdot 100} = 0,082$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,082} = 0,086 \leq \xi_R = 0,561$$

$$\nu = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,086 = 0,957$$

$$A_s = \frac{M}{\gamma_{s6} R_s \cdot \nu \cdot h_0 \cdot 100}$$

Коэффициент γ_{s6} определяется

$$\gamma_{s6} = \eta - (\eta - 1) \left(2 \frac{\xi}{\xi_R} - 1\right) = 1,2 - (1,2 - 1) \left(2 \frac{0,086}{0,561} - 1\right) = 1,21 > 1,2$$

$$\eta = 1,2$$

Принимаем $\gamma_{s6} = 1,2$

$$A_s = \frac{M}{\gamma_{s6} R_s \cdot \nu \cdot h_0 \cdot 100} = \frac{44,48 \cdot 10^5}{1,2 \cdot 510 \cdot 0,957 \cdot 19 \cdot 100} = 4,42 \text{ см}^2$$

Принимаю 4 $\emptyset 12$ А IV $A_s = 4,50 \text{ см}^2$

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

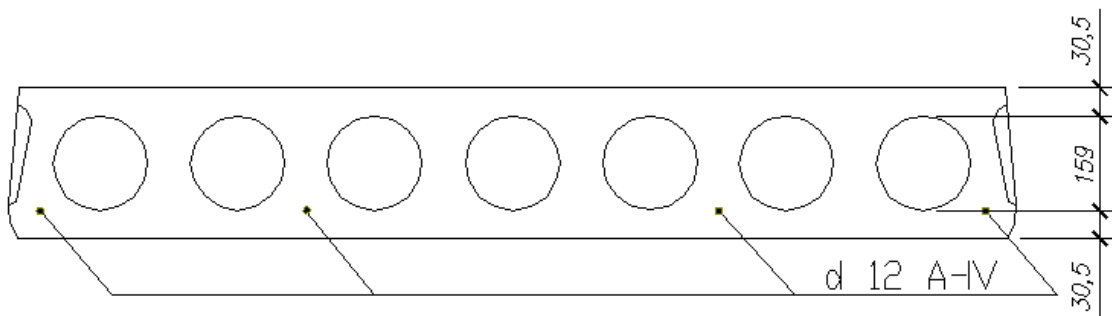


Рисунок 2.8 Расположение арматуры

Размещение принятой арматуры

$$a = 20 + 0,5 \cdot 12 = 26 \text{ мм} \text{ Принимаем } a = 30 \text{ мм}$$

$$h_0 = 22 - 3 = 19 \text{ см} \text{ Принимаем } h_0 = 19 \text{ см}$$

Проверка прочности нормальных напряжений

Положение нейтральной оси.

$$R_s \cdot A_s \leq R_b \cdot b'_f \cdot h'_f$$

$$510 \cdot 4,5 = 290700 \text{ Н / см} \leq 10,35 \cdot 146 \cdot 3,05 = 460886 \text{ Н / см}$$

Следовательно нейтральная ось в полке

$$x = \frac{R_s \cdot A_s}{R_b \cdot b'_f} = \frac{510 \cdot 4,5}{10,35 \cdot 146} = 1,92 \text{ см} < h'_f = 3,05 \text{ см}$$

Несущая способность сечения

$$M_u = R_b \cdot b'_f \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x) \cdot 100 = 10,35 \cdot 146 \cdot 1,92 \cdot (19 - 0,5 \cdot 1,92) \cdot 100 = 5233967 \text{ Н} \cdot \text{см}$$

$$M_u = 52,34 \text{ кН} \cdot \text{м} > M = 44,48 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Прочность обеспечена

Расчёт прочности наклонных сечений на действие поперечных сил

Необходимость расчёта определяется условием:

$$Q \leq \varphi_{b3} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 \cdot 100$$

$$30,52 \cdot 1000 \text{ Н} < 0,6 \cdot 0,95 \cdot 34,7 \cdot 19 \cdot 100 = 32042$$

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

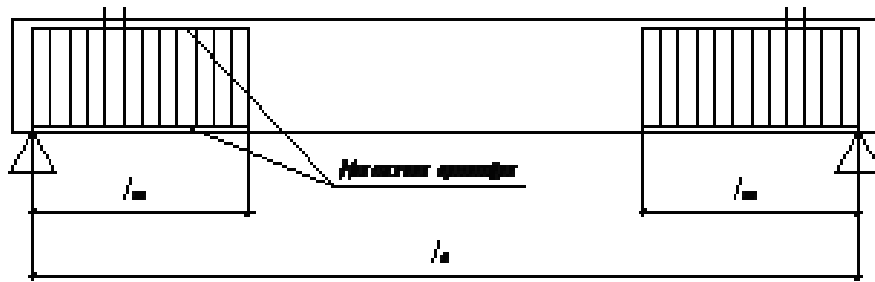


Рисунок 2.9 Расположение поперечной арматуры

$$S_1 \leq \frac{1}{2} \cdot h = 110 \text{ мм} \quad S_1 \leq 150 \text{ мм} \quad l_{on} = \frac{1}{4} \cdot l = 1500 \text{ мм}$$

Из конструктивных требований принимаю $4\text{Ø}5$ Вр-I и шаг поперечных стержней $S_1 = 110 \text{ мм}$

Проверка прочности наклонной полосы между трещинами на действие сжимающих напряжений

$$Q = 30520 \text{ Н} \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 \cdot 100 = 0,3 \cdot 1,048 \cdot 0,8965 \cdot 10,35 \cdot 34,7 \cdot 19 \cdot 100 = 186542 \text{ Н}$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w = 1 + 5 \cdot 6,296 \cdot 0,001 = 1,048 < 1,3$$

$$\alpha = \frac{E_{sw}}{E_b} = \frac{170 \cdot 10^3}{27 \cdot 10^3} = 6,296$$

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot S} = \frac{0,5}{34,7 \cdot 11} = 0,001$$

$$\varphi_{b1} = 1 - 0,01 \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 10,35 = 0,8965$$

Расчет монтажной петли

Для монтажных петель применяется арматура класса А-I. Диаметр петель назначается по требуемой площади поперечного сечения (см^2) одной петли, определяемой при условии распределения веса плиты на три петли с учётом коэффициента динамичности 1,4 и коэффициента, учитывающего отгиб петли 1,5.

$$A_{s1} = \frac{q_{CB}^H \cdot b_K \cdot L_{пл} \cdot 1,4 \cdot 1,5}{3 \cdot R_s \cdot 0,1}, \text{ где}$$

q_{CB}^H — нормативная нагрузка от собственного веса панели в кН/м^2

$b_K, L_{пл}$ — конструктивная ширина и длина панели в м.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

R_s — расчётное сопротивление арматуры класса А-I в МПа.

$$A_{s1} = \frac{3.26 \cdot 1.5 \cdot 6.0 \cdot 1.4 \cdot 1.5}{3 \cdot 225 \cdot 0.1} = 0.913 \text{ см}^2$$

Принимаю петли 4Ø12 А-I с $A_s = 1.131 \text{ см}^2$ каждая

2.2.6 Расчёт по II группе предельных состояний



Рис.2.10 Приведенное сечение

Определение потерь предварительного напряжения.

$$\sigma_{sp} = 0.6 \cdot R_{sset} = 0.6 \cdot 590 = 354 \text{ МПа}$$

Первые потери

$\sigma_3 = 0$ – потери деформации анкеров, расположенных у натяжных устройств

$\sigma_5 = 0$ – потери от деформации стальной формы

σ_6 - потери от быстронатекающей ползучести бетона

$$\sigma_{ep} = \left[\frac{P}{A_{red}} \right] \cdot 0.01 = \left[\frac{255 \cdot 5.7 \cdot 100}{1825.66} \right] \cdot 0.01 = 7.9 \text{ МПа}$$

$$\alpha = 0.25 + 0.025 R_{вр} = 0.25 + 0.025 \cdot 16 = 0.65 \quad \sigma_{ep} / R_{вр} = 7.9 / 16 = 0.49 < 0.75$$

$$\sigma_6 = 40 \cdot \sigma_{ep} / R_{вр} = 40 \cdot 0.49 = 20 \text{ МПа}$$

σ_7 - потери от релаксации напряжений арматуры $\sigma_7 = 0$ МПа

σ_8 - потери от усадки бетона $\sigma_8 = 35$ МПа

σ_9 - потери от ползучести бетона $\sigma_9 = 150 \cdot \sigma_{ep} / R_{вр} = 150 \cdot 7.9 / 16 = 74$ МПа

Далее расчет ведем с использованием программы RDT.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

AMSP	AMS1	AMS2	D	ESP	ES1	ES2	ES1H
3.0	3.0	3.0	12	1900000	0	0	0
ES2H	EB	RERSP	RERS1	RERS2	SIGSP		
0	245000	6000	0	0	3540		
RBSER	RBTSER	RBP	RBSERP	SERP	SIG8		
153	14.3	183.30	107.1	10.01	350		
K	K1	AL	BET	KDEL	FIB1		
0	0	0	0	0	0.85		
BET1	PSIB	ETA	UB	UB1			
1.8	0.9	1	1	0			
L	N	DOP	KOH	T8	T9		
580	1	1	0	0	0		
FIB2	NU	FILS	FIL0				
2	0.15	0.8	0				
FIB2K	NUK	FILSK	FIL0K				
1	0.45	1.1	1				
FD	ACRC1D	ACRC2D					
2.925	0.4	0.3					

CE4	MW	MTOT	MF		
1	1385000	3785000	2970000		
H	B	HFH	BFH	HF	BF
22	34.7	4	146	4	146
AP	AM1	AM2	A1H	A2H	
3.0	0	0	0	0	
ASP	AS1	AS2	AS1H	AS2H	
4.5	0	0	0	0	

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

ПРОГРАММА РДТ2
РЕЗУЛЬТАТЫ СЧЕТА:

При действии постоянных и длительных нагрузок:

Прогиб $F = 2.81$

Жесткость :

достаточна -- резерв 6.29 процентов

Ширина нормальных трещин $ACRC2 = .101$ мм

Трещиностойкость :

достаточна -- резерв 66.37 процентов

Момент трещинообразования $MCRC = 115492.80$ кгс*см

При действии постоянных, длит. и кратковрем. нагрузок:

Прогиб $F = 2.9$ см

Жесткость :

достаточна -- резерв .66 процентов

Ширина нормальных трещин $ACRC1 = .109$ мм

Трещиностойкость :

достаточна -- резерв 72.73 процентов

Момент трещинообразования $MCRC = 115492.80$ кгс*см

$$\text{Допустимый прогиб } [f] = \frac{L}{200} = \frac{580}{200} = 2.925 \text{ см}$$

Прогиб плиты перекрытия $f = 2.81 \text{ см} < [f] = 2.925 \text{ см}$

Ширина раскрытия трещин $a_{ск2} = 0.101 \text{ мм} < [a_{ск2}] = 0.3 \text{ мм}$

Ширина раскрытия трещин $a_{ск1} = 0.109 \text{ мм} < [a_{ск1}] = 0.4 \text{ мм}$

Жесткость и трещиностойкость обеспечены.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

3. Организационно-технологический раздел

Введение

Проектируемое здание расположено в г. Омске.

Обеспечение строительства железобетонными конструкциями, материалами, полуфабрикатами, раствором, бетоном, асфальтом, битумной мастикой осуществляется предприятиями стройиндустрии и базами, расположенными на расстоянии до 50 км от строительной площадки. Доставка материалов, деталей и конструкций производится автотранспортом.

В разделе разрабатывается организационно - технологическая документация ПОС и элементы ППР [29].

В состав ПОС входят:

- стройгенплан на основной период строительства надземной части здания;

- календарный план строительства;

- пояснительная записка

В состав ППР входят:

- строительный генеральный план;

- календарный план производства работ по объекту;

- технологические карты;

- графики поступления материалов на объект;

- график движения рабочих кадров и основных строительных машин;

- пояснительная записка.

Общие положения

Проект организации строительства разработан на основе СНиП 12.01-2004 и обеспечивает целенаправленность всех организационных, технических и технологических решений на достижение конечного результата – ввода в действие объекта с необходимым качеством и в установленные сроки.

В основе организации производства работ на строительном объекте лежит поточный метод, главными принципами которого являются

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

- потребность в ресурсах (людских, технических, материальных, финансовых).

Порядок разработки календарного плана регламентируется [42]. При проектировании календарного плана руководствуются прогрессивными методами выполнения работ с применением новейших достижений в области строительства, обеспечивающими высокое качество работ, соблюдением правил техники безопасности и охраны труда.

Календарный план рассчитывают с применением (где необходимо) поточного метода выполнения работ, с максимальным совмещением трудовых процессов по времени.

Для разработки календарного плана составляется ведомость объемов работ с расчетом трудозатрат: подбираются механизмы, принимаются бригады рабочих, задается сменность и определяется продолжительность каждой работы в днях.

3.1.2 Порядок разработки календарного плана строительства объекта

Для разработки календарного плана (КП) строительства исходными данными являются:

- рабочие чертежи и сметы;
- сроки строительства (нормативные и директивные);
- технологические карты на строительные-монтажные работы;
- данные изысканий.

На основании исходных материалов определяют номенклатуру работ и технологическую последовательность их выполнения. Работы группируют по видам основных строительных процессов и по периодам их выполнения. По рабочим чертежам подсчитывают объемы работ, в КП объемы работ должны быть приведены в единицах, принятых в ЕНиР. Определяют методы производства каждого вида работ и определяют механизмы, необходимые

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

для их выполнения. Тип и мощность машин выбирают исходя из объема и условия работы, сроков выполнения данного строительного процесса, а также методов и способов производства работ. При выборе крана необходимо учитывать соответствие его параметров условиям монтажа и правилам безопасности производства работ.

Далее определяют трудоемкость работ в человеко-днях (чел.-дн.) и машино-сменах (маш.-см.). Рассчитывают трудоемкость по укрупненным нормам трудозатрат на строительно-монтажные работы по приложению №4 [45].

Выявляют технологическую последовательность, устанавливают сменность работ. Число смен в день назначают в зависимости от выполняемой работы. При монтажных работах, кирпичной кладке или работах, выполняемых с применением механизмов, число смен должно быть не менее двух. Работы без использования строительных машин выполняют в одну смену.

Для определения продолжительности каждого вида работ подбирают состав звеньев и бригад. Расчет состава бригад должен учитывать выполнение комплексного строительного процесса и не вызывать изменений в численности бригады и квалификации ее членов. Продолжительность работ $T_{дн}$ и численность рабочих в смену определяют в соответствии с трудоемкостью работ.

Последовательность выполнения работ на объекте продиктована проектными решениями и соблюдением технологии выполнения работ.

Составление ведомости объемов работ и трудозатрат

Базой для расчета трудозатрат служат укрупненные нормы трудозатрат на строительно-монтажные работы, определяемые по приложению №4 [45].

Трудозатраты определяем путем умножения нормы времени на объемы работ.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист
------	---------	------	--------	---------	------	---------------------------	------

Для определения трудоёмкости работ составляется ведомость объемов работ и трудовых затрат.

Таблица 3.1

№п/п	Наименование процесса	Ед. изм.	Объем	Норма времени		Затраты труда		Состав звена	Кол-во
				Чел -дн	Маш -см	Чел -дн	Маш -см		
1	Подготовительные работы	Тыс. руб	-	-	-	505,4	-	Разнорабочие	4
1	Разработка грунта экскаватором на гусеничном и колесном ходу	1000 м³	2,61	0,25	0,9	158	9,27	Машинист р-1,5р-1	2
2	Добор грунта вручную	100 м³	1,95	1,45	-	412	-	Землекоп 3р-2, 2р-2	4
3	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками	100 м³	8,4	-	0,29	-	63	Машинист бр-1	1
4	Засыпка траншей и котлованов бульдозером	1000 м³	0,66	-	0,27	-	5,15	Машинист бр-1	1
5	Обратная засыпка вручную	100 м³	2,85	1,50	-	170	-	Землекоп 3р-2, 2р-2	4
6	Устройство щебеночного основания под фундаменты	М³	90	0,15	-	80	-	Землекоп 3р-2, 2р-2	4
7	Установка блоков и плит фундаментных	шт.	210	0,29	0,77	273	54,6	Машинист бр-1; монтажник 4р-1, 3р-2	4
8	Устройство Фундамента под колонну	шт	3	0,14	0,2	35	210		
9	Установка блоков стен подвала	шт.	644	0,74	0,44	518	96,6	Машинист бр-1; монтажник 4р-1, 3р-2	4
10	Боковая изоляция стен подвалов	100 м²	5,3	11,5	-	149	-	Гидроизолир овщик2,3,4р-1	3
11	Укладка перемычек	шт.	70	0,69	0,39	9	12,6	Машинист бр-1; монтажник 4р-1, 3р-1	3
12	Кладка стен в подвале	м³	45	3,6	-	180	-	Каменщик 3р-2, 2р-2	4
13	Установка панелей перекрытий над подвалом	шт.	93	0,84	0,21	152	16,7	Монтажник 3р-2,4р-1, машинист бр-1	4
14	Монтаж колонн	шт	14	0,54	0,23	5	54	Монтажник 3р-2,4р-1, машинист бр-1	4

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

15	Монтаж ригелей	шт	6	0,4	0,13	12	86,4	Монтажник 3р-2,4р-1, машинист бр-1	4
16	Кладка стен наружных и внутренних из кирпича	м ³	766	3,6	-	3521	-	Каменщик 4р-2, 3р-3, 2р-3	8
17	Устройство перегородок	100м ₂	6,95	2,8	-	579	-	Каменщик 4р-2, 3р-3, 2р-3	8
18	Монтаж плит перекрытий и покрытий	шт.	215	0,84	0,21	207	38,7	Монтажник 4р-1, 3р-1, 2р-1, маш-т бр-1	4
19	Устройство монолитных ж/б участков	м ³	38,2 2	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	1,7	0,42	33	6,3	Монтажник 4р-1, 3р-2, машинист бр-1	4
21	Устройство плоской кровли	100 м	648	0,23	-	414	-	Кровельщик 2р-1	1
22	Установка оконных и дверных блоков	м ²	471	1,28	-	639	-	Плотник 4р-1, 3р-2, 2р-2	5
23	Штукатурка улучшенная	100м ₂	28,4	37	-	2101	-	Штукатур 4,3,2р-2	6
24	Улучшенная окраска поверхности стен	100м ₂	2,11	4,5	-	154	-	Маляр 4р-1, 3р-1, 2р-1	3
25	Устройство цементных стяжек t=20 мм	100м ₂	12,2	6,87	-	229	-	Бетонщик 3р-2, 2р-2	4
26	Устройство бетонных стяжек t=20 мм	100м ₂	4,43	5,3	-	130	-	Бетонщик 3р-2, 2р-2	4
27	Устройство покрытий из керамической плитки	100м ₂	2,48	1,1	-	268	-	Облицовщик 4р-2 ,2р-2	4
28	Устройство покрытий из мозаичной плитки	100м ₂	1,49	1,2	-	116	-	Облицовщик 4р-2 ,2р-2	4
29	Укладка линолеума	100м ₂	2,35	6,5	-	177	-	Облицовщик 4р-2 ,2р-2	4
30	Оклейка стен обоями	100м ₂	4	3,2	-	72	-	Маляр 4р-1, 2р-1	2
31	Облицовка стен керамической плиткой	100м ₂	4,53	1,3	-	370	-	Облицовщик 4р-2 ,2р-2	4
32	Остекление фасада	100м ₂	4,7	2,6	-	639	-	Стекольщик 2р.-2,3р-1.	5
33	Оштукатуривание фасадов	100м ₂	10,3 5	37	-	766	-	Штукатур 4,3,2р-1	6
34	Устройство отмостки	м ³	19,5	2,4	-	55	-	Бетонщик 4р-1, 2р-1	2
35	Устройство внутренних сетей	м	103	1,3	-	65	-	Сантехник 2р.-2,	2
36	Благоустройство территории	Тыс.	-	-	-	1179	-	Разнорабочие	4

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

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

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

		руб				,2			
37	Сдача объекта	-	-	-	-	-	-	Разнорабочие	4

3.1.3 Техничко-экономические показатели

Составив календарный план, на строительство торгового комплекса в п.г.т. Белый Яр, определяем технико-экономические показатели, характеризующие целесообразность и экономичность принятых решений в КП. Расчету подлежат следующие показатели, которые заносим в таблицу 3.2

- общая продолжительность строительства, которая не должна превышать нормативных сроков, установленных [45].

Определяют сокращение срока строительства, %:

$$\Pi = \frac{T_n - T_r}{T_n} \cdot 100, \quad (3.1)$$

Где: T_n – нормативный срок строительства;

T_r – срок строительства по графику;

Значение Π не должно превышать 10%.

$$\Pi = \frac{276 - 260}{276} \cdot 100 = 5,79\%$$

- удельная трудоемкость работ – это отношение суммарных затрат труда к строительной характеристике объекта в натуральных измерителях: 1 м² здания, 1 м² площади.

- выработка на 1 человеко-день в рублях (отношение сметной стоимости строительства к общей трудоёмкости работ):

$$B_{руб} = \frac{C_{руб}}{T_{чел.-дн}} \quad (3.2)$$

Где: $C_{руб.} = 16\,848\,000$ руб.– сметная стоимость строительства;

$T_{чел.дн.} = 2516,94$ чел.-дн. – общая трудоемкость работ;

$$B_{руб} = \frac{16848000}{2516,94} = 6696,34 \text{ руб} = 6,696 \text{ тыс.руб.}$$

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

• коэффициент неравномерности движения рабочих кадров:

$$K = \frac{P_{\text{ср}}}{P_{\text{max}}}, \quad (3.3)$$

где $P_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих;

P_{max} – максимальное число рабочих.

$$K = \frac{10}{29} = 0,34$$

Таблица 3.2

Показатель	Ед. изм.	Формула подсчета	Значение
1	2	3	4
Нормативная продолжительность строительства	месяцы / дни	-	12,5/276
Продолжительность строительства по графику	месяцы / дни	-	11,8/260
Сокращение срока строительства	%	$\Pi = \frac{T_n - T_r}{T_n} \cdot 100$	5,79
Общая трудоемкость СМР	чел.-дни		2516,94
Максимальное количество рабочих в день	чел.		29
Среднее количество рабочих в день	чел.		10
Неравномерность движения рабочих	-	$K = \frac{P_{\text{ср}}}{P_{\text{max}}}$	0,34
Выработка на 1 чел-день $V_{\text{руб}}$	тыс. руб.	$V_{\text{руб}} = \frac{C_{\text{руб}}}{T_{\text{чел-дн}}}$	6,696

3.2 Технологическая карта на монтажно-кладочный процесс

Область применения

Настоящая технологическая карта разработана на монтаж плит перекрытий для развлекательного центра для детей, строящегося в г. Омске.

Железобетонные плиты являются конструкциями заводского изготовления.

Монтаж плит производится гусеничным краном типа МКГ-25.

В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- складирование плит;
- расстилание постели из раствора;
- монтаж плит;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист

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.

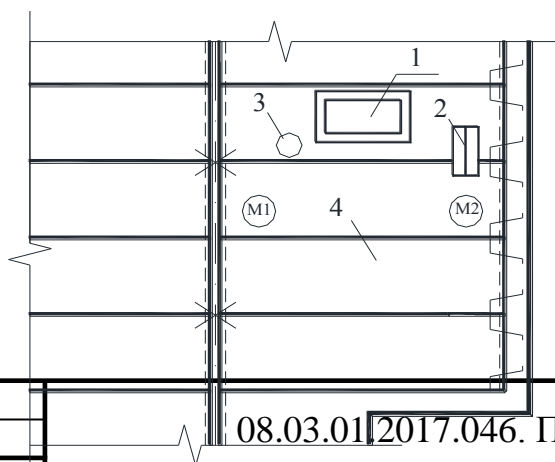
Окончательное закрепление плит перекрытия между собой осуществляется перекрестными анкерами, которые электросваркой крепятся к монтажным петлям.

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 смонтированной части 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 устанавливают заново.



08.03.01/2017.046. ПЗ ВКР

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

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

Рисунок 3.1 Схема организации рабочего места.

1-ящик-контейнер с раствором; 2-ящик с инструментом; 3- ведро с водой; 4-монтажная плита;
М1,М2-рабочие места монтажников

3.2.2 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.

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.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

Таблица 3.3

Наименование	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Период-ть контроля	Отвествен контроль	Технич. критерии оценки качества
Монтаж плит перекрытий	Приемка, складирование и контроль материалов	Визуально Рулетка Метр складной	Постоянно	Мастер или прораб	Соответствие стандартом
	Высотные отметки и контроль	Геодезические измерительные инструменты	Постоянно	Мастер или прораб	Отметки постели плит
	Разность отметок лицевых поверхностей двух смежных плит в шве	Геодезические измерительные инструменты	В процессе работ	Мастер или прораб	10 мм заполнение швов раствором
	Отклонение от симметричности вдоль плиты	Геодезические измерительные 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, измерительные приборы	По окончанию 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	МКГ-25	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	

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

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

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

Теодолит	<i>T515K1</i>	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 четырехветвевой	4СК-10-4	2	Грузоподъемность 5т
Кувалда	МПЛ	2	Масса 1 кг
Лом монтажный	ЛО - 28	4	
Лопата совковая	ЛП - 2	4	
Лестница приставная	-	2	
Ведро	-	4	

3.2.3 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 приемах 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.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

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 подъема 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.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

3.2.5 Техничко – экономические показатели

Таблица 3.6

№ п/п	Показатель	Ед. изм.	Ростверк
1	2	3	5
1	Общий объём работ	шт/м ³	828,19
2	Общая продолжительность работ	дни	116
3	Количество рабочих в смену	чел.	14
4	Выработка в смену на 1-го рабочего	шт(м ³)/чел.-дн.	0,09
5	Общая трудоёмкость	чел.-дн.	530,8

3.3 Объектный строительный генеральный план

СГП, являясь важнейшим и обязательным документом, завершает разработку ППР и содержит все основные решения по организации, планированию и управлению строительством, способствующие выполнению строительства в сроки, принятые в календарном плане.

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

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

Общие принципы проектирования:

СГП является частью комплексной документации на строительство, и его решения должны быть увязаны с остальными разделами проекта, в том числе с принятой технологией работ и сроками строительства,

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

установленными графиками; решения СГП должны отвечать требованиям строительных нормативов; временные здания, сооружения и установки (кроме мобильных) располагают на территориях, не предназначенных под застройку до конца строительства; решения СГП должны обеспечивать рациональное прохождение грузопотоков на площадке путём сокращения числа перегрузок и уменьшения расстояний перевозок.

Правильное размещение монтажных механизмов, установок для производства бетонов и растворов, складов, площадок укрупнительной сборки – основное условие решения этой задачи; СГП должен обеспечивать наиболее полное удовлетворение бытовых нужд работающих на строительстве (это требование реализуется путём продуманного подбора и размещения бытовых помещений, устройств и пешеходных путей); принятые в СГП решения должны отвечать требованиям техники безопасности, пожарной безопасности и условиям охраны окружающей среды; затраты на временное строительство должны быть минимальными. Сокращение их достигается использованием постоянных объектов, уменьшением объёма временных зданий, сооружений и устройств с использованием инвентарных решений.

Характеристика стройгенплана.

Строительный генеральный план является документом уточняющим принятые в ПОС решения с учетом привязки их к строящемуся объекту.

На стройгенплане обозначаются:

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

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

- канализация;
- линии электропередач.

При расчете стройгенплана производится расчет временных зданий и сооружений, расчет складов, потребность в воде, потребность в электроэнергии. По запроектированному стройгенплану приводятся экспликации зданий и сооружений, ТЭП, а также даются условные обозначения стройгенплана.

3.3.1 Определение технических параметров крана и выбор марки крана

При выборе типа крана в первую очередь следует определить требуемые рабочие параметры крана, которые, в свою очередь, определяются на основе монтажных характеристик сборных конструкций, исходя из геометрических размеров здания в плане и по высоте.

К монтажным характеристикам относятся:

Q_m – монтажная масса, т;

H_m – монтажная высота, т;

Z_m – монтажный вылет крюка крана, т;

Монтажную массу определяют, как сумму масс монтируемого элемента и приспособлений: стропов, траверс, захватов, хомутов, элементов подмостей:

$$Q_{\max} = q_{\text{эл}} + \sum q_i \quad (3.4)$$

где $q_{\text{эл}}$ – масса монтируемого элемента, т;

$\sum q_i$ – масса грузозахватных устройств и монтажных приспособлений, установленных на монтируемом элементе до подъема, т.

Монтажную высоту определяют по формуле:

$$H_m = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 \quad (3.5)$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

где h_1 – высота от уровня стоянки монтажного крана до опоры, на которую устанавливается элемент, м (проектная отметка);

h_2 – высота подъема элемента над опорой (по ТБ равна 0,5-1,0 м);

h_3 – высота монтируемого элемента, м;

h_4 – высота грузозахватного устройства над устанавливаемым элементом (от верха элемента до низа крюка), м;

Монтажный вылет – один из основных параметров при выборе монтажного крана. Определяют для элементов, которые не могут быть смонтированы на минимальном вылете крюка крана. К таким элементам относятся те, к месту установки которых в проектное положение доступ закрыт ранее установленными конструкциями.

$$L_k = \frac{a}{2} + b + c \quad (3.6)$$

где a – ширина подкранового пути;

b – расстояние от оси головки кранового пути до проекции наиболее выступающей части стены;

c – ширина здания.

Грузоподъемность крана Q_m :

где $q_{эл} = 2,8т$ – наибольшая масса монтажного элемента (плита перекрытия);

$q_{строп.присп} = 0,04т$ – масса строповочных приспособлений;

$q_{оснастки}$ – масса оснастки.

$$Q_{max} = 2,8 + 0,04 = 2,84т$$

Монтажная высота H_m :

$h_1 = 13,3$ м – высота монтажа элемента от уровня крана;

$h_2 = 0,5$ м – запас по высоте для безопасного монтажа;

$h_3 = 0,22$ м – высота монтируемого элемента (плита перекрытия);

$h_4 = 2,7$ м – высота строповочных приспособлений.

$$H_m = 13,3 + 0,5 + 0,22 + 2,7 = 16,72 \text{ м.}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

Вылет крюка L_k :

$$L_k = \frac{a}{2} + b + c$$

где: $a = 7,2$ м – ширина подкранового пути;

$b = 2$ м – расстояние от оси головки кранового пути до проекции наиболее выступающей части стены

$c = 27$ м – ширина здания.

$$L_k = \frac{7,2}{2} + 2,0 + \frac{27}{2} = 19,1\text{ м}$$

По полученным характеристикам выбираем кран МКГ-25, $l_{стр}=21,5$ м

Таблица 3.7

№ п/п	Наименование	Ед. изм	МКГ-25
1	Грузоподъемность	т	25
2	Скорость перемещения груза	км/ч	0,85
3	Высота подъема стрелы	м	47
4	Максимальный вылет стрелы	м	21,5
5	Минимальный вылет стрелы	м	4,75
6	Мощность двигателя	л.с.	108

Строительная площадка по своей границе ограждена защитно-охранным ограждением для предотвращения доступа посторонних лиц на территорию с опасными и вредными производственными факторами (работ машин и механизмов, падение предметов с высоты и др.) и обеспечения охраны материальных ценностей строительства. По конструктивному решению ограждения участка – панельные, по материалу – железобетонные, высота ограждения – 2 м.

Со сторон движения людей ограждение выполняется с козырьком над тротуаром для безопасного перехода пешеходов вдоль строительной площадки.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист

4	Максимальное число рабочих	чел	29
5	Площадь строительной площадки	га	0,83
6	Площадь застройки	га	0,23
7	Площадь временных зданий	га	0,077
8	Площадь временных дорог	га	0,1

3.3.2 Расчет административных и санитарно - бытовых помещений

Рабочие, руководители, специалисты и служащие, занятые на строительных объектах, должны быть обеспечены санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушилками для одежды и обуви, душевыми, помещениями для приёма пищи, отдыха и обогрева, комнатами гигиены женщин и туалетами) в соответствии с действующими нормами.

Подготовка к эксплуатации санитарно-бытовых помещений и устройств для работающих на строительной площадке должна быть закончена до начала основных строительного-монтажных работ.

Потребность строительства в административных и санитарно-бытовых зданиях определяют из расчетной численности персонала.

При определении потребности и номенклатуры санитарно-бытовых помещений в качестве основной расчётной единицы принимают вагончики размерами 7,3 * 3.

Согласно методическим указаниям по разделу “Организация и технология строительства” стр. 16, 30 определяем потребность в санитарно - бытовых и административных помещениях.

Максимальное количество рабочих в смену (из графика движения рабочей силы):

$$P_{\max} = 29 \text{ чел.}$$

Списочный состав работающих:

$$(3.7) \quad P_{\text{спис}} = P_{\max} + P_{\text{адм}}$$

$$(3.8) \quad P_{\text{адм}} = 0,12 \cdot P_{\max} = 0,12 \cdot 29 = 4 \text{ чел,}$$

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

$$P_{\text{спис}} = 29+4=33 \text{ чел}$$

Количество работающих в наиболее загруженной смене:

$$P_{\text{max з.см.}} = 0,7 * P_{\text{спис}} = 0,7 * 33 = 23 \text{ чел.},$$

(3.9)

– из них мужчин 16 чел. (70% от $P_{\text{max з.см.}}$)

– женщин 7 чел. (30% от $P_{\text{max з.см.}}$)

В качестве основной расчетной единицы временных зданий и сооружений принимаем вагончики с внешними размерами (7,3 х 3) м = 21,9 м².

Определение номенклатуры санитарно - бытовых помещений:

1) Гардеробные принимаются из расчета 0,4 м² на одного человека.

Один вагончик-гардеробная обслуживает 50 чел.:

- число вагончиков: $0,4 * 33 = 13,2 \text{ м}^2$ – принимаем 1 вагончика,

2) Душевые определяются из расчета одна душевая сетка на 20 чел.

Используем вагончик на 3 душа, т.е. на 60 человек:

Принимаем 2 вагончика для мужчин и женщин.

3) Столовая. Принимается вагончик - столовая на 28 посадочных мест в максимально загруженную смену. Число вагончиков: $29/28=1,04$.

Принимаем 1 вагончик.

4) Прорабская принимается из расчета 24 м² на 20 чел. Принимаем 1 вагончик.

Таблица 3.9

Наименование помещений	Наименование показателей	Ед. изм.	Значение показателя	Требуемая площадь	Примечание
Прорабские	Площадь на одного работающего в рабочих комнатах	м ²	3	24	1 вагон
Гардеробные	Площадь на одного работающего(ую)	м ²	0,4	13,2	1 вагон
Душевые	Количество человек на 1 душ	-	20	-	2 вагона
	Площадь на 1 душ				
	-муж.	м ²	3		
	-жен.	м ²	3		

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист

Помещение для приёма пищи	Количество человек на 1 вагон	чел.	28	-	1 вагон
Уборная	Количество человек на 1 унитаз	м ³	3	-	2 вагона

Всего: 7 вагончиков.

3.3.3 Определение номенклатуры, площади временных складов

Площади временных складов определяются из расчета десятидневной потребности в материалах и конструкциях, приводимых на объект автотранспортом.

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

Необходимо учитывать использование одних и тех же складских площадей при последовательном размещении материалов с учетом календарного плана строительства.

Устанавливается запас материала Р, подлежащего хранению на складе:

$$P = \frac{Q \cdot a \cdot n_1 \cdot k_1}{T},$$

(3.10)

где: Q – количество материала, необходимого на строительстве;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

a – коэффициент неравномерности поступления материала на склад (принимается 1,1);

T – продолжительность расчетного периода строительства;

n1 – норма запаса материала в днях,

k1 – коэффициент неравномерности потребления материала (принимается равным 1,3).

Полезная площадь склада (без проездов и проходов) для размещения строительных материалов и конструкций:

$$S_{\text{полез}} = \frac{P}{V},$$

(3.11)

где: **V** – количество (объем) материала на 1м² площади склада.

Общая площадь склада:

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{полез}} \cdot a,$$

(3.12)

где: **a** – коэффициент, учитывающий площадь под проездами и проходами (1,2-1,4).

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

3.3.4 Расчет временного водоснабжения

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

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

Расчёт завершается нахождением необходимого диаметра магистрального ввода временного водопровода на строительную площадку.

Суммарный расчетный расход воды в литрах в секунду определяют по формуле:

$$Q_{\text{полн}} = Q_{\text{произв}} + Q_{\text{хоз.пит.}} + Q_{\text{пож}}, \quad (3.13)$$

$Q_{\text{произв}}$ - расход воды для производственных целей;

$Q_{\text{хоз.пит.}}$ - расход воды на хозяйственные нужды;

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

Расход воды для производственных целей в л/с определяем по формуле:

$$Q_{\text{произв}} = 1,2 \cdot \sum \frac{Q_{\text{ср}} \cdot K}{8,0 \cdot 3600}, \quad (3.14)$$

1,2 – коэффициент на неучтенные расходы ;

K_1 – коэффициент неравномерности расхода воды ;

8 – число часов в смену ;

3600 – число секунд в часе ;

$Q_{\text{ср}}$ - принимаем по справочникам.

Расчёт потребности воды для производственных нужд сводим в таблицу.

Таблица 3.10

Инд. № подл.	Взам. инв. №
	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист

№ п/п	Потребность воды	Кол-во, шт.	Удельный расход воды, л/смен.	Кэф. часовой неравномерности	Расход воды, л/с
1	Экскаватор	2	150	1,1	0,011
2	Бульдозер	1	100	1,1	0,004
3	Компрессор	1	40	1,1	0,007
4	Грузовые машины	6	40	2,0	0,017
5	Штукатурные работы	1	440	1,25	0,019
6	Малярные работы	1	560	1,25	0,024
7	Полив бетона	1	100	1,3	0,005

Всего: $Q_{произв} = 0,087$ л/с.

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды в л/с:

На общие хозяйственно-питьевые нужды (питьевые, туалеты, умывальники и др.):

$$Q_{хоз} = \frac{B \cdot N \cdot K_2}{3600},$$

(3.15)

B – расход воды в литрах на одного работающего

N – число человек, работающих в смену

K_2 – коэффициент часовой неравномерности

Расход воды на душевые:

$$Q_{душ} = \frac{Q \cdot N}{t \cdot 60},$$

(3.16)

Q – норма расхода на прием душа одним рабочим. ;

N – число пользующихся душем ;

t – продолжительность приема душа равна 50 мин.

Расход воды на помещения для приема пищи определяется аналогичным путем. Время работы столовой принимается равным 50 мин.

Расчёт сводим в таблицу.

Таблица 3.11

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

№ п/п	Расход воды	Удельный расход воды на 1 чел., л	Расчётное кол-во чел.	Коэф. часовой неравномерности	Расход воды, л/с
1	Общие хозяйственно-питьевые нужды	25	33	2	0,550
2	На душевые	30	33	1	0,330
3	На помещения для приема пищи	15	33	1	0,165

Всего: $Q_{хоз.пит} = 1,045$

л/с

Расходы воды на пожаротушение:

Общий секундный расход воды в литрах $Q_{пож}$. Определяем по укрупненным нормам из расчета на один пожар при территории стройплощадки 50га в размере 10л/с.

$$Q_{полн} = Q_{произв} + Q_{хоз.пит} + Q_{пож} = 0,087 + 1,045 + 10 = 11,132 л/с$$

Диаметр труб водопроводной наружной сети определяется по формуле:

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q_{полн} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = 2 \cdot \sqrt{\frac{11,132 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 97,2 мм \Rightarrow 100 мм,$$

(3.17)

$Q_{полн}$ – расчетный расход воды;

V – скорость движения воды в трубах = 1,5 м/с

3.3.5 Расчет временного энергоснабжения

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

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

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

Расчет нагрузок производится по установленной мощности электроприемников и коэффициентом спроса с дифференциацией по видам потребления по формуле

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} P_{ос} + \sum P_{но} \right),$$

(3.18)

$\alpha = 1,1$ - коэффициент, учитывающий потери в сети в зависимости от протяженности проводов, сечения и т.п.;

k_{1c}, k_{2c}, k_{3c} - коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей (справочники);

P_c - мощность силовых потребителей (паспортные данные);

P_m - мощность для технологических нужд;

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

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

Таблица 3.12

№ п/п	Наименование механизмов	Кол-во, шт.	Мощность P_c , кВт	$k_{спр}$	$\cos \varphi$	$\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi}$
1	Сварочный трансформатор ТС-1000	2	20	0,3	0,4	30,0
2	Штукатурная станция СО-57	1	2,3	0,4	0,5	1,84
3	Малярная станция СО-71	1	4	0,4	0,5	3,2
4	Вибратор глубинный с гибким валом	2	1,2	0,3	0,5	1,44
5	Электротрамбовки	3	0,6	0,3	0,5	1,08
6	Растворонасос	1	4,5	0,3	0,4	3,38

Всего $\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} = 40,94$ кВт

2. Мощность устройств для внутреннего освещения. Для расчета мощности осветительных устройств принимаем:

– в санитарно-бытовых помещениях – по 0,2 кВт на каждый вагончик.

Всего 7 вагончиков – 1,6 кВт.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист
------	---------	------	--------	---------	------	---------------------------	------

– в закрытых складах, навесах – на каждый по 1,0 кВт. Всего 4: $4 \cdot 1 = 4$ кВт;

– внутри строящегося корпуса – светильники и электролампы. Всего 60 точек по 0,5кВт каждая. $0,5 \cdot 60 = 30$ кВт.

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

– 8 прожекторов мощностью по 1,0 кВт каждый. Всего 8 кВт;

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

Полная потребность в электроэнергии для стройплощадки:

$$P_p = 1,1 \cdot (40,94 + 0,8 \cdot 49,2) = 88,33 \text{ кВт}$$

Принимаем трансформаторную подстанцию ДГУ-100 мощностью 100 кВт.

3.4 Указания по безопасности

1) Территория строительной площадки во избежания 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.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

6) На строительной площадке необходимо организовывать кабинеты техники безопасности для показа соответствующих наглядных пособий безопасных рабочих приспособлений и т.д.

3.5 Противопожарные мероприятия на строительной площадке

1) Наблюдение за местами для курения.

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 строительного-монтажных 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.

3.6 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

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

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.

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 водосток 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

4. Экономический раздел

4.1 Общие положения

1. Объект строительства – развлекательный детский центр.

2. Район строительства – г. Омск.

В экономическом разделе разработан сводный сметный расчет стоимости строительства, объектная смета, локальные ресурсные сметные расчеты на «Строительство развлекательного центра для детей в г. Омске».

4.2 Экономическое обоснование применения варианта ограждающих конструкций

Уменьшение расчетных потерь теплоты зданиями и сооружениями достигается повышением уровня их теплозащиты до оптимальной величины, при которой суммарные приведенные затраты, руб, на эксплуатацию наружных ограждающих конструкций здания минимальны.

Варианты этих конструкций необходимо сопоставлять при оптимальном сопротивлении теплопередаче каждой из них, поэтому для всех вариантов сначала определяют слагаемые приведенных затрат в функциональной зависимости от толщины каждого слоя конструкции ограждения.

Для экономического расчета сравниваем два варианта наружных стен для проектируемого здания. Сравниваются следующие варианты наружных стен: из силикатного кирпича толщиной 520 мм ($\lambda=0,41$ Вт/(м·°C)) с утеплением между кладкой из стекловаты ГОСТ 10499-95 толщиной 120 мм ($\lambda=0,04$ Вт/(м·°C)), который предусмотрен в архитектурном разделе, и в качестве альтернативного ему варианта – пазогребневые твин - блоки толщиной 560 мм ($\lambda=0,33$ Вт/(м·°C)) с утеплением снаружи минераловатными плитами толщиной 150 мм ($\lambda=0,056$ Вт/(м·°C)).

Расчёт требуемого сопротивления теплопередаче произведён в архитектурно-планировочном разделе дипломного проекта (разделе 1).

Требуемое сопротивление теплопередаче $R_o^{TP} = 3,98$ (м²·°C)/Вт.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

1 вариант: кладка из силикатного кирпича с утеплением из стекловаты толщиной 120 мм.

Сопротивление теплопередаче стены варианта 1: $R_{0,1} = 4,42 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

2 вариант: кладка из твин-блоков с эффективным утеплителем из минераловатных плит толщиной 150 мм.

По прил. Е [6] определяем коэффициенты теплопроводности для условий эксплуатации А: δ_{σ} – толщина стенового блока, м; $\delta_{\sigma} = 520 \text{ мм} = 0,52 \text{ м}$

λ_{σ} – расчётный коэффициент теплопроводности силикатного кирпича, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$; $\lambda_{\sigma} = 0,41 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$;

$\lambda_{\text{ут}}$ – расчётный коэффициент теплопроводности утеплителя, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$;

$\lambda_{\text{ут}} = 0,04 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$;

$\delta_{\text{м}}$ – толщина облицовочного слоя из декоративного камня, м

$\lambda_{\text{м}}$ – расчётный коэффициент теплопроводности фасадных кассет, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$;

$$R_1 = \frac{\delta_{\sigma}}{\lambda_{\sigma}} \quad (4.1)$$

$$R_1 = \frac{\delta_{\sigma}}{\lambda_{\sigma}} = \frac{0,52}{0,41} = 1,27 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

$$R_2 = \frac{\delta_{\sigma}}{\lambda_{\sigma}} = \frac{0,56}{0,33} = 1,69 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

$$R_3 = \frac{\delta_{\text{м}}}{\lambda_{\text{м}}} = \frac{0,0008}{52} = 0,000015 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

$$R_{0,2} = \left(\frac{1}{8,7} + 1,27 + 1,69 + 0,000015 + \frac{1}{23} \right) \cdot 0,87 = 3,12 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Из расчетов видно, что варианты ограждающих конструкций сравнимы по значению фактического сопротивления теплопередаче.

Определяем коэффициент теплопередаче принятого наружного ограждения:

$$k = \frac{1}{R_{0,n}} \quad (4.2)$$

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

$$k_1 = \frac{1}{3,98} = 0,25 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С};$$

$$k_2 = \frac{1}{3,12} = 0,32 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}.$$

Определяем основные теплопотери здания на каждый вариант:

$$Q_0 = kA(t_e - t_n)n, \quad (4.3)$$

где k – коэффициент теплопередаче ограждения;

A – расчётная поверхность ограждающей конструкции; $A = 1 \text{ м}^2$.

t_e – расчётная температура воздуха помещения;

t_n – расчётная температура наружного воздуха;

n – коэффициент зависящий от положения наружной поверхности по отношению к наружному воздуху.

$$Q_{0,1} = 0,25 \cdot 1(24 - (-37)) \cdot 1 = 15,25 \text{ Вт}.$$

$$Q_{0,2} = 0,32 \cdot 1(24 - (-37)) \cdot 1 = 19,52 \text{ Вт}.$$

Производим экономическую оценку двух сравниваемых вариантов на основе приведенных затрат.

Минимум приведённых затрат определяем по формуле

$$П = C + E_H K, \quad (4.4)$$

где C – эксплуатационные затраты;

E_H – нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности;

K – размер капитальных вложений в руб, равный стоимости используемых материалов.

Стоимость тепловой энергии на январь-июнь 2016 г. для АО «Омск РТС» = 890 руб. 54 коп. за 1 Гкал/час (0,089 коп. за 1 ккал/час)

$$1 \text{ Вт} = 0,86 \text{ ккал/час}.$$

При работе 24 часа в день за отопительный период 220 день затраты на тепло на 1 м^2 поверхности стены составляют:

$$C_1 = 15,25 \cdot 0,86 \cdot 0,089 \cdot 24 \cdot 220 = 6163,0 \text{ руб.};$$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

$$C_2 = 19,52 \cdot 0,86 \cdot 0,089 \cdot 24 \cdot 220 = 7888,64 \text{ руб.}$$

Размер капитальных вложений на каждый из вариантов принимается из локальных сметных расчетов №1 и №2.

Размер капитальных вложений на всю площадь наружных стен:

$$K_1 = 4873,19 \text{ тыс. руб.}$$

$$K_2 = 4915,7 \text{ тыс. руб.}$$

Определяем величину приведённых затрат:

$$P_1 = 6,163 + 0,12 \cdot 4873,19 = 590,94 \text{ тыс. руб.};$$

$$P_2 = 7,888 + 0,12 \cdot 4915,7 = 597,77 \text{ тыс. руб.}$$

Экономический эффект от применения в строительстве зданий с наружными стенами с применением эффективного утеплителя – стекловаты, очевиден.

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

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

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

$$\mathcal{E}' = 0,11 C_{СМР}^0 \left(1 - \frac{T_{факт}}{T_n} \right) = 0,11 \cdot 500620,24 \left(1 - \frac{260}{276} \right) = 3192,36 \text{ тыс. руб.}$$

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

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

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

$C_{СМР}^0 = 500620,24$ тыс. руб. - сметная себестоимость строительно-монтажных работ;

$T_{факт} = 260$, $T_{норм} = 276$ дн. – соответственно фактические (расчетные в дипломном проекте) и нормативные сроки строительства объектов.

4.4 Общие сведения для составления сметной документации в составе проекта

Сметная документация составлена в текущих ценах на 1 квартал 2016 г.

Проектом предусмотрены следующие конструктивные решения:

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.

Несущие стены выполнены из силикатного кирпича размером 88×120×250 мм. Марки 75М на известково-песчаном растворе марки 50, толщина стены 640 мм. В качестве дополнительной теплоизоляции применяются изоляционные плиты на основе экологически чистой стекловаты ГОСТ10499-95. Перегородки выполнены из кирпича и имеют толщину 120мм.

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

Перекрытия 1-3 этажей выполнено из панелей перекрытия серии 1,141-1. 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,

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

заделываются в заводских условиях бетонными вкладышами. Анкеры после приварки к петлям панелей тщательно покрываются цементным раствором марки 100 слоем 30мм.

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.

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

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

Сметная стоимость является основой для определения размера капитальных вложений, финансирования строительства, формирования договорных цен на строительную продукцию, расчетов за выполненные подрядные (строительно-монтажные, ремонтно-строительные) работы, оплаты расходов по приобретению оборудования и доставке его на стройки, а

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

также возмещения других затрат за счет средств, предусмотренных сводным сметным расчетом. Исходя из сметной стоимости, определяется в установленном порядке балансовая стоимость вводимых в действие основных фондов по построенным предприятиям, зданиям и сооружениям.

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

4.5 Объектная смета

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

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

- на удорожание работ, выполненных в зимние время и другие подобные затраты, включаемые в сметную стоимость СМР и предусмотренные в главе «Прочие работы и затраты» сводного сметного расчета стоимости строительства, определяемые в процентах от стоимости каждого вида работ, затрат или от итога СМР по всем локальным сметам;

- резерв средств на непредвиденные работы и затраты, предусмотренный в сводном сметном расчете стоимости строительства (в части, предназначенной для возмещения затрат подрядчика). Размер этих средств определяется по согласованию между заказчиком и подрядчиком.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист

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

Таблица 4.1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

Строительство		Детский развлекательный центр								
Объектная смета № 02.01										
на строительство <i>детский развлекательный центр</i>										
									Сметная стоимость	15587,78 тыс. руб.
									Нормативная трудоемкость	1190,88 тыс. чел.-ч.
									Сметная зарплата	1519,38 тыс. руб.
Расчетный измеритель единичной стоимости										

Составлена в ценах 1991 г.

№ п.п.	№, № смет и расчетов	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Нормат. трудоемк. тыс.чел.-ч	Сметная зарплата тыс. руб.	Показатель единичной стоимости
			строительные работы	монтажные работы	оборудов. инвентарь	прочих затрат	Всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	02.01.01.	Строительные работы	9497,22				9497,22	301,29	873,03	
2	02.01.02.	Водопровод и канализация	37,99	265,92	75,98	-	379,89	12,05	21,27	
3	02.01.03.	Отопление	28,49	199,44	56,98	-	284,92	9,04	15,96	
4	02.01.04.	Вентиляция	28,49	199,44	56,98	-	284,92	9,04	15,96	
5	02.01.05.	Слаботочные устройства и КИП	47,49	237,43	189,94	-	474,86	15,06	19,94	
6	02.01.06.	Электромонтажные работы	75,98	683,80	-	-	759,78	24,10	53,18	
		Итого	9715,66	1586,04	379,89		11681,58	370,59	999,35	
7	02.01.07.	Технологическое оборудование		324,38	2162,52	-	2486,89	3,24	22,71	
		Суммарная сметная стоимость по локальным сметам	9715,66	1910,41	2542,41	0,00	14168,47	373,83	1022,05	
		Средства на покрытие лимитированных затрат								
	СНиП 1У-9-84 п. 34	Временные здания и сооружения	495,50	97,43			592,93	180,25	112,66	
	Методические указания Госстроя СССР	норматив 5,1 % (от стоимости строительных и монтажных работ)								
		Нормативная трудоемкость								
		Твр = 0,304*Мвр								
		Сметная зарплата								
		Звр = 0,19*Мвр								
		С временными зданиями и сооруж., итого	10211,15	2007,84	2542,41	0,00	14761,40	554,08	1134,71	
	СНиП 1У-7-84 т. 4, п. МУ Госстроя СССР	Зимние удорожания	561,61	110,43			672,04	625,00	369,62	
		норматив 5,5 % (от С и МР)								
		Нормативная трудоемкость								
		Тзу = 0,93*Мзу								
		Сметная зарплата								
		Ззу = 0,55*Мзу								
		С зимними удорожаниями, итого	10772,77	2118,28	2542,41	0,00	15433,45	1179,09	1504,33	
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты								
		Норматив 1%	107,73	21,18	25,42	0,00	154,33	11,79	15,04	
		Сметная стоимость объекта	10880,49	2139,46	2567,83	0,00	15587,78	1190,88	1519,38	

4.6 Сводный сметный расчет стоимости строительства

Сводные сметные расчеты стоимости строительства предприятий, зданий, сооружений или их очередей являются документами, определяющими сметный лимит средств, необходимых для полного завершения строительства всех объектов, предусмотренных проектом.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

Утвержденный в установленном порядке сводный сметный расчет стоимости строительства служит основанием для определения лимита капитальных вложений и открытия финансирования строительства.

Сводный сметный расчет стоимости к проекту на строительство предприятия, здания, сооружения или его очереди составляется по форме N1. В него включаются отдельными строками итоги по всем объектным сметным расчетам (сметам) без сумм на покрытие лимитированных затрат, а также сметным расчетам на отдельные виды затрат. Позиции сводного сметного расчета стоимости строительства предприятий, зданий и сооружений должны иметь ссылку на номер указанных сметных документов. Сметная стоимость каждого объекта, предусмотренного проектом, распределяется по графам, обозначающим сметную стоимость "строительных работ", "оборудования, мебели и инвентаря", "прочих затрат" и "общая сметная стоимость".

Сводный сметный расчет на строительство составляется в текущем уровне цен.

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

1. "Подготовка территории строительства".
2. "Основные объекты строительства".
3. "Объекты подсобного и обслуживающего назначения".
4. "Объекты энергетического хозяйства".
5. "Объекты транспортного хозяйства и связи".
6. "Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения".
7. "Благоустройство и озеленение территории".
8. "Временные здания и сооружения".
9. "Прочие работы и затраты".
10. "Содержание дирекции (технического надзора) строящегося предприятия".

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

11. "Подготовка эксплуатационных кадров".

12. "Проектные и изыскательские работы, авторский надзор".

Таблица 4.2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

**Сводный сметный расчет стоимости строительства
детского развлекательного центра**

Составлен в ценах 2001 г.
с переводом в цены 2016 г.

№ п.п.	№ сметных расчетов	№ Наименование производств объектов работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, инвентаря	прочие работы	общая стоимость
1	2	3	4	5	6	7	8
		Глава 1. Подготовка территории строительства					
1	01.01	Отвод земельного участка	93,53	-	-	62,35	155,88
	01.02	Итого по главе 1	93,53	-	-	62,35	155,88
		Глава 2. Основные объекты строительства					
2	02.01-	Строительство детского развлекательного центра	10880,49	2139,46	2567,83	-	15587,78
		Итого по главе 2	10880,49	2139,46	2567,83	-	15587,78
		Глава 4. Объекты энергетического хозяйства					
3	04.01	Наружные сети электроснабжения	805,16	158,32	190,02	-	1153,50
		Итого по главе 3	904,93	177,94	213,57	-	1296,43
		Глава 5. Объекты транспортного хозяйства					
4	05.01	Наружные сети связи	489,62			-	489,62
		Итого по главе 6	550,29				550,29
		Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения, и газоснабжения.					
5		Наружные инженерные сети	565,79	111,25	133,53	-	810,56
		Итого по главе 6	635,90	125,04	150,07	-	911,01
		Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
	07.01	Благоустройство территории	435,22			-	435,22
6		Итого по главе 7	489,15				489,15

Изм. № подл. Подп. и дата Взам. инв. №

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

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

Таблица 4.3

Технико-экономические показатели проекта

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Количество
1	Общая площадь, всего	м ²	2160
2	Строительный объем, всего	м ³	9340
3	Общая сметная стоимость объекта в ценах по состоянию на 01.04.2016 г. с НДС	тыс.руб.	500620,24
4	Стоимость 1м ² общей площади объекта	тыс.руб/м ²	231,77
5	Стоимость 1м ³ объекта	тыс.руб/м ³	53,6

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

5. Безопасность жизнедеятельности

5.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов.

Факторы, отрицательно влияющие на условия труда, можно разделить на три группы, связанные:

1. С производственным процессом;
2. С недостатками в организации труда;
3. С недостатками в создании санитарно-гигиенических условий труда.

Вредные производственные факторы по природе действия на организм человека подразделяются на следующие группы:

- физические;
- химические;
- биологические;
- психологические.

Группы физических вредных производственных факторов включают в себя повышенную запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, повышенную и пониженную температуру, давление (строительство в высокогорных районах и работы в кессонах), влажность и скорость движения воздуха, отсутствие или недостаток освещенности рабочей зоны, повышенный уровень шума, вибрации, инфразвуковые и ультразвуковые колебания и т. д.

По характеру действия на организм человека их можно представить в виде следующих классификационных групп.

Таблица 5.1

№ п/п	Виды работ	Характер воздействия вредностей	Последствия или возможные заболевания
1	2	3	4
1	Строительные работы на открытом воздухе, работа на кранах и экскаваторах и т.п.	Неудовлетворенность климатом на рабочих местах (систематическое перегревание, простудные факторы).	Тепловой удар, солнечный удар, ангионеврозы, хронические артриты.
2	Работа с пневматическими инструментами, вибропогружение свай и шпунтов, механическая	Производственный шум, превышающий установленные допустимые пределы частоты и громкости.	Притупление и прогрессирующее притупление слуха, глухота, хронические

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

	обработка древесины.		ларингиты.
3	Виброуплотнение бетонной смеси, работа с применением пневматических и электрических инструментов ударного действия, работа на кранах, бульдозерах, экскаваторах.	Вибрация и сотрясения с параметрами, превышающими установленные нормы.	Ангионеврозы, вибрационная болезнь.
4	Малярные и изоляционные работы, работа с полимерными материалами, асфальтобетонные и кровельные работы с применением битумных мастик и другие.	Токсические материалы и вещества (длительное соприкосновение с нефтепродуктами, раздражающими химическими материалами).	Различные отравления (в том числе и хронические), пневмосклерозы, поражения кожных покровов, химические ожоги.
5	Буровзрывные работы погрузо-разгрузочные работы с сыпучими материалами, электросварочные работы, пескоструйные работы.	Производственная пыль различного происхождения.	Заболевания органов дыхания: симекозы, пневмокомиозы, бронхиальная астма, поражения кожных покровов.
6	Электросварочные и газосварочные работы.	Систематическое воздействие лучистой энергии повышенной интенсивности.	Болезни глаз, катаракта, конъюнктивит, ожоги кожных покровов.
7	Любая работа при недостаточной освещенности.	Неудовлетворительное освещение рабочих мест, вызывающее постоянное напряжение глаз.	Повышенная близорукость, ослабление зрения, повышение возможности травматизма.
8	Выполнение тяжелых работ вручную, каменные, кровельные, паркетные работы, обмуровочные и дорожные работы.	Систематическое, длительное перенапряжение отдельных групп, неудобные позы, значительные величины статических нагрузок.	Расширение вен, тромбофлебиты, невралгии, невриты, миозиты, хронические артриты, сановиты, бурситы, тендовагиниты.
9	Работа по гамма-дефектоскопии и металлорентгеноскопии различных конструкций.	Воздействие ионизирующих излучений, радиоактивных веществ и изотопов, а так же рентгеновских лучей.	Острые и хронические заболевания кожи, в том числе и раковые, дерматиты, экземы, язвы, лучевая болезнь.
10	Строительные работы в высокогорных районах, работы в кессонах, водолазные работы при строительстве мостов и трубопроводов.	Отклонения от атмосферного давления, работы при пониженном давлении в горных условиях, работы при повышенном давлении в кессонах.	Наружные кровоизлияния, кессонная болезнь.

Группа химических вредных производственных факторов по характеру воздействия на организм человека подразделяются на следующие подгруппы:

Инд. № инв.	№ инв.
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

- общетоксичные;
- раздражающие;
- канцерогенные.

Группа биологических вредных производственных факторов включает биологические объекты, воздействие которых на работающих вызывает заболевания (бактерии, вирусы и т. д.).

Группа психофизических вредных факторов по характеру воздействия подразделяется на следующие подгруппы:

- физическая перегрузка;
- нервно-психические перегрузки.

Среди недостатков в организации труда следует отметить повышенную интенсивность и продолжительность работы, наличие сверхурочных работ, неудобные рабочие позы или длительное вынужденное положение тела, характерное для многих строительных профессий, перенапряжение отдельных мышечных групп, органов и систем организма, работы на высоте и т. д.

Значительное число вредных факторов и их разнохарактерность требует повседневного внимания ИТР строек и медицинского персонала к вопросам улучшения условий труда и оздоровления производственной обстановки. Знание гигиенических особенностей строительного производства, а так же тех неблагоприятных факторов, которые могут возникнуть при работе на строительных площадках, позволит каждому работнику сохранить здоровье и повысить работоспособность.

Важнейшим требованием к организации строительной площадки и ведения строительно-монтажных работ является создание нормального санитарно-гигиенического режима на строительной площадке.

Перед началом строительства должны быть проведены инженерные подготовительные работы. Одним из важнейших требований, предъявляемых к строительной площадке, является оборудование ее санитарно-бытовыми

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист

помещениями, медпунктом, а так же правильное расположение их в соответствии со строительным генеральным планом.

На территории строительной площадки устанавливаются указатели переходов и проездов. В темное время суток площадка должна быть освещена электрическим освещением и оборудована защитными помещениями при неблагоприятных погодных условиях.

5.2 Расчет эвакуации из здания

Расчетное время эвакуации людей из помещений и зданий устанавливаются по расчету времени движения одного или нескольких людских потоков через эвакуационные выходы от наиболее удаленных мест размещения людей.

При расчете весь путь движения людского потока подразделяется на участки (проход, коридор, дверной проем, лестничный марш, тамбур) длиной l_i , и шириной δ_i . Начальными участками являются проходы между рабочими местами, оборудованием, рядами кресел и т. п.

При определении расчетного времени длина, и ширина каждого участка пути эвакуации принимаются по проекту. Длина пути по лестничным маршам, а также пандусам измеряется по длине марша. Длина пути в дверном проеме принимается равной нулю. Проем, расположенный в стене толщиной более 0,7м, а также тамбур следует считать самостоятельными участками горизонтального пути, имеющими конечную длину l_i .

Расчетное время эвакуации людей t_p определяется как сумма времени движения людского потока по отдельным участкам пути:

$$t_p = t_1 + t_2 + \dots + t_i, \quad (5.1)$$

где t_i — время движения людского потока на первом (начальном) участке, мин;

t_2, \dots, t_i — время движения людского потока на каждом из следующих после первого участка пути, мин.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Время движения людского потока по первому участку пути:

$t_1 = l_1 / v_1$, где v_1 — скорость движения людского потока по горизонтальному пути на первом участке определяется по табл. 26.2 [5] в зависимости от плотности D_1 , м/мин.

Плотность людского потока D_1 на первом участке пути, имеющем длину l_1 и ширину δ_i равна:

$$D_1 = N_1 f / l_1 \delta_i \quad (5.2)$$

где N_1 — количество людей на первом участке;

f — средняя площадь горизонтальной проекции человека, принятая по табл. 26.1 [5].

Значение скорости v_1 движения людского потока на участках пути, следующих после первого, принимается по табл. 26.2 [5] в зависимости от значения интенсивности движения людского потока по каждому из этих участков пути, которые следует определять для всех участков пути, в том числе и для дверных проемов:

$$q_i = q_{i-1} \delta_{i-1} / \delta_i, \quad (5.3)$$

где δ_i, δ_{i-1} — ширина рассматриваемого (i) и предшествующего ему ($i-1$) участка пути, м;

q_i, q_{i-1} — значения интенсивности движения людского потока по рассматриваемому (i) и предшествующему ($i-1$) участкам пути, м/мин; значение интенсивности движения людского потока на первом участке пути $q = q_{i-1}$ определяется по табл. 26.2 [5] по значению D_1 , установленному по вышеприведенной формуле. Если полученное значение q_i будет меньше или равно значению q_{\max} , то время движения по участку пути: $t_i = l_i / v_i$.

При этом значение q_{\max} следует принимать равным: для горизонтальных путей 16,5 м/мин, для дверных проемов 19,6 м/мин, при движении по лестницам вниз 16,0 м/мин и при движении по лестницам вниз 11 м/мин.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

							08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

Если значение q_i будет больше q_{\max} , то ширину δ_i , данного участка пути следует увеличивать на такую величину, чтобы соблюдалось условие $q_i \leq q_{\max}$ - При невозможности выполнения этого условия интенсивность и скорость движения людского потока по участку пути (i) определяют по табл. 26.2[5] при значении $D=0,9$ и более.

При слиянии в начале участка (i) двух и более людских потоков интенсивность движения людей равна:

$$q_i = \sum q_{i-1} \delta_{i-1} / \delta_i, \quad (5.4)$$

где q_{i-1} — интенсивность движения людских потоков, сливающихся в начале участка (i), м/мин;

δ_{i-1} — ширина участка пути до слияния, м;

δ_i , — ширина рассматриваемого (i) участка пути, м.

Произведем расчет эвакуации людей с последнего, т.е. с третьего этажа. На плане показано три потока, которые сливаются в один.

Параметры 1-го потока:

$$N=30\text{чел} \quad f=0,05\text{м}^2 \quad l=12\text{м} \quad \delta =12\text{м} \quad D=0,01 \text{ м}^2 / \text{ м}^2 \quad q=1\text{м/мин}$$

$$v=100\text{м/мин}$$

Параметры 2-го потока:

$$N=10\text{чел} \quad f=0,1\text{м}^2 \quad l=12\text{м} \quad \delta =2,4\text{м} \quad D=0,03 \text{ м}^2 / \text{ м}^2 \quad q=14,5\text{м/мин}$$

$$v=47\text{м/мин}$$

Параметры 3-го потока:

$$N=10\text{чел} \quad f=0,1\text{м}^2 \quad l=6\text{м} \quad \delta =1,7\text{м} \quad D=0,09 \text{ м}^2 / \text{ м}^2 \quad q=13,5\text{м/мин}$$

$$v=15\text{м/мин}$$

Параметры общего потока:

$$N=50\text{чел} \quad f=0,1\text{м}^2 \quad l=12\text{м} \quad \delta =2,4\text{м} \quad D=0,17 \text{ м}^2 / \text{ м}^2 \quad q=13,5\text{м/мин}$$

$$v=15\text{м/мин}$$

Необходимо посчитать интенсивность на каждом участке, она не должна превышать максимального значения.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

$$q_1 = 1 \text{ м/мин} \leq 16,5$$

$$q_2 = (1 \cdot 12 + 14,1 \cdot 2,4) / 7 = 6,5 \text{ м/мин} \leq 16,5$$

$$q_3 = (6,5 \cdot 1,7) / 1,8 = 3,6 \text{ м/мин} \leq 16,5$$

$$q_4 = (3,6 \cdot 1,7 + 13,5 \cdot 1,7) / 2 = 14,5 \text{ м/мин} \leq 16,5$$

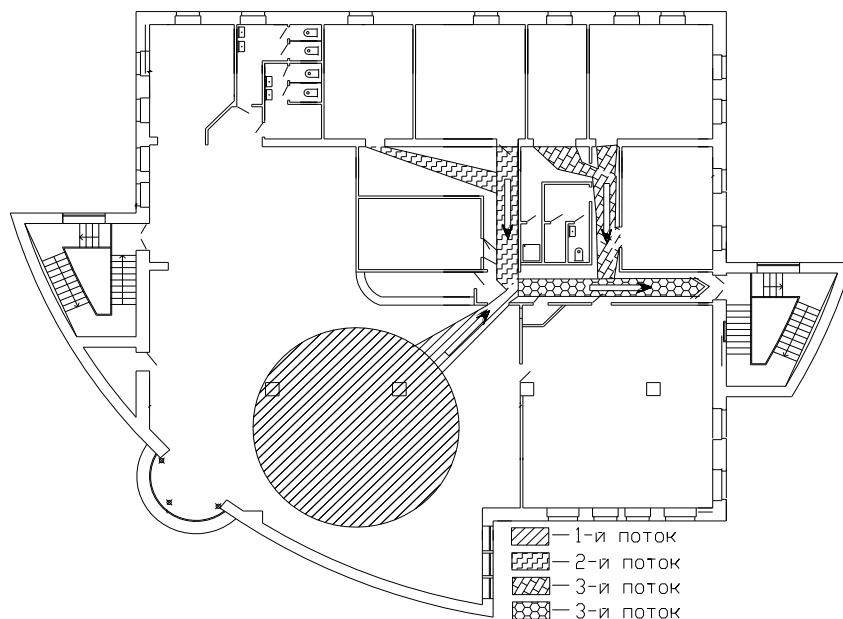


Рисунок 5.1 План третьего этажа

$$q_5 = (14,5 \cdot 1,5) / 1,2 = 10 \text{ м/мин} \leq 16$$

Все условия выполняются, таким образом ширину участков увеличивать не требуется.

Расчетное время эвакуации людей.

$$t_1 = 12/100 = 0,12 \text{ мин} \quad t_2 = 6,5/47 = 0,21 \text{ мин} \quad t_3 = 6/15 = 0,45 \text{ мин}$$

$$t_4 = 12/15 = 0,9 \text{ мин}$$

$$t_5 = 20/47 = 0,52 \text{ мин}$$

$$t_{\delta} = 0,12 + 0,21 + 0,45 + 0,9 + 0,52 = 2,2 \text{ мин.}$$

5.3 Экологическая безопасность

Здания и сооружения оказывают большое влияние на окружающую среду. Их появление вызывает значительные изменения в воздушной и

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

водной средах, в состоянии грунтов участка строительства. Меняется растительный покров - на смену уничтожаемому природному приходят искусственные посадки. Меняется режим испарения влаги. Средняя температура в районе застройки постоянно выше, чем вне ее.

Непродуманные технологии, организация и само производство работ определяют большие затраты энергии и материалов, высокую степень загрязнения окружающей среды. Процесс строительства является относительно непродолжительным. Взаимодействие здания или сооружения с окружающей средой, его характер и последствия определяется в период длительной эксплуатации. Отсюда вытекает важность этого периода в определении экономичности объекта, т.е. каким образом отразится на состоянии окружающей среды не только появление, но и его длительное функционирование.

В процессе проектирования необходим тщательный учет экологических последствий принимаемых решений. При проектировании, в свою очередь, экологический подход должен быть выдержан при решении как объемно - планировочном, так и конструктивном; при выборе материалов для строительства, при определении технологии возведения и т.д.

Усилия всех руководящих органов, как центральных, так и на местах, должны быть направлены на то, чтобы рачительное отношение к природе стало предметом постоянной заботы коллективов, руководителей и специалистов всех отраслей хозяйства, нормой повседневной жизни людей.

Практическое осуществление задач по охране окружающей среды может быть успешным только при условии объединения усилий специалистов всех отраслей народного хозяйства, основанных на четком понимании экологических проблем и знаниях, которые были получены в процессе обучения в школе и высшем учебном заведении. Таким образом, следует говорить о необходимости изучения и выявления экологических аспектов в любой деятельности человека, в том числе и об инженерной экологии, в

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист

рамках которой должны рассматриваться экологические аспекты деятельности отраслей промышленности и строительства. От специалистов - строителей зависит характер воздействия на окружающую среду гражданских и промышленных зданий и их комплексов - промышленных объектов, городов и поселков. Инструкцией о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно - сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений (СНиП 1.02.01-85) уже предусмотрена разработка мер по рациональному использованию природных ресурсов. Природоохранные требования введены и в ряд других нормативных документов (СНиП 2.06.15-85, СНиП 3.01.01-85 и др.).

К мероприятиям по охране окружающей природной среды относятся все виды деятельности человека, направленные на снижение или полное устранение отрицательного воздействия антропогенных факторов, сохранение, совершенствование и рациональное использование природных ресурсов. В строительной деятельности человека к таким мероприятиям следует отнести:

- градостроительные меры, направленные на экологически рациональное размещение предприятий, населенных мест и транспортной сети,
- архитектурно-строительные меры, определяющие выбор экологичных объемно - планировочных и конструктивных решений,
- выбор экологически чистых материалов при проектировании и строительстве,
- применение малоотходных и безотходных технологических процессов и производств при добыче и переработке строительных материалов,
- строительство и эксплуатация очистных и обезвреживающих сооружений и устройств,
- рекультивация земель,
- меры по борьбе с эрозией и загрязнением почв,

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

-меры по охране вод и недр и рациональному использованию минеральных ресурсов,

-мероприятия по охране и воспроизводству флоры и фауны и т.д.

Мерой успеха в достижении указанных целей являются экологические, экономические и социальные результаты. Экологический результат - это снижение отрицательного воздействия на окружающую среду, улучшение ее состояния. Он определяется снижением концентрации вредных веществ, уровня радиации, шума и других неблагоприятных явлений. Экономические результаты определяют рациональное использование и предотвращение уничтожения или потерь природных ресурсов, живого и овеществленного труда в производственной и непроизводственной сферах хозяйства, а также в сфере личного потребления. Социальный результат может быть выражен в повышении физического стандарта, характеризующего население; сокращении заболеваний; увеличении продолжительности жизни людей и периода их активной деятельности; улучшении условий труда и отдыха; сохранении памятников природы, истории и культуры; создании условий для развития и совершенствования творческих возможностей человека, роста культуры.

Охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения и истощения

Водоснабжение здания проектируется от существующего водопровода. Вода используется на хозяйственно-питьевые нужды и по самотечным трубам сбрасывается в городскую канализационную сеть.

Внутридворовая территория, площадки и проезды имеют твердое покрытие, что позволяет избежать загрязнения грунтовых вод.

Проектом не предусмотрено использование подземных вод. Расход воды питьевого качества измеряется счетчиками.

Таким образом, при выполнении проектных решений, загрязнения, засорения и истощения подземных вод не произойдет.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

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

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

Охрана почвенно-растительного покрова

Под строительство изымаются площадки, на которых не будет производиться рубка деревьев, нарушаться естественный природно-растительный слой.

В целях защиты и декоративного оформления прилегающей к зданию территории предусмотрено благоустройство территории. Существующие условия и проектные решения при строительстве и эксплуатации здания не приведут к ухудшению состояния почвенно-растительного покрова.

Оценка экологического риска строительства и эксплуатации здания

Проведенный анализ воздействия на окружающую среду строящегося здания позволяет сделать следующие выводы:

Строящееся здание в силу технологических особенностей не оказывает практически сколько-нибудь существенного воздействия на различные компоненты окружающей среды:

Загрязнения атмосферы автотранспортом при эксплуатации стоянки ниже предельно допустимого.

При строительстве и эксплуатации здания исключается влияние на поверхностные и подземные воды: проектные решения не требуют строительства водозабора для хозяйственно-питьевого водоснабжения, нет сброса сточных вод в поверхностные водоемы и поглощающие горизонты. Хозяйственно-бытовые стоки сбрасываются в городскую канализацию.

На отведенной территории отсутствуют зеленые насаждения, после окончания строительных работ будет выполнено озеленение и благоустройство территории.

Инд. № подл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР	Лист

16. СНИП II-3-79* «Строительная теплотехника» -М.: ГП ЦПП Госстрой России, 1998-29с.
17. СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты» -М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2002-45с.
18. СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозий»
19. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» -М.; ГП ЦПП Госстрой России, 2003-30с.
20. СП 23-101-2004 «Тепловая защита зданий» -М.; ГП ЦПП Госстрой России, 2004-181с.
21. СП 81-01-94 «Свод правил по определению стоимости строительства». -М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2002-45с.
22. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (охрана труда).- М.: высшая школа ,2002.-319с.
23. Беленький С.Б. Проектирование и устройство свайных фундаментов/С.Б Беленький, Л.Г. Дикман, И.И Косоруков. -М.: Высшая школа, 1983.- 132с
24. Белицкий Б.Ф. Технология строительного производства/ Б.Ф. Белицкий.- М.: Издательство АСВ, 2001.- 416с.
25. Берлинов М. В. Основания и фундаменты/ М.В. Берлинов.- М.: Высшая школа, 1988. -319 с.
26. Брилинг Н.С. Справочник по строительному черчению/Н.С.Брилинг, С.Н.Балягин, С.И. Симонин- М.: Стройиздат, 1987.-488с.
27. Будасов Б.В. Строительное черчение/ Б.В.Будасов, В.П.Каминский.- М.: Стройиздат,1990.- 464с.
28. Веселов В.А Проектирование оснований и фундаментов/ В.А. Веселов.- М.: стройиздат, 1978. -215с.
29. Золотницкий Н.Д. Инженерные решения по технике безопасности в строительстве/ Н.Д. Золотницкий, А.М.Гнускин, В.И Максимов.-М.: Стройиздат, 1969.-264 с.

Инв. № подл.	Взам. инв. №
	Подп. и дата

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

08.03.01.2017.046. ПЗ ВКР

Лист

