

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

Кафедра «Гуманитарные, естественно – научные и технические дисциплины»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Зав.кафедрой «ГЕНТД»
к.филос.н., доцент _____
_____ / И.Г. Рябова /
«__» _____ 2019 г

Строительство детского сада

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ ЮУрГУ- 08.03.01. 2019.080 ПЗ ВКР

Консультанты
Архитектурная часть
вед.архитектор ЗАО «НСД» _____
_____ / Е.С. Осинцева /
«__» _____ 2019 г.

Руководитель работы
Ведущий архитектор
ЗАО «НСД» _____
_____ / Е.С.Осинцева/
«__» _____ 2019 г.

Расчетно-конструктивная часть
к.т.н., доцент _____
_____ / С.Г. Пономарева /
«__» _____ 2019 г.

Автор работы
студент группы НвФл-429 _____
_____ / А.В.Абузярова /
«__» _____ 2019 г.

Организационно-технологическая
часть
к.т.н., доцент _____
_____ / С.Г. Пономарева /
«__» _____ 2019 г.

Нормоконтролер
старший преподаватель
_____ / О.В.Латвина /
«__» _____ 2019 г.

Экономическая часть
старший преподаватель
_____ / О.В. Латвина /
«__» _____ 2019 г.

Безопасность жизнедеятельности
к.т.н., доцент _____
_____ / В.В. Столяров /
«__» _____ 2019 г.

Нижневартовск 2019

Содержание

	Введение.....	
	1. Архитектурно-планировочный раздел.....	
	1.1 Исходные данные.....	
	1.2 Генеральный план благоустройства и озеленение.....	
	1.3 Объемно-планировочное решение.....	
	1.4 Конструктивное решение здания.....	
	1.5 Инженерное оборудование.....	
	1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	
	2. Расчетно-конструктивный раздел.....	
	2.1 Основания и фундаменты.....	
	2.1.1 Инженерно-геологические условия участка застройки.....	
	2.1.2 Оценка грунтов основания.....	
	2.1.3 Определение глубины заложения ростверка.....	
	2.1.4 Выбор длины свай.....	
	2.1.5 Определение несущей способности висячей сваи по сопротивлению грунта.....	
	2.1.6 Определение количества свай в фундаменте.....	
	2.1.7 Расчет конечной осадки свайного фундамента.....	
	2.2 Строительные конструкции.....	
	2.2.1 Расчетная схема фермы.....	
	2.2.2 Сбор нагрузок	
	2.2.3 Расчет стропильной фермы в осях 1-3.....	
	2.2.4 Подбор сечения.....	
	2.2.5 Конструирования узла.....	
	3. Организационно-технологический раздел.....	
	3.1 Календарный план строительства.....	
	3.1.1 Общие положения.....	
	3.1.2 Порядок разработки календарного плана строительства объекта.....	
	3.1.3 Составление ведомости объемов работ и трудозатрат.....	
	3.1.4 Техничко-экономические показатели по календарному плану.....	
	3.2 Технологическая карта на кирпичную кладку.....	
	3.2.1 Указания по приемке, складированию и хранению материалов и конструкций.....	
	3.2.2 Указания по технологии выполнения работ.....	
	3.2.3 Указания по обеспечению безопасности труда и экологии.....	
	3.2.4 Указания по обеспечению качества.....	
	3.2.5 Материально технические ресурсы, оснастка и оборудование.....	
	3.2.6 Техничко-экономические показатели.....	

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

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

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

3.3	Технологическая карта на устройство полов.....
3.3.1	Область применения.....
3.3.2	Организация и технология устройства полов.....
3.3.3	Организация и методы труда рабочих.....
3.3.4	Контроль качества.....
3.3.5	Техника безопасности.....
3.3.6	Калькуляция трудовых затрат.....
3.3.7	Материально-технические ресурсы.....
3.3.8	Потребность в материалах.....
3.3.9	Технико-экономические показатели.....
3.4	Строительный генеральный план объекта.....
3.4.1	Определение технических параметров крана и выбор марки крана...
3.4.2	Определение площади временных складов.....
3.4.3	Расчет административных и санитарно - бытовых помещений.....
3.4.4	Расчет временного водоснабжения.....
3.4.5	Расчет временного энергоснабжения.....
3.5	Указания по безопасности.....
4.	Экономический раздел.....
4.1	Общие положения.....
4.2	Экономическое обоснование применения варианта ограждающих кон- струкций.....
4.3	Оценка экономического эффекта от сокращения продолжительности строительства в сфере деятельности подрядной организации.....
4.4	Сметный раздел.....
4.4.1	Общие сведения для составления сметной документации в составе проекта.....
4.4.2	Объектные сметы.....
4.4.3	Сводный сметный расчет стоимости строительства.....
4.5	Технико-экономические показатели проекта.....
5.	Безопасность жизнедеятельности.....
5.1	Анализ опасных и вредных производственных факторов при выполне- нии СМР.....
5.2	Экологическая безопасность.....
5.3	Расчет траверсы для подъема фермы.....
	Заключение.....
	Библиографический список.....

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Введение

Строительство детских дошкольных учреждений – одна из важнейших отраслей массового жилищно-гражданского строительства. Оно достигла в среднем 15% от общего объёма строительства объектов культурно – бытового назначения, занимая второе место (после общеобразовательных школ) среди общественных зданий.

Таким образом, создание наряду с другими массовыми типами общественных зданий рациональных типов зданий детских дошкольных учреждений, полностью отвечающих всему комплексу современных требований, - важная задача современной архитектуры. Успешное решение этой задачи возможно только на основе глубокого и всестороннего изучения богатого отечественного и зарубежного опыта проектирования, строительства и эксплуатации зданий детских дошкольных учреждений, на основе широкого развития научно-исследовательских и экспериментально-проектной работы.

В области проектирования и строительства зданий детских дошкольных учреждений в России и за рубежом ведутся значительные научные исследования, охватывающие разные стороны этой проблемы.

Строительство детских садов, яслей, а так же комбинатов в СССР было взаимосвязано со строительством жилых районов, кварталов и села. Количество детских дошкольных учреждений и их вместимость рассчитывалось из количества людей проживающих в данной селитебной структуре. Поэтому острого дефицита мест в детских дошкольных учреждениях не испытывалось.

Сейчас, когда детские дошкольные учреждения перешли из ведомственного подчинения в муниципальное, а так же учитывая кризисное положение страны и очень плохое материальное положение населения, сфера дошкольного воспитания терпит глубочайший упадок. Детские сады и ясли закрываются, их помещения перепроектируются для нужд не связанных с воспитанием детей, здания детских дошкольных учреждений, требующие капитального ремонта или снятые с баланса, сносятся и просто оставляются хозяевами, создавая пустыри и развалины.

Данная работа задумывалась для обеспечения местами Детского сада г. Мегиона Тюменской области.

В проектировании и строительстве заведения были учтены нормативные документы, существующие типовые решения. Здание состоит из материалов и конструкций не дорогих и не являющихся дефицитными, поэтому стоимость проекта оптимальна. В проекте нет решений представляющих сложность изготовления, монтажа и удорожающих тем самым стоимость проекта в целом.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

1. Архитектурно-планировочный раздел

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

1.1 Исходные данные

Проектируемая площадка строительства расположена на территории г. Мегиона.

Климат города характеризуется суровой продолжительной зимой с длительными морозами и устойчивым снежным покровом, коротким холодным летом, короткими переходными сезонами, поздними весенними и ранними осенними заморозками, коротким безморозным периодом.

Расчетная зимняя температура наружного воздуха, для расчёта ограждающих конструкций, принята по СП 131.13330.2012 – средняя температура наиболее холодной пятидневки - 43°C.

Средняя температура отопительного периода -9,3°C, продолжительность отопительного периода - 257 дн.

Расчётная снеговая нагрузка согласно СП 20.13330.2016 для V снегового района – 3,2 кПа.

Нормативное значение ветрового давления для высоты 10 м над поверхностью земли принято по СП 20.13330.2016 для II ветрового района – 0,3 кПа.

Уровень ответственности - II

Степень огнестойкости - II

Класс функциональной пожарной опасности - Ф1.1

Класс конструктивной пожарной опасности - К0

Площадка характеризуется наличием болотных грунтовых вод и вод типа верховодка. Уровень верховодки вскрыт на глубинах 1,9-2,0 м (48,91-49,24).

Грунтовые воды залегают на глубинах 7,20 – 7,60 м (43,56 – 43,71).

За максимальный прогнозируемый уровень подземных вод принята отм. 48,00.

1.2 Генеральный план благоустройства и озеленения

Проектируемый детский сад находится в г. Мегионе Тюменской области. Площадка под застройку имеет форму прямоугольника с общей площадью 0,96 га.

Архитектурно-планировочное решение генплана предусматривает размещение здания детского сада и прогулочных площадок.

На территории детского сада запроектирована хозяйственная зона.

Хозяйственная зона включает в себя разгрузочную площадку со стороны столовой и площадку для мусора.

Планировочная отметка здания детского сада определялись из условия увязки с отметками существующих улиц вокруг территории детсада существующей застройки. Насыпь на площадке колеблется в пределах от 0 до 0,25 м.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

В подготовительный период необходимо произвести выравнивание площадки.

Отвод атмосферных вод запроектирован вдоль проездов с дальнейшим выпуском воды за пределы площадки детского сада в водоотводные системы.

Проектом благоустройства предусмотрен подъезд к территории детского сада с ул. Губкина. На территории детского сада запроектирована сеть проездов и тротуаров. Предусмотрена возможность объезда вокруг здания детского сада пожарных машин. Ширина проездов 4,0 м. радиусы поворота в плане 6,0 м. Покрытие дорог – асфальтобетон марки «ДН» III, тротуаров -брусчатка.

Площадки для игр по группам расположены компактно. На игровых площадках расположены теневые навесы.

Площадки оборудованы малыми архитектурными формами, соответствующими возрасту детей.

Покрытие игровых и физкультурной площадок выполнено из песчано-гравийной смеси.

Проектом озеленения запроектирована посадка деревьев, кустарников, посев газона.

На свободной от застройки, проездов и тротуаров территории устраивается газон из многолетних трав. Для посадки предлагаются деревья и кустарники местных пород.

Территория детского сада ограждается оградой высотой 1,8 метров, выполненной из горячеканной стали. На территорию детского сада устанавливаются 2-е ворот с калитками и 3 калитки.

Таблица 1.1

Основные технико-экономические показатели

№	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
1	Площадь территории	га	0.9642
2	Площадь застройки	м ²	2059.7
3	Плотность застройки	%	25,78
4	Площадь озеленения	м ²	4275.55
5	Коэффициент озеленения	%	44,3
6	Площадь дорог	м ²	2880.9

1.3 Объемно-планировочное решение

Проектируемое здание детского сада 2-х этажное сложной конфигурации. Во все групповые запроектированы самостоятельные входы. Высота этажа от пола до потолка основных помещений детского сада не менее 3.0 м.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Имеется техподполье для прокладки инженерных сетей. На первом этаже размещены группы среднего и младшего возраста, кухня с подсобными помещениями, медицинский блок, административно-хозяйственный блок.

На втором этаже расположены групповые помещения для детей старшего и подготовительного (6-7 лет) возраста, кабинеты психолога, логопеда, администрации, физкультурный и музыкальный блок.

Ширина лестничных маршей -1.35м. Высота ограждения внутренней лестницы -1,5 метров, без горизонтальных членений. Высота поручней для детей 0.5м, поручни для взрослых устанавливаются на высоте 0.9м. Ширина выходов на лестничную клетку 1,35м, открывание дверей по пути эвакуации. Лестница имеет естественное освещение через световые проемы площадью не менее 1.2м². Двери выходов на лестничную клетку, оборудованы приборами для самозакрывания и уплотнения притворов. Двери в венткамерах, электрощитовых, техпомещений, кладовых белья, гладильной выполняются противопожарными. В техподполье предусмотрены продухи размером 0.9х0.6. Над входами предусмотрены козырьки. Холодный чердак разделен на отсеки площадью не более 500 м². Выход в чердак с лестничной клетки через люк по закрепленной металлической лестнице. Выход на крышу осуществляется из холодного чердака через слуховые окна.

Высота ограждения крыльца при подъеме на три и более ступеньки предусмотрена не менее 0,8м

Для эвакуации из каждой групповой ячейки предусмотрены не менее 2-х рассредоточенных выходов – на 1 этаже непосредственно на улицу, со второго этажа – на внутреннюю лестницу и второй выход на наружную металлическую лестницу 3-го типа. Ширина лестницы 3-го типа не менее 0.8м, а ширина ступеней не менее 0.25м.

Стены помещений пищеблока (кухни), буфетных, кладовой овощей, мочечной, постирочной, гладильной, туалетных, помещений уборочного инвентаря, в заготовочных пищеблока облицовывают глазурованной плиткой на высоту 1.5м. Стены в коридорах, вестибюле – штукатурка с покраской акриловыми красками. Стены групповых помещений, в служебных и административных помещений, музыкальном зале – окраска акриловыми красками светлых тонов, (светло-желтый, бледно-розовый, бежевый) для помещений ориентированных на северные румбы, и холодных тонов (бледно-голубой, бледно-зеленый), ориентированных на южные румбы. Потолки в групповых, спальнях, в административных помещениях, в медблоке - покраска водоэмульсионной краской. В помещениях с повышенной влажностью (постирочная, туалеты) потолки окрашиваются масляной краской. В коридорах, в вестибюле потолки – покраска водоэмульсионной краской.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР				
--------------------------	--	--	--	--

Лист

Полы – в групповых, спальнях, приемных, музыкальном зале административных помещениях – линолеум на теплозвукоизолирующей основе, горючестью не ниже Г1. В туалетах, рабочих помещениях пищеблока, построчной и гладильной – керамическая плитка с нескользкой поверхностью. В вестибюле, коридорах, лестничных клетках – керамогранит с нескользкой поверхностью на самовыравнивающей стяжке.

Нагревательные приборы в помещениях с постоянным пребыванием детей, защищены съёмными решетками, позволяющими проводить регулярную чистку приборов.

Двери внутренние деревянные – по ГОСТ6629-88, окрасить белой эмалью. Двери наружные – деревянные по ГОСТ24698-81. В проекте заложены противопожарные двери и люки НПО ПУЛЬС, «ОГНЕЗАЩИТА».

На остекленных дверях предусматриваются защитные решетки высотой от пола не менее 1,2м.

Таблица 1.2

Экспликация помещений первого этажа

N	Наименование помещения	Площадь	Кат.помещ.
1	Спальня	50,50	
2	Туалет	16,20	
3	Игровая	48,80	
4	Буфетная	6,90	
5	Помещение для сушки верхней одежды и обуви	3,00	B1
6	Приемная-раздевальная	18,10	
7	Коридор	4,90	
8	Фитобар	20,00	
9	Кабинет физиопроцедур	20,10	
10	Процедурный кабинет	14,40	
11	Коридор	13,80	
12	Кабинет врача	14,40	
13	Санузел с местом для приготовления дез.средств	7,60	
14	Приемная изолятора	4,50	
15	Палата	4,80	
16	Палата	5,40	
17	Тамбур	3,40	
18	Тамбур	10,56	

Продолжение табл. 1.2

19	Помещение раздачи пищи	4,00	
20	Кабинет медсестры и диетсестры	11,60	
21	Тамбур	3,70	

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

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

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

22	Лестничная клетка N1	17,60	
23	Лестничная клетка N2	17,60	
24	Тамбур	5,00	
25	Тамбур	2,30	
26	Коридор	7,10	
27	Помещение холодильных камер	36,30	
28	Мясо-рыбный цех с зоной обработки яиц	11,10	Д
29	Цех обработки овощей	10,90	Д
30	Кладовая овощей	7,50	Д
31	Холодный цех	12,20	Д
32	Коридор	36,60	
33	Помещение обработки яиц	4,20	В4
34	Горячий цех	30,80	Г
35	Раздаточная	6,00	
36	Кладовая сухих продуктов	8,20	В1
37	Мойка	7,00	Д
38	Помещение уборочного инвентаря	4,10	В4
39	Санузел персонала	8,20	
40	Комната персонала	7,50	
41	Гардероб персонала	5,60	
42	Кабинет шеф-повара	10,60	
43	Тамбур	2,35	
44	Бельевая	3,50	В1
45	Холл	20,40	
46	Подсобное помещение	7,90	
47	Помещение уборочного инвентаря	5,00	В4
48	Охранно-пожарный пост	15,40	
49	Коридор	13,90	
50	Игровая	49,60	
51	Спальня	51,70	
52	Буфетная	6,10	
53	Туалетная	16,00	
54	Приемная-раздевальная	22,70	
55	Помещение для сушки верхней одежды и обуви	4,70	В1
56	Гладильная	12,40	В4
57	Стиральная	19,50	Д
58	Помещение выдачи постельного белья	4,40	В4
59	Комната персонала	7,60	
60	Помещение приема грязного белья	4,50	В4

Окончание табл. 1.2

61	Санузел персонала	5,20	
62	Тамбур с подпором воздуха	2,20	
63	Помещение приема пищи	11,20	

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

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

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

64	Кабинет заведующей	18,40	
65	Кабинет делопроизводителя	11,50	
66	Кабинет зам.заведующего	23,80	
67	Гардероб персонала	12,60	
68	Тамбур	3,80	
69	Тамбур	3,40	
70	Тамбур	3,40	
71	Тамбур	3,10	
72	Тамбур	3,10	
73	Тамбур	3,40	
74	Холл	29,00	
75	Санузел персонала	4,90	
76	Санузел ММГН	3,40	
77	Комната ЛГЖ	4,50	
78	Мастерская	15,40	В3
79	Коридор	81,90	
80	Лестничная клетка N3	17,60	
81	Коридор	7,30	
82	Помещение для сушки верхней одежды и обуви	3,70	В1
83	Буфетная	6,00	
84	Приемная-раздевальная	18,10	
85	Игровая	50,40	
86	Спальня	49,90	
87	Туалетная	15,80	
88	Коридор	13,00	
89	Туалетная	16,00	
90	Приемная-раздевальная	22,70	
91	Помещение для сушки верхней одежды и обуви	4,70	В1
92	Буфетная	6,00	
93	Спальня	51,60	
94	Игровая	49,70	
95	Коридор	104,20	
96	Тамбур	4,60	
97	Тамбур	3,10	
98	Тамбур	2,50	

1.4 Конструктивные решения здания

Основными несущими элементами здания являются: несущие продольные и поперечные стены из полнотелого кирпича толщиной 640 и 380 мм, воспринимающие как вертикальные, так и горизонтальные нагрузки и передающие их воздействие на фундамент.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

Перекрытия выполнены из многопустотных плит перекрытия связанных между собой металлическими анкерами с шагом 3м, образующие единый диск перекрытия.

В проекте приняты ж/б сплошные сваи сечением 300x300 мм длиной 11,0 м по серии 1.011.1-10, выпуск 1.

Сопряжение свайного ростверка со сваями предусмотрено как жесткое, с заделкой свай в ростверк. Жесткое сопряжение свай с ростверком выполняется путем заделки головы сваи в ростверк на глубину 200 мм. С жестким сопряжением свай выполняются фундаменты под стойки несущие стены.

Высота ростверка определяется расчетом на несущую способность ростверка от действующих нагрузок. Подбор размеров ростверков, класс бетона и армирования принят по серии 1.411.1-2/91 вып. 1 согласно расчетным нагрузкам.

Армирование ростверка предусмотрено плоскими сварными каркасами по ГОСТ 10922-90, объединёнными отдельными стержнями в объемный-пространственный каркас. Для армирования ростверков применяется стержневая горячекатаная арматурная сталь класса А-III по ГОСТ 5781-82*.

Свайные фундаменты запроектированы из условия наличия под основанием бетонной подготовки толщиной 100 мм из бетона класса В7,5.

Ступени лестниц входа в подвал выполнены из бетона В15 и арматурных сеток из Ø10 А400 с шагом 100 мм. Под наружные кирпичные стенки лестницы входа в подвал предусмотрена монолитная плита по утрамбованному щебнем основанию.

Крыша скатная с наружным водостоком по стропильной системе, выполненной из металлических конструкций и покрытием из оцинкованного листа с полимерным покрытием

1.5 Инженерные сети

Электроснабжение

Внешнее основное электроснабжение детского сада предусмотрено от РУ-0,4кВ фид. «Таежный», резервное от реконструируемой ТП №8.

По степени требований в отношении надежности и бесперебойности электроснабжения электроприемники детского сада относятся ко 2-й категории по ПУЭ издание 7.

Электроснабжение и электроосвещение детского сада, включает в себя прокладку:

- питающих линий ВРУ детского сада от ТП-4 и ТП-8;
- питающих линий распределительных щитов от ВРУ;

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

- групповых линий электропитания розеточной и осветительной сетей, от вновь устанавливаемых щитов.

Напряжение сетей силового оборудования принято ~380/220В.

Система заземления - с глухозаземленной нейтралью TN-C-S.

Силовое электропотребление составляют низковольтные электроприемники переменного тока (сантехническое оборудование, технологическое и холодильное оборудование). Каждый энергоемкий потребитель подключен к щитам отдельным кабелем и защищен отдельным автоматом. Напряжение силовой питающей и распределительной сети - 380/220В, напряжение цепей управления и однофазных электроприемников - 220В.

Напряжение сети рабочего освещения - 220В. Осветительная установка объекта выполнена светильниками с люминесцентными лампами и лампами накаливания. Выбор типов светильников производится согласно дизайн - проекта. В основных помещениях выполнена система общего равномерного освещения.

Управление освещением местное, выключателями, установленными в каждом помещении. Для эвакуационного освещения на путях эвакуации предусмотрены светильники-указатели «Выход», оснащенные встроенными резервными аккумуляторными батареями, обеспечивающими автономное функционирование в течение 1 часа.

Заземление

В качестве шин заземления используются РЕ-шины соответствующих этажных щитков. Проектом предусматривается система уравнивания потенциалов, соединяющая между собой проводящие части оборудования, коммуникаций нормально не находящихся под напряжением, а так же следующие проводящие части:

- Защитный (РЕ) проводник питающей сети;
- Заземляющий проводник, присоединенный к искусственному заземлителю;
- Металлические трубы коммуникаций, входящие в здание;
- Металлические части систем вентиляции.

Для соединения заземляющих частей предусмотрены коробки уравнивания потенциала, которые устанавливаются непосредственно в помещениях, в которых требуется уравнивание потенциала.

Молниезащита

В соответствии с СО 153-34.21.122-2003 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций", здание

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

детского сада подлежит защите от заноса потенциалов, которая выполняется присоединением спусков к заземляющему устройству на вводе в здание.

Отопление

Источник тепла – внешние сети теплоснабжения.

Система отопления принята двухтрубная с нижней разводкой в техническом этаже. Все трубопроводы отопления и теплоснабжения приточных систем, расположенные в техническом этаже теплоизолируются.

Опорожнение системы через спускные краны посредством присоединения гибких шлангов и слива воды специально оборудованный приямок с последующей откачкой в систему канализации.

Трубы приняты металлопластиковые. Магистральная разводка в техническом этаже принята из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75*. Теплые полы в групповых первого этажа выполнены из металлопластиковой трубы с прокладкой в защитной гофрированной трубе в конструкции пола.

В качестве нагревательных приборов приняты конвекторы КН20 "Комфорт" и радиаторы М140-АО.

Для учета потребляемой тепловой энергии и учета расхода горячей воды в помещении узла ввода устанавливается счетчик тепла ТЭМ-0,5М-2 с двумя измерительными каналами.

Вентиляция

Здание оборудуется приточно-вытяжной вентиляцией с механическим и естественным побуждением. Для снижения шума в приточной и вытяжной системах предусмотрены шумоглушители.

Выброс воздуха вытяжных систем вентиляции осуществляется выше уровня кровли на 1м.

Для нагрева воздуха в приточных системах используются водяные калориферы.

Воздуховоды и коллекторы имеют противопожарную изоляцию с пределом огнестойкости в соответствии с Таблицей 2 СНиП 41-01-2003.

Проектом предусматривается системы механической приточно-вытяжной вентиляции кухни и прачечной. Естественная вентиляция предусматривается для санузлов, групповых, раздевальных, буфетных и медицинского кабинета.

Воздухообмен кухни осуществляется с помощью вытяжной вентиляции из горячего цеха и производственных помещений. Приток подается в производственные помещения системой П1. В горячем цехе осуществляется приточно-вытяжная вентиляция с применением локализирующих устройств МВО. Отдельной системой подается воздух в помещение холодильников.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

Все вентканалы выводятся на чердак и объединяются в вентшахты. Выбросные шахты выводятся на кровлю.

Электропровод вентиляционной системы заземляется согласно требованиям ПУЭ, при возникновении пожара автоматически отключаются.

Водоснабжение и канализация

Место врезки проектируемого холодного водоснабжения д/сада выполняется в существующий трубопровод В1 Ду 76 в тепловой камере ТК1. Прокладка водопровода выполняется в непроходном ж/б канале совместно с тепловыми сетями и сетями горячего водоснабжения. Подземные трубопроводы запроектированы из труб из сшитого полиэтилена "ПЭ-х", теплоизолированных пенополиуретаном в гофрированной оболочке "профлекс" ТУ2248-015-40270293-2002.

В ТК1 трубопровод В1 запроектирован из стальных водогазопроводных оцинкованных труб, с последующей теплоизоляцией по серии 7.903.9-3 шнуром теплоизоляционным из мин. ваты М200 толщиной изол. s=60мм., покровный слой-сталь тонколистая оцинкованная s=0,55мм. ГОСТ14918-80

Технологию монтажа, укладки, испытания трубопроводов ХВС проводится аналогично сетям ГВС.

Испытание и промывка трубопроводов "Профлекс" производятся в соответствии с требованиями СП 30.13330.2016, СНиП 3.05.03-89*, СП 40-102-2000.

Наружное пожаротушение предусматривается централизованно от существующего водопровода. На территории детского сада установлено 2 пожарных колодца.

Внутреннее пожаротушение запроектировано из пожарных кранов диаметром 50 мм. Расходы воды – 2,5 л/с (одна струя).

Местом сброса бытовых стоков является существующий колодец канализации (КК-24).

Внутриплощадочные сети канализации предусматриваются из поливинилхлоридных раструбных труб ПВХ ф160х4.5 по ТУ6-19-307-86. Канализационные колодцы предусматриваются из сборных железобетонных элементов диаметром 1000-1500 мм. Горловины колодцев утепляются деревянными крышками с минватой $\delta = 300$ мм.

Системы связи

Настоящим разделом рабочего проекта предусматривается выполнить сети связи и сигнализации в здании детского сада.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

Проект марки «СС» выполнен в объеме требований СНиП 2.04.09-84 «Пожарная автоматика зданий и сооружений», НПБ104-95 «Проектирование систем оповещения людей о пожаре в зданиях и сооружениях».

Сети связи и сигнализации включают:

1. сеть эфирного телевидения
2. телефонизацию
3. сеть оповещения
4. пожарную сигнализацию

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

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)
- расчетная температура внутреннего воздуха [15];
- расчетная влажность наружного воздуха.

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

Определяется по таблице 3 [19] 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 [19]

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

где t_e - 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 [15] 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.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

Сопротивление теплопередаче $R_0^{норм}$, $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$, однородной однослойной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями следует определять по формуле 5.1 СП 50.13330.2012 [19]

$$R_0^{норм} = R_0^{тp} m_p, \quad (1.2)$$

где $R_0^{тp}$ - базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$, следует принимать в зависимости от градусо-суток отопительного периода, (ГСОП), $^\circ C \cdot сут / год$, региона строительства и определять по таблице 3 [19];

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, $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$

Термическое сопротивление каждого слоя определяется по формуле 6.6 [19]:

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

где δ_i - толщина слоя, м;

λ_i - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, $Вт / (м \cdot ^\circ C)$, принимаемый по приложению Е [20].

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

Определение условий эксплуатации осуществляется в зависимости от влажностного режима помещений [19, табл.1] и от зоны влажности [19, прил. В]

Сведя вышеизложенные формулы в одну получим:

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

в данном случае δ_{ym} и λ_{ym} - толщина и коэффициент теплопроводности утеплителя.

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

Выражая из формулы 1.5 толщину утеплителя $\delta_{ут}$ и принимая вместо $R_0^{норм}$ - $R_0^{тp}$ получим:

$$\delta_{ут} = (R_0^{тp} - 1/\alpha_i - \delta_1/\lambda_1 - \delta_2/\lambda_2 - \delta_n/\lambda_n - 1/\alpha_e) \times \lambda_{ут} \quad (1.6)$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

При использовании в многослойной ограждающей конструкции гибких связей сопротивление теплопередаче необходимо корректировать с помощью коэффициента теплотехнической однородности r [20, табл. 3, прил 13].

Тогда конечная формула для определения толщины утеплителя в многослойной ограждающей конструкции примет вид:

$$\delta_{yt} = (R_o^{mp}/r - 1/\alpha_i - \delta_1/\lambda_1 - \delta_2/\lambda_2 - \delta_n/\lambda_n - 1/\alpha_e) \times \lambda_{yt} \quad (1.7)$$

По формуле 1.7 определяется толщина утеплителя в наружных стенах, покрытиях, перекрытиях.

Определение необходимой конструкции светопрозрачных ограждающих конструкций осуществляется в два этапа:

Определение требуемого сопротивления теплопередаче, R_o^{mp} , $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$, для окон [19, табл. 3].

Исходные данные:

Назначение здания – детский сад.

Район строительства – г. Мегион.

- расчетная зимняя температура наружного воздуха в $^\circ C$ равной средней температуре самой холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – $t_{н} = - 43^\circ C$, [15, табл. 3.1]

- расчетная температура наружного воздуха $t_{от}$ – $(- 9,3) ^\circ C$

- продолжительность отопительного периода $z_{от}$ – 257 сут.

- расчетная относительная влажность внутреннего воздуха – $\varphi=55\%$

- зона влажности района строительства – нормальная (II) [15]

- условие эксплуатации – А

Согласно СП 131.13330.2012 [15] таблица 4.1 расчетная средняя температура внутреннего воздуха принимается $t_{в} = +20^\circ C$.

Расчет утеплителя в конструкции стены:

Требуемое сопротивление теплопередаче $R_o^{тп}$, $(m^2 \cdot ^\circ C) / Вт$, определяется [19, табл.3] в зависимости от градусо–суток отопительного периода района строительства ГСОП, $^\circ C \cdot сут$ [ф. 1.1]

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от} = (20 - (-9,3)) \cdot 257 = 7530 \text{ } ^\circ C \cdot сут$$

Определяем $R_o^{тп}$ [20, табл.3, прим.1]

$$R_o^{тп} = 0,00035 \cdot 7530 + 1,4 = 4,04 \text{ } (m^2 \cdot ^\circ C) / Вт.$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

Конструктивное решение наружных стен представляет собой кирпичная кладка толщиной 640 мм ($\lambda=0,59$ Вт/(м·°C))

Определение толщины утеплителя:

Толщина утеплителя определяется по формуле 1.7:

$$\delta_{ут} = (R_o^{mp} / r - 1/\alpha_i - \delta_{жб}/\lambda_{жб} - 1/\alpha_e) \times \lambda_{ут}$$

где R_o^{mp} – требуемое сопротивление теплопередаче, $m^2 \text{ } ^\circ C/\text{Вт}$; r – коэффициент теплотехнической однородности; α_v – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{ } ^\circ\text{C})$; α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{ } ^\circ\text{C})$; $\delta_{кир}$ – толщина кирпича, м; $\lambda_{кир}$ – расчетный коэффициент теплопроводности кирпича, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{ } ^\circ\text{C})$; $\lambda_{ут}$ – расчетный коэффициент теплопроводности утеплителя, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{ } ^\circ\text{C})$.

Требуемое теплопередаче определено: $R_o^{mp} = 4,04 \text{ м}^2 \times \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

Коэффициент теплотехнической однородности равен $r = 0,90$ [20, табл.6]

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности [19, табл.4] $\alpha_v = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{ } ^\circ\text{C})$.

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности [19, табл.6] $\alpha_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{ } ^\circ\text{C})$.

Определяем толщину утеплителя

$$\delta_{ут} = \left(\frac{4,04}{0,90} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,64}{0,59} \right) \cdot 0,025 = 0,081 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя 0,09 м.

$$R_i = 0,09/0,025 = 3,6 \text{ (м}^2 \cdot \text{ } ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

Вычисляем коэффициент теплопередаче R_0

$$R_0 = 1,08 + 3,6 + 0,115 + 0,043 = 4,84 \text{ (м}^2 \cdot \text{ } ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

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

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

$$4,84 \text{ (м}^2 \cdot \text{ } ^\circ\text{C})/\text{Вт} > 4,04 \text{ (м}^2 \cdot \text{ } ^\circ\text{C})/\text{Вт}, \text{ т.е. условие выполняется.}$$

Вывод:

Толщина утеплителя из тяжелых минераловатных плит в ограждающей конструкции из кирпичной кладки 90 мм. При этом сопротивление теплопередаче наружной стены $R_0 = 4,84 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, что больше требуемого сопротивления теплопередаче ($R_o^{mp} = 4,04 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$) на $0,80 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

2. Расчетно-конструктивный раздел

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

2.1 Основания и фундаменты

2.1.1 Инженерно-геологические условия участка застройки

Геологический разрез площадки проектируемого сооружения представлен суглинками тяжелыми песчанистыми, от твердой до мягкопластичной консистенции, глиной легкой пылеватой твердой и полутвердой и песком мелким плотным, которые с поверхности перекрыты грунтом растительного слоя и насыпным грунтом.

Согласно полевому описанию грунтов, лабораторным исследованиям и в соответствии с ГОСТ 20522-96 в разрезе выделено и охарактеризовано 2 инженерно-геологических элементов:

1 ИГЭ – насыпной грунт – песок мелкий средней плотности, влажный, с прослоями суглинка и древесных остатков, мощность 1,2 – 1,6 м, вскрыт всеми выработками, пункт и группа грунта по трудности разработки (согласно ГЭСН-2001, сб.1, табл. 1-1) – п.29б(1);

4а ИГЭ – глина легкая пылеватая, цвет серо-коричневый, консистенция полутвердая, вскрыта выработкой № 1 на глубине 7,0 м, мощность слоя 1,0 м, пункт и группа грунта по трудности разработки (согласно ГЭСН-2001, сб.1, табл. 1-1) – п.8а (1);

4б ИГЭ – глина легкая пылеватая, цвет серо-коричневый, консистенция тугопластичная, вскрыта выработкой № 4 на глубине 6,9 м, мощность слоя 1,5 м, пункт и группа грунта по трудности разработки (согласно ГЭСН-2001, сб.1, табл. 1-1) – п.8а (1);

2.1.2 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 слоев грунта.

По данным инженерно-геологических изысканий на близлежащей территории разрез исследуемой территории представлен верхнечетвертичными аллювиальными отложениями суглинков и современными: техногенными отложениями – песком отсыпным и биогенными – торфами слабо и сильноразложившимися погребёнными отсыпным грунтом.

Площадь территории земельного участка, предоставленного для застройки, составляет 9642м². Рельеф площадки ровный, с перепадом абсолютных отметок с 49.08м до 50.07 м в Балтийской системе высот. За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола первого этажа здания, что соответствует 52.00.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

Таблица 2.1.

Физико-механические характеристики грунтов

Номер слоя	Разновидность грунта	Плотность грунта, $\rho / \rho_{\text{П}}$, т/м ³	Плотность частиц грунта ρ_s , т/м ³	Природная влажность, W	Граница текучести, WL	Граница раскатывания, WP	Число пластичности, LP	Показатель текучести, JL	Коэффициент пористости, e	Степень влажности, SG	Удельное сцепление $c / c_{\text{П}}$, кПа	Угол внутреннего трения, $\phi / \phi_{\text{П}}$, град	Модуль деформации E, МПа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Насыпной грунт (суглинок мягкопластичный)	1,46 1,49	2,67	91	0,23	0,17	0,06	0,59	0,65	0,84	25	19	8,5
4	Песок пылеватый плотный насыщенный водой	1,5 1,57	2,70	0,21	-	-	-	-	0,55	0,92	51	36	23,0

Таблица 2.2

Инженерно-геологические условия строительной площадки

Скв. 1	Слой 1	Насыпной грунт (суглинок мягкопластичный)	$\gamma_{11}=17,2 \text{ кН/м}^3$; $c_{11}=25 \text{ кПа}$; $\phi_{11}=19^\circ$; $e=0,65$; $E=8,5 \text{ МПа}$.	1,2 м
	Слой 2	Песок пылеватый плотный насыщенный водой	$\gamma_{11}=17,7 \text{ кН/м}^3$; $c_{11}=6 \text{ кПа}$; $\phi_{11}=34^\circ$; $e=0,55$; $E=28 \text{ МПа}$.	7,9 м
Скв. 2	Слой 1	Насыпной грунт (суглинок мягкопластичный)	$\gamma_{11}=17,2 \text{ кН/м}^3$; $c_{11}=25 \text{ кПа}$; $\phi_{11}=19^\circ$; $e=0,65$; $E=8,5 \text{ МПа}$.	0,5 м
	Слой 2	Песок пылеватый плотный насыщенный водой	$\gamma_{11}=17,7 \text{ кН/м}^3$; $c_{11}=6 \text{ кПа}$; $\phi_{11}=34^\circ$; $e=0,55$; $E=28 \text{ МПа}$.	8,2 м

Для каждого слоя грунта, кроме почвенно-растительного, определяют расчетное сопротивление грунта R по формуле:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{11} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{11}^1 + (Mq - 1) \cdot d_b \cdot \gamma_{11}^1 + M_c \cdot c_{11}] \quad (2.1)$$

где: γ_{c1} и γ_{c2} - коэффициенты условий работы принимаем по табл.

k - коэффициент, принимаемый равным $k = 1$, если прочностные характеристики грунта определены непосредственно испытаниями.

M_{γ}, M_q, M_c - коэффициенты, принимаемые по табл.4 [12]

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

b - ширина подошвы фундамента, м; Т.к. размеры фундамента

подлежат определению, то для предварительной оценки грунтов

основания принимаем ширину подошвы фундамента условно $b = 1$ м.

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

γ_{11} - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента, кН/м³.

d_1 - глубина заложения фундамента.

c_{11} – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа

Первое значение R рассчитывают на глубине $d_1=1,5$ м, для последующих слоев на их кровле.

В однородных грунтах значительной мощности ($h>3$ м) R определяют для разных глубин с шагом 2...3 м.

Плотность грунта выше уровня грунтовых вод:

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

где: γ_{11} – удельный вес грунта, кН/м³;

ρ_{11} - плотность грунта;

g - ускорение свободного падения

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

$$\gamma_{11}^{636} = \frac{g \cdot \rho_s - g \cdot \rho_w}{1+e} = \frac{g \cdot (\rho_s - \rho_w)}{1+e}, \quad (2.3)$$

где: ρ_s - плотность частиц грунта;

e - коэффициент пористости;

ρ_w - коэффициент плотности.

Водоупором считаются твердые и полутвердые глины и суглинки.

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

2-ой слой - Песок пылеватый плотный насыщенный водой:

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

$$\gamma_{c2} = 1;$$

$$k = 1;$$

$$M_\gamma = 1,55;$$

$$M_q = 7,22;$$

$$M_c = 9,22;$$

$$kz = 1;$$

$$c_{11} = 6 \text{ кПа}$$

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

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

(2.4)

$$\gamma_{11} = \frac{9,81 \cdot (2,70 - 1)}{1 + 0,55} = 10,76 \text{ кН} / \text{м}^3$$

$$\gamma'_{11} = \frac{17,2 \cdot 1,5 + 9,929 \cdot 0,3 + 7,055 \cdot 4,8}{1,5 + 0,3 + 4,8} = 9,49$$

$$R_4 = \frac{1,1 \cdot 1}{1} \cdot [1,55 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 10,76 + 7,22 \cdot 6,6 \cdot 9,49 + 9,22 \cdot 6] = 576,64 \text{ кПа}$$

Определяем расчетное сопротивление грунта для 4 слоя при $d_1 = 14,9$ м.

2.1.3 Определение глубины заложения ростверка

Глубина заложения ростверка H_p зависит в основном от 2-х факторов:

- глубины сезонного промерзания грунтов;
- конструктивных требований.

Из двух значений H_p принимаем наибольшее.

1. Подошва ростверка должна располагаться ниже расчетной глубины сезонного промерзания грунтов:

$$H_p \geq d_f \quad (2.5)$$

где: d_f – расчетная глубина сезонного промерзания грунта.

$$d_f = k \cdot k^* \cdot d_{fn} \quad (2.6)$$

$$d_f = 0,4 \cdot 2,301 = 0,92 \text{ м}$$

где: $k_h = 0,4$ коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения табл.1[12];

d_{fn} – нормативная глубина сезонного промерзания.

$$d_{fn} = d_0 \cdot \sqrt{M_t} \quad (2.7)$$

$$d_{fn} = 2,301 \text{ м}$$

где: $d_0 = 0,23$ величина принимаемая равной, для суглинков.

M_t - безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму в данном районе. Для Нижневартковского района $M_t = 100,1$.

2. Конструктивные требования:

$$H_p \geq H_{кон.} \quad (2.8)$$

2.1.4 Выбор длины сваи

Свая прорезает четыре слоя грунта. В результате анализа инженерно-геологических условий установлено, что из всех слоев которые прорезает свая наиболее прочными является четвертый слой с $R = 576,64$ кПа и $E = 23$ МПа.

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

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

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

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

Величина Δh зависит от консистенции глинистого грунта:

при $I_L \geq 0,1$, $\Delta h_{\min} = 1,5$ м.

$l_{св} = 0,3 + 4,8 + 4,8 = 9,9$ м

Принимаем сваи С110.30-8, $l_{св} = 11$ м.

2.1.5 Определение несущей способности висячей сваи по сопротивлению грунта

До определения несущей способности сваи F_d необходимо произвести вертикальную привязку сваи к грунтовым условиям на основе определенных ранее глубины заложения ростверка и длины сваи.

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + u \sum \gamma_{cf} \cdot f_{ij} \cdot h_{ij}) \quad (2.9)$$

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

R - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаем $R_4 = 576,64 \text{ кПа}$

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

$u = 1,2$ м - периметр поперечного сечения сваи;

f_i - расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа.

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

γ_{CR}, γ_{cf} - коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения сваи на расчетные сопротивления грунта

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

Рассчитаем значение:

$$\sum_{n=1}^n \gamma_{cf} \cdot f_{ij} \cdot h_{ij} \quad (2.10)$$

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

Определяем несущую способность сваи:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + u \sum \gamma_{cf} \cdot f_{ij} \cdot h_{ij}) = 1 \cdot (1 \cdot 301,2 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 331,2) = 424,548 \text{ кН}$$

Таблица 2.3

Расчет несущей способности висячей сваи

	h_{ij}	d_{ij}	f_{ij}	$\gamma_{cf} \cdot f_{ij} \cdot h_{ij}$
1	1,2	1,2	1,26	1,51
2	0,6	1,8	1,89	1,13
3	2	3,8	2,57	5,14

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

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

4	2	5,8	3	6
5	0,8	6,6	3,41	2,73
6	2	8,6	3,55	7,1
7	2	10,6	3,6	7,2
8	0,8	11,4	2,89	2,31
				$\Sigma = 33,12$

Расчетное сопротивление сваи по грунту:

$$P_2 = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{424,548}{1,4} = 303,249 \text{ кН} \quad (2.11)$$

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

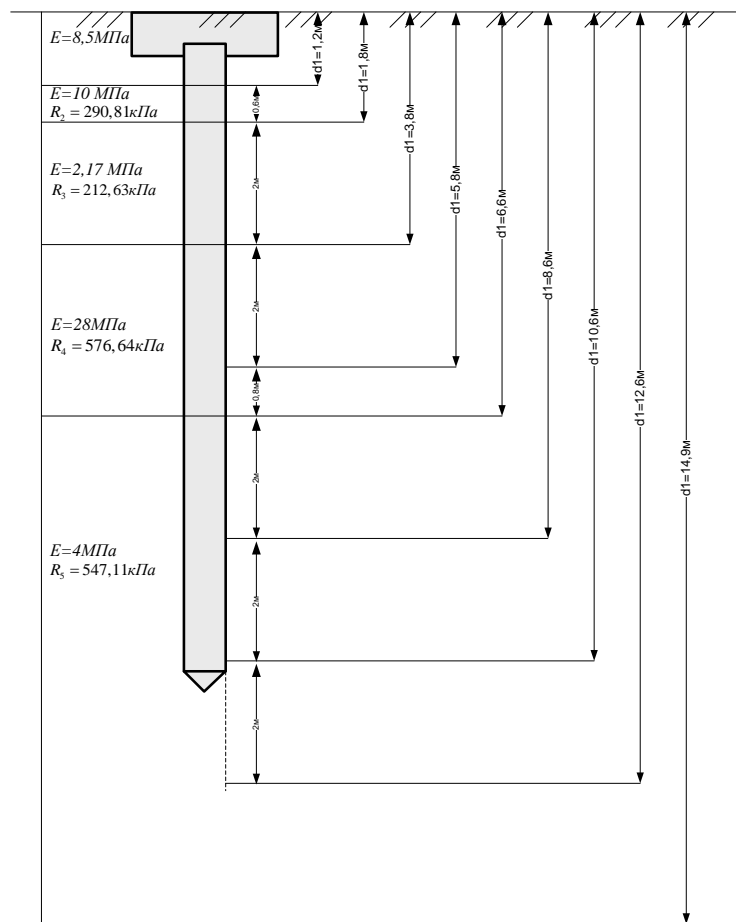


Рисунок 2.1 К расчету несущей способности висячей сваи

$$P_2^j = P_2 - G_{св}. \quad (2.12)$$

где: $G_{св}$ - собственный вес сваи, кН:

$$G_{св} = A * L_{св} * \rho * \gamma_f \quad (2.13)$$

$$G_{св} = 0,09 * 9,95 * 2 * 1,1 = 24,626 \text{ кН}$$

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

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

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

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

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

$$P'_z = 424,548 - 24,626 = 399,922 \text{ кН}$$

2.1.6 Определение количества свай в фундаменте

Таблица 2.4

Сбор нагрузок

Наименование нагрузки	Расчетная нагрузка кгс/м ²	грузовая площадь	Расчетная нагрузка кгс/м
1.Пол подвала 2.Блоки фундаментные (3 ряда)	$0,1 \cdot 1800 \cdot 1,3 = 234$ $0,5 \cdot 0,6 \cdot 3 \cdot 2000 \cdot 1,1 = 1980$ кгс/м	3,3 м ²	$234 \cdot 3,3 = 772,2$ 1980
1.Пол 1 этажа Вес плит Вес пола 2.Стены наружные Н=4,2м Кирпич Утеплитель Сайдинг 3.нагрузка от людей	$550 \cdot 1,2 = 660$ $0,06 \cdot 1800 \cdot 1,3 = 140,4$ $0,38 \cdot 1800 \cdot 1,3 \cdot 4,2 = 3734,64$ $0,13 \cdot 100 \cdot 1,3 \cdot 4,2 = 70,98$ $0,05 \cdot 10 \cdot 1,3 \cdot 4,2 = 2,73$ $200 \cdot 1,2 = 240$	3,3 м ²	$800,4 \cdot 3,3 = 2641,32$ 3808,35 $240 \cdot 3,3 = 792$
1.Пол 2 этажа Вес плит Вес пола 2.Стены наружные Н=3,3м Блоки Утеплитель Сайдинг 3.нагрузка от людей	$550 \cdot 1,2 = 660$ $0,06 \cdot 1800 \cdot 1,3 = 140,4$ $0,4 \cdot 1800 \cdot 1,3 \cdot 3,3 = 3088,8$ $0,11 \cdot 100 \cdot 1,3 \cdot 3,3 = 47,19$ $0,05 \cdot 10 \cdot 1,3 \cdot 3,3 = 2,145$ $200 \cdot 1,2 = 240$	3,3 м ²	$800,4 \cdot 3,3 = 2641,32$ 3138,135 $240 \cdot 3,3 = 792$
1.Конструкция кровли Вес плит Стяжка Утеплитель 2.нагрузка от снега	$550 \cdot 1,2 = 660$ $0,06 \cdot 1800 \cdot 1,3 = 140,4$ $0,2 \cdot 100 \cdot 1,3 = 26$ 180	3,3 м ²	$826,4 \cdot 3,3 = 2727,12$ $180 \cdot 3,3 = 594$
Всего			19886,445

Расчет фундамента заключается в определении числа рядов и расстояний между центрами соседних свай (шаг свай).

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

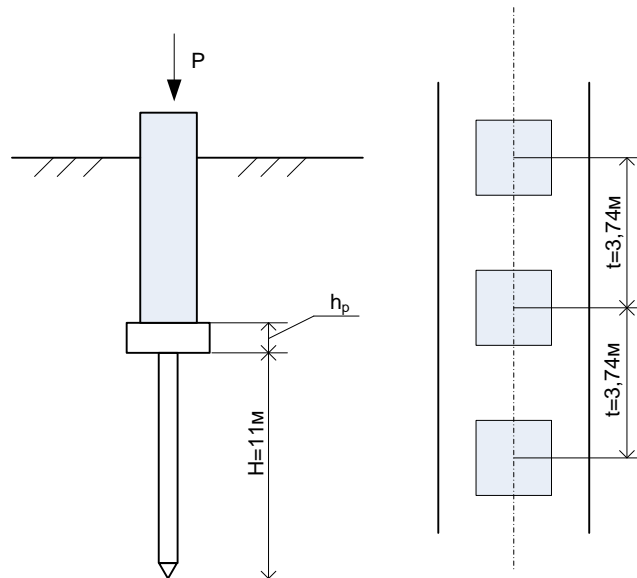


Рисунок 2.2 Определение количества свай

Определение шага свай:

$$t = \frac{P'_z}{(P + G_p)} \quad (2.14)$$

где: t – шаг свай;

$P = 198,86$ кН/м – расчетная нагрузка по обрезу фундамента;

G_p – вес ростверка:

$$G_p = a_p \cdot b_p \cdot h_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_f \quad (2.15)$$

$$G_p = 1,0 \cdot 0,5 \cdot 2,95 \cdot 20 \cdot 1,1 = 32,45 \text{ кН}$$

где: $\gamma_{cp} = 20$ кН/м – осредненный объемный вес бетона ростверка;

$\gamma_f = 1,1$ – коэффициент надежности по нагрузке;

$$t = \frac{865}{198,86 + 32,45} = 3,74 \text{ м} > t_{\min} = 3d = 3 \cdot 0,3 = 0,9 \text{ м}$$

Свай располагаем в один ряд и шаг свай принимаем равный фактически-му $t = 3,74$ м.

Фактическая нагрузка на одну сваю:

$$N_{св} = P \cdot t_{ф} \quad (2.16)$$

$$N_{св} = 198,86 \cdot 3,74 \text{ м} = 743,65 \text{ кН} < P'_{г} = 865 \text{ кН}$$

Несущая способность сваи обеспечена. В проекте приняты сваи одного типа под ростверк, сваи С110.30-8, с длиной 11м, сечением 300х300 мм.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

2.1.7 Расчет конечной осадки свайного фундамента

Определение размеров подошвы условного фундамента

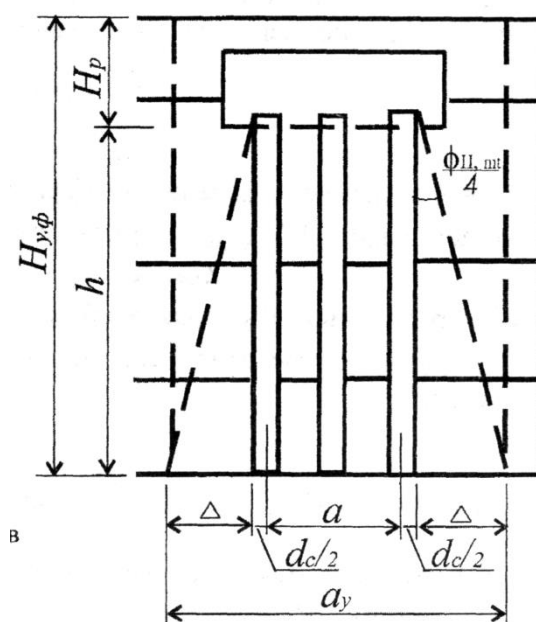


Рисунок 2.3 Схема к определению ширины условного фундамента

Расчет свайного фундамента и его основания по деформациям следует проводить как для условного фундамента на естественном основании.

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 расстоянии Δ ;
- сверху – поверхностью планировки грунта.

Размеры подошвы условного фундамента определяются:

$$a_y = a + d_c + 2\Delta \quad (2.17)$$

$$\Delta = h \cdot \operatorname{tg} \frac{\phi_{11,mt}}{4} \quad (2.18)$$

где: $\phi_{11,mt}$ – осредненное расчетное значение угла внутреннего трения в пределах высоты висячего фундамента.

$$\phi_{11,mt} = \frac{\sum_{i=1}^n \phi_{11,mt}}{\sum_{i=1}^n h_i} = \frac{19 \cdot 1,2 + 16 \cdot 0,6 + 18 \cdot 4,8 + 34 \cdot 4,8}{10,95} = 25,753 \quad (2.19)$$

где: $\phi_{11,i}$ – расчетное значение углов внутреннего трения для отдельных погруженных сваями слоев грунта толщиной h_i ;

$\sum h$ – глубина погружения свай в грунт.

Таким образом:

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

$$\Delta = h \cdot \operatorname{tg} \frac{\phi_{1,m}}{4} = 10,95 \cdot \operatorname{tg} \frac{25,753}{4} = 1,236 \text{ м} \quad (2.20)$$

$$a_y = a + d_c + 2\Delta = 0,9 + 0,3 + 2 \cdot 1,24 = 3,68 \text{ м} \quad (2.21)$$

Давление под подошвой условного фундамента:

$$p = \frac{\frac{N_{\max}^{\text{соч}}}{\gamma_f} + G_{\text{уф}}}{a_y \cdot b_y} \quad (2.22)$$

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

$G_{\text{уф}}$ – нормативный вес условного фундамента:

$$G_{\text{уф}} = a_y \cdot b_y \cdot H \cdot \gamma \quad (2.23)$$

$$G_{\text{уф}} = 3,68 \cdot 1,0 \cdot 12,75 \cdot 20 = 938,4 \text{ кН}$$

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

$$p = \frac{\frac{296,89}{1,2} + 938,4}{3,68 \cdot 1,0} = 322,23 \text{ кН}$$

Определение нижней границы сжимаемой толщи основания (BC)

Для определения BC вычисляем вертикальное напряжение от собственно-го веса грунта:

$$\sigma_{zg} = \sum h_i \gamma_i \quad (2.24)$$

Дополнительное вертикальное давление на основание:

$$P_0 = P - \sigma_{zg0} \quad (2.25)$$

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

Дополнительное давление:

$$\sigma_{zp} = a \cdot P_0 \quad (2.26)$$

где: a - коэффициент, определяемый в зависимости от формы подошвы фундамента, соотношения сторон прямоугольного фундамента и относительной глубины. Вычисление заносим в табл.2.5

Таблица 2.5.

Расчет нижней границы сжимаемой толщи

$\xi = \frac{2z}{b_y}$	$z = \frac{b_y \cdot \xi}{2}$	α	$\sigma_{zp} = \alpha \cdot P_0$	σ_{zg}	$0,2 \sigma_{zp}$
0	0	1	424,55	424,55	84,91
0,4	0,736	0,96	407,57	438,34	87,67
0,8	1,472	0,8	339,64	452,13	90,43

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

1,2	2,208	0,606	257,28	465,92	93,18
1,6	2,944	0,449	190,62	479,71	95,94
2	3,68	0,336	142,65	493,50	98,70
2,4	4,416	0,257	109,11	507,29	101,46
2,8	5,152	0,201	85,33	521,08	104,22
3,2	5,888	0,16	67,93	534,87	106,97
3,6	6,624	0,131	55,62	548,66	109,73
4	7,36	0,108	45,85	562,45	112,49
4,4	8,096	0,091	38,63	576,24	115,25
4,8	8,832	0,077	32,69	590,03	118,01
5,2	9,568	0,067	28,44	603,82	120,76
5,6	10,304	0,058	24,62	617,62	123,52
6	11,04	0,051	21,65	631,41	126,28
6,4	11,776	0,045	19,10	645,20	129,04
6,8	12,512	0,04	16,98	658,99	131,80
7,2	13,248	0,036	15,28	672,78	134,56
7,6	13,984	0,032	13,59	686,57	137,31
8	14,72	0,029	12,31	700,36	140,07

Схема для определения ВС

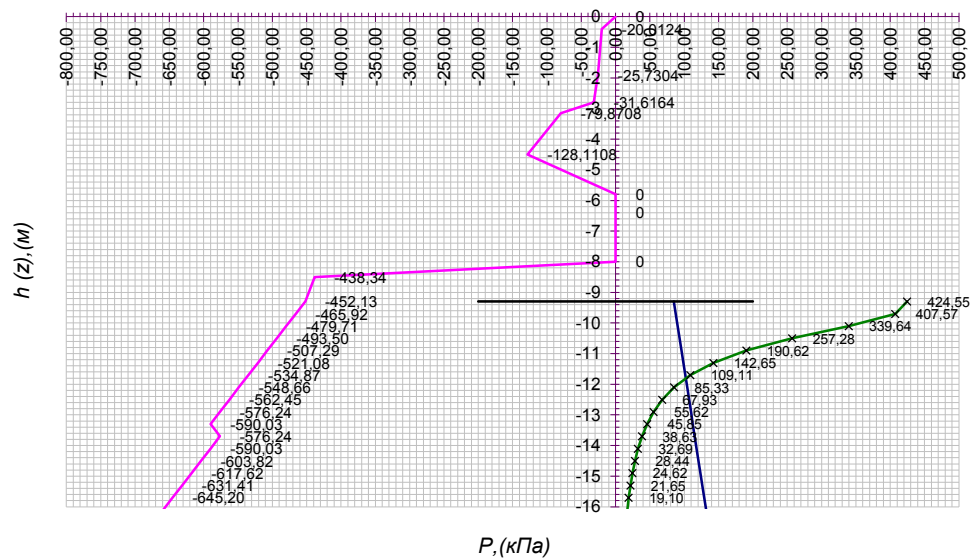


Рисунок 2.4 - Эпюры вертикальных напряжений от веса грунта и дополнительных давлений

Анализируя построенные эпюры, получаем, что нижняя граница сжимаемой толщи имеет относительную отметку -11,80м

Определение напряжения в активной зоне и полной осадки ленточного свайного фундамента

Напряжение в активной зоне ленточного свайного фундамента:

$$\sigma_z = \frac{P}{\pi \cdot l} \cdot \alpha_n \quad (2.27)$$

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

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

где: l – глубина погружения сваи, см; $\alpha_n = 1$

α_n – безразмерный коэффициент, принимаемый в зависимости от приведенной ширины свайного фундамента:

$$\beta = \frac{b}{l} = 0,5/10 = 0,05 \quad (2.28)$$

где: b – ширина фундамента

Осадка свайного фундамента:

$$S = \frac{322,23}{3,14 \cdot 12,75} \cdot 1 = 8,05 \text{ см}$$

Расчет ростверков по I группе предельных состояний

Ленточный ростверк рассчитываем как неразрезную многопролетную балку.

Опорный изгибающий момент определяем как:

$$M = \frac{q \cdot l^2}{12} \quad (2.29)$$

Пролетный изгибающий момент определяем как:

$$M = \frac{q \cdot l^2}{8} \quad (2.30)$$

где: l – расстояние между сваями

q – равномерно распределенная нагрузка на ростверк равная $q = N_{св} / l$

$N_{св}$ – действующая нагрузка

Опорный изгибающий момент равен:

$$M = 494,82 \cdot 0,62 / 12 = 14,845 \text{ кНм}$$

Пролетный изгибающий момент равен:

$$M = 494,82 \cdot 0,62 / 8 = 22,267 \text{ кНм}$$

Длина арматуры с учетом растянутых краев:

$$h_0 = h - a \quad (2.31)$$

где: $h = 500$ мм – длина арматуры;

a – расстояние от растянутого края сечения до центра тяжести растянутой арматуры панели, a_n принимаем 5 см.

$$h_0 = 50 - 5 = 45 \text{ см} \quad (2.32)$$

Расчет арматуры в пролете:

$$\alpha_0 = \frac{M \cdot 10^5}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2 \cdot 100} = \frac{1484450}{13,05 \cdot 60 \cdot 45^2 \cdot 100} = 0,0094 \quad (2.33)$$

По зависимости $\nu = \nu \alpha_0$, принимаем $\nu = 0,995$.

$$A_{s \text{ преб}} = \frac{M \cdot 10^5}{R_s \cdot \nu \cdot h_0 \cdot 100} = \frac{1484450}{355 \cdot 0,995 \cdot 45 \cdot 100} = 0,934 \text{ см}^2 \quad (2.34)$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

Принимаем арматуру 3ø8 А400 с $A_{сфакт}=1,5 \text{ см}^2$

Расчет арматуры на опоре:

$$\alpha_0 = \frac{M \cdot 10^5}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2 \cdot 100} = \frac{2226680}{13,05 \cdot 60 \cdot 45^2 \cdot 100} = 0,01 \quad (2.35)$$

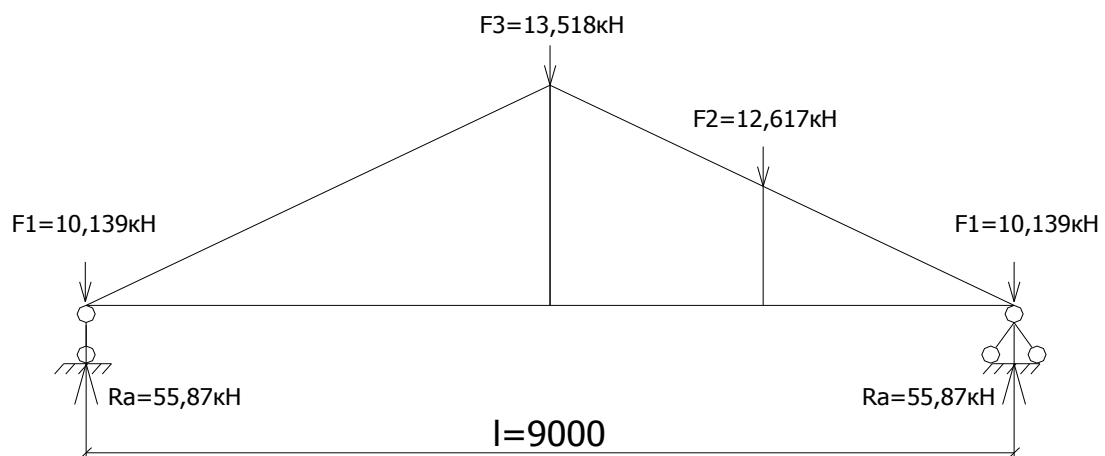
По зависимости $v=f\alpha_0$, принимаем $v = 0,995$.

$$A_{сфакт}^{проб} = \frac{M \cdot 10^5}{R_s \cdot v \cdot h_0 \cdot 100} = \frac{2226680}{355 \cdot 0,995 \cdot 45 \cdot 100} = 1,401 \text{ см}^2 \quad (2.36)$$

Принимаем арматуру 3ø12 А400 с $A_{сфакт}=3,4 \text{ см}^2$

2.2 Строительные конструкции

2.2.1 Расчетная схема фермы



2.2.2 Сбор нагрузок

1. Постоянные нагрузки

- вес фермы $G_{ф}=1002,43 \text{ кг}$
- вес прогона $G_{пр}=g_{пм} \cdot (a+0,75)=12,3 \cdot (1,69+0,75)=30 \text{ кг}$
- вес связей $G_{св}=g_{пм}/(2 \cdot 13,5\text{м})=5,8/27=0,21 \text{ кг}$
- вес покрытия $G_{св}=(g_{чр}+g_{обр}) \cdot a=(7,68+1,5) \cdot 1,69=15,51 \text{ кг}$

2. Снеговая нагрузка

Принимается в соответствии со [10] п.5. Полное нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия s следует определять по формуле

$$s = S_0 \mu \gamma_f = 230 \cdot 1 \cdot 1,4 = 320 \text{ кг/м}^2 \quad (2.37)$$

где $S_0=230 \text{ кг/м}^2$ — нормативное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли, следует принимать в зависимости от снегового района по данным табл.4.

$\mu = 1$ — коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, следует принимать в соответствии с обязательным приложением 3, [10].

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

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

$$q_{сн} = a \cdot s = 1,69 \cdot 320 = 540,8 \text{ кг/м} \quad (2.38)$$

3. Ветровая нагрузка

Определяется по [10], п.6. Ветровую нагрузку на сооружение следует рассматривать как совокупность:

а) нормального давления w_e , приложенного к внешней поверхности сооружения или элемента;

б) сил трения w_f , направленных по касательной к внешней поверхности и отнесенных к площади ее горизонтальной (для шедовых или волнистых покрытий, покрытий с фонарями) или вертикальной проекции (для стен с лоджиями и подобных конструкций);

в) нормального давления w_i , приложенного к внутренним поверхностям зданий с проницаемыми ограждениями, с открывающимися или постоянно открытыми проемами;

либо как нормальное давление w_x, w_y , обусловленное общим сопротивлением сооружения в направлении осей x и y и условно приложенное к проекции сооружения на плоскость, перпендикулярную соответствующей оси.

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

$$w_m = W_0 k c, \quad (2.39)$$

$$w_m = W_0 \cdot k \cdot c = 30 \cdot 0,94 \cdot 0,6 = 16,92 \text{ кг/м}$$

$$w_m^{omc} = W_0 \cdot k \cdot c = 30 \cdot 0,94 \cdot (-0,8) = -22,56 \text{ кг/м}$$

где W_0 — нормативное значение ветрового давления, следует определять в зависимости от ветрового района по данным табл.5.

k — коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте, определяется по табл.6 в зависимости от типа местности.

c — аэродинамический коэффициент, принимаемый по прил.4.

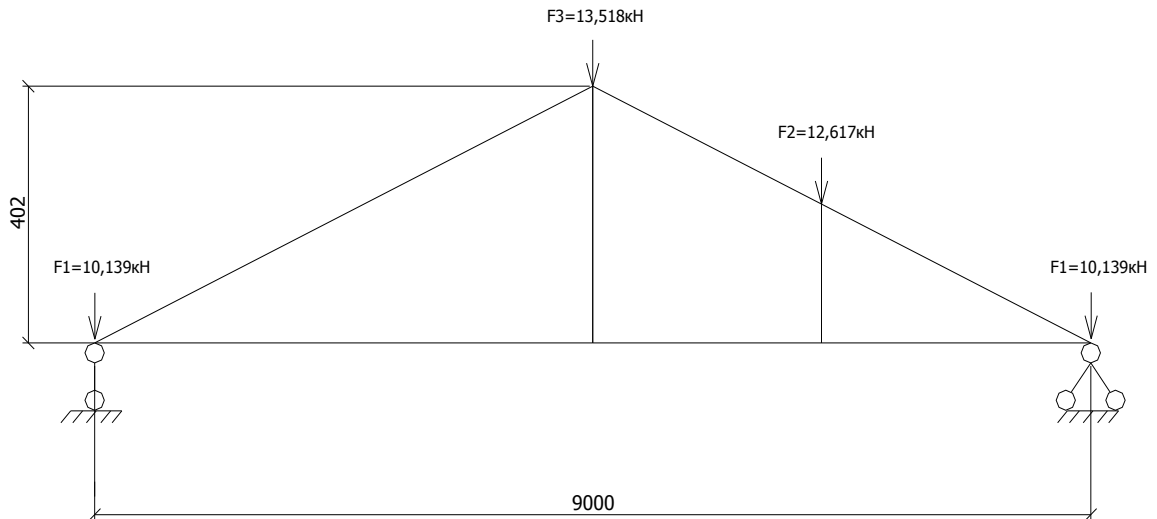
Инв. № подл.	Взам. инв. №
	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

2.2.3 Расчет стропильной фермы в осях 1-3



Определение узловых нагрузок

Постоянные нагрузки

$$F_i^H = G_{np}^H + \frac{G_{\phi}^H}{13,5\text{м}} \cdot d_i + G_{св}^H \cdot d_i + G_{покр}^H \cdot d_i \quad (2.40)$$

$$F_1^H = 30\text{кг} + \frac{1002,43\text{кг}}{13,5\text{м}} \cdot 1,125\text{м} + 0,21 \cdot 1,125 + 15,51 \cdot 1,125 = 154,38\text{кг}$$

$$F_3^H = 30\text{кг} + \frac{1002,43\text{кг}}{13,5\text{м}} \cdot 1,4\text{м} + 0,21\text{кг} \cdot 1,4\text{м} + 15,51\text{кг} \cdot 1,4\text{м} = 192,1\text{кг}$$

$$F_5^H = 30\text{кг} + \frac{1002,43\text{кг}}{13,5\text{м}} \cdot 1,5\text{м} + 0,21\text{кг} \cdot 1,5\text{м} + 15,51\text{кг} \cdot 1,5\text{м} = 205,83\text{кг}$$

Снеговые нагрузки

$$F_{снi}^H = F_{сн}^H \cdot a \cdot d_i \quad (2.41)$$

$$F_{сн1}^H = 540,8\text{кг} / \text{м}^2 \cdot 1,125\text{м} = 608,4\text{кг} / \text{м};$$

$$F_{сн3}^H = 540,8\text{кг} / \text{м}^2 \cdot 1,4\text{м} = 757,12\text{кг} / \text{м};$$

$$F_{сн5}^H = 540,8\text{кг} / \text{м}^2 \cdot 1,5\text{м} = 811,2\text{кг} / \text{м};$$

Ветровые нагрузки

$$F_{вi}^H = F_{в}^H \cdot a \cdot d_i \cdot \cos \alpha \quad (2.42)$$

$$F_{в1}^H = 16,92 \cdot 1,69 \cdot 1,125 \cdot 0,9 = 29\text{кг} / \text{м};$$

$$F_{в3}^H = 16,92 \cdot 1,69 \cdot 1,4 \cdot 0,9 = 36,04\text{кг} / \text{м};$$

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

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

$$F_{e5}^H = 16,92 \cdot 1,69 \cdot 1,5 \cdot 0,9 = 38,61 \text{ кГ} / \text{м};$$

Т. к. ветровая нагрузка создает разгружающее действие на элемент фермы, мы ее учитывать не будем.

Полная нагрузка

$$F_i = F_{\text{пост}i}^H \cdot \gamma_f + F_{\text{сн}i}^H \cdot \gamma_f \quad (2.43)$$

$$F_1 = 154,38 \cdot 1,05 + 608,4 \cdot 1,4 = 1013,86 \text{ кГ} = 10,139 \text{ кН}$$

$$F_3 = 192,1 \cdot 1,05 + 36,04 \cdot 1,4 = 1261,67 \text{ кГ} = 12,617 \text{ кН}$$

$$F_5 = 205,83 \cdot 1,05 + 811,2 \cdot 1,4 = 1351,8 \text{ кГ} = 13,518 \text{ кН}$$

2.2.4 Подбор сечения

Для удобства изготовления и комплектования сортамента металла при проектировании легких ферм обычно устанавливают четыре — шесть различных калибров профиля, из которых подбирают все элементы фермы. Чтобы предварительно установить необходимый ассортимент профилей, ориентировочно определяют требуемые площади сечений для всех стержней фермы.

Стержни, составленные из двух уголков или швеллеров, соединенных через прокладки, рассчитывают как сплошностенчатые, что обеспечивается установленными расстояниями между прокладками.

Из условия обеспечения необходимой жесткости при монтаже и перевозке в сварных фермах берут уголки с полками более 50 мм.

При значительных усилиях в поясах ферм подбор сечений стержней можно производить из стали двух марок (например, пояса — из низколегированной стали, элементы решетки — из малоуглеродистой).

В легких фермах пролетом до 30 м, чтобы уменьшить трудоемкость изготовления конструкции, пояса обычно принимают постоянного сечения по всей длине. Изменение в стыке сечения пояса, калибр профиля необходимо согласовать с конструкцией стыка. Так, например, изменение сечения из двух уголков целесообразно выполнять за счет ширины полки, толщину уголков для удобства перекрытия накладками целесообразно сохранять одинаковой по обеим сторонам стыка.

Подбор сечения сжатых стержней

Подбор сечений сжатых стержней выполняется в соответствии со [22]:

$$A_{\text{тр}} = \frac{N}{\varphi \cdot R\gamma}; \quad (2.44)$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР	

γ — коэффициент условия работы принимается по табл.6 [22]; формула содержит два неизвестных: требуемую площадь $A_{тр}$ и коэффициент продольного изгиба, который является функцией гибкости, определяется по табл. 72 [22].

$R=24\text{Мпа}$ – расчетное сопротивление для стали С245 по ГОСТ 27772-88,

Стержни фермы выполняются из 2-х равнополочных уголков $\lambda_x = 100$; и следовательно $\lambda_x=0,542$.

$$A_{mp} = \frac{127,457}{0,542 \cdot 24 \cdot 0,9} = 10,88\text{см}^2; \text{ - для двух уголков.}$$

$$A_1 = \frac{A_{mp}}{2} = \frac{10,88}{2} = 5,44\text{см}^2; \text{ - для одного уголка.}$$

Требуемые радиусы инерции:

$$i = \frac{l_0}{\lambda}; \quad (2.45)$$

где $l_0 = 100 \text{ см}$ — расчетная длина стержня;

$$i = \frac{100\text{см}}{100} = 1\text{см};$$

По требуемой площади и радиусу инерции ближе всего подходит сечение из двух равнополочных уголков 56*5: $A_{тр}=5,41\text{см}^2$, $i=1,53\text{см}$ ГОСТ 8509-72.

Определяем наибольшую гибкость стержня :

$$\lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{100}{1,53} = 65,36 \Rightarrow \varphi = 0,805;$$

$$\text{Напряжение } \sigma = \frac{N}{\varphi A} = \frac{127,457}{0,805 \cdot 10,82} = 15\text{кН} / \text{см}^2 \leq R = 21,5\text{кН} / \text{см}^2;$$

Недонапряжение составляет 30%. т.к. выбранный уголок является самым меньшим по площади, мы оставляем его.

Подбор сечений растянутых стержней

Требуемую площадь сечения растянутого стержня фермы определяют из условия прочности

$$\frac{N}{A} \leq R;$$

$$A_n = \frac{N}{R}; \quad (2.46)$$

$$A_n = \frac{114,56}{24} = 4,77\text{см}^2;$$

Требуемые радиусы инерции:

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

$$i = \frac{l_0}{\lambda};$$

где $l_0 = 100 \text{ см}$ — расчетная длина стержня;

$$i = \frac{200 \text{ см}}{100} = 2 \text{ см};$$

По требуемой площади и радиусу инерции ближе всего подходит сечение из двух равнополочных уголка 56*5: $A_{\text{тр}} = 5,41 \text{ см}^2$, $i = 1,53 \text{ см}$ ГОСТ 8509-72.

Определяем наибольшую гибкость стержня:

$$\lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{200}{1,53} = 65,36 \Rightarrow \varphi = 0,805;$$

$$\text{Напряжение } \sigma = \frac{N}{\varphi A} = \frac{114,56}{0,805 \cdot 10,82} = 14 \text{ кН/см}^2 \leq R = 21,5 \text{ кН/см}^2;$$

Недонапряжение составляет 30%. т.к. выбранный уголок является самым меньшим по площади, оставляем его.

2.2.5 Конструирование узла

Размер фасонки определяем из условия прочности сварных швов, приваренные уголки к фасонке, [22].

$$\frac{N}{2\beta \cdot k_{\text{ув}} \cdot \sum l_{\text{ув}}} \leq R_{\text{ув}} \cdot \gamma_{\text{ув}} \cdot \gamma_c; \quad (2.47)$$

$$\sum l_{\text{ув}} = \frac{N \cdot 2\beta \cdot k_{\text{ув}}}{R_{\text{ув}} \cdot \gamma_{\text{ув}} \cdot \gamma_c}; \quad (2.48)$$

$$1,2t_{\text{min}} \geq k_{\text{ув}} \geq 4 \text{ мм} \quad (2.49)$$

$$1,2 \cdot 5 = 6 \text{ мм}$$

$$\sum l_{\text{ув}} = \frac{68,69 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 0,6}{20,4 \cdot 1,2 \cdot 0,8} = 4,21 \text{ см};$$

$$l_{\text{увоб}} = \frac{\sum l_{\text{ув}} \cdot (b - z_0)}{b}; \quad (2.50)$$

$$l_{\text{увгth}} = \frac{\sum l_{\text{ув}} \cdot z_0}{b}; \quad (2.51)$$

$$l_{\text{увоб}} = \frac{4,21 \cdot (9 - 2,47)}{9} = 3,06 \text{ см};$$

$$l_{\text{увоб}} = \frac{4,21 \cdot 2,47}{9} = 1,16 \text{ см};$$

$$\sum l_{\text{ув1}} = \frac{46,91 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 0,6}{20,4 \cdot 1,2 \cdot 0,8} = 2,87 \text{ см};$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР	

$$l_{\text{шоби}} = \frac{2,87 \cdot (7,5 - 2,02)}{7,5} = 2,1\text{см};$$

$$l_{\text{шоби}} = \frac{2,87 \cdot 2,02}{7,5} = 0,8\text{см};$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

3. Организационно-технологический раздел

3.1 Календарный план строительства 3.1.1 Общие положения

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

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

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

Порядок разработки календарного плана регламентируется [13]. 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 строительномонтажные 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 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.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Далее определяют трудоемкость работ в человеко-днях (чел.-дн.) и машино-сменах (маш.-см.). Рассчитывают трудоемкость по укрупненным нормам трудозатрат на строительные-монтажные работы по приложению №4 [13].

Выявляют технологическую последовательность, устанавливают смену работ. Число смен в день назначают в зависимости от выполняемой работы. При монтажных работах, каменной 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.

3.1.3 Составление ведомости объемов работ и трудозатрат

Базой для расчета трудозатрат служат укрупненные нормы трудозатрат на строительные-монтажные работы, определяемые по приложению №4 [13].

Трудозатраты определяем путем умножения нормы времени на объемы работ.

Для определения трудоёмкости работ составляется ведомость объемов работ и трудовых затрат (см. табл. 3.1).

Таблица 3.1

Ведомость объемов работ и трудозатрат

№ п.п.	Наименование работ	Объем работ		Трудоемкость		Прод-ть	Марка машин	Кол-во рабочих
		Ед. изм.	Кол-во	Чел-дн	Маш-см			
1	Подготовительные работы	Т.руб	-	430,93	-	17	-	-
2	Разработка грунта экскаватором	1000 м ³	3,2	8,96	8,96	5	Эо-3322А	1
3	Доработка грунта вручную	100 м ³	0,69	0,897	-	2	-	-
4	Обратная засыпка	1000 м ³	1,8	1,53	1,53	2	Д-686	1
5	Уплотнение грунта	100 м ³	9,27	89,83	32,35	1	-	-

Окончание табл. 3.1

6	Погружение свай	шт	471	1144,53	381,51	34	КО-16	1
---	-----------------	----	-----	---------	--------	----	-------	---

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

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

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

7	Устройство ленточного фундамента	100 м ³	1,71	30,78	10,43	15	КБ-405.2А	2
8	Обмазка фундамента битумом за 2 раза	100м ²	5,5	0,825	-	2	-	-
9	Установка бетон.блоков стен подвала	100 шт	7,08	127,44	43,19	12	КБ-405.2А	2
10	Кирпичная кладка из лицевого кирпича	10 м ³	98	450,8	-	112	-	-
11	Кирпичная кладка наружных и внутренних стен	10 м ³	578	2658,8	-	72	-	-
12	Монтаж плит перекрытия	шт	244	175,68	43,92	33	КБ-405.2А	2
13	Устройство выравнивающей стяжки	100 м ²	7,6	41,04	-	6	-	-
14	Монтаж лестничных площадок	100шт	0,12	5,69	0,26	2	КБ-405.2А	2
15	Монтаж лестничных маршей	100шт	0,14	6,45	0,30	2	КБ-405.2А	2
16	Устройство лифтов	шт	4	14,0	81,96	1	КБ-405.2А	2
17	Устройство стропил	м ³	45,75	20,13	-	12	-	-
18	Установка фронтонов	100 м ²	1,3	0,57	-	5	-	-
19	Устройство кровли из металлочерепицы	100 м ²	13,09	5,76	-	5	-	-
20	Установка оконных блоков	100 м ²	3,01	66,94	-	14	-	-
21	Установка дверных блоков	100 м ²	3,9	49,61	-	14	-	-
22	Устройство полов	100 м ²	12,18	481,23	-	6	-	-
23	Внутренняя отделка	100 м ²	123,8	4891,34	-	25	-	-
24	Сантехнические работы	Т.руб	-	1005,51	-	60	-	-
25	Электромонтажные работы	Т.руб	-	861,9	-	60	-	-
26	Благоустройство и озеленение территории	Т.руб.	-	129,3	-	75	-	-
27	Разные неучтенные работы	Т.руб	-	1436,4	-	119	-	-
28	Сдача объекта	Т.руб	-	-	-	2	-	-

3.1.4 Техничко-экономические показатели по календарному плану

Составив календарный план, на строительство объекта, определяем технико-экономические показатели, характеризующие целесообразность и эко-

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

номичность принятых решений. Расчету подлежат следующие показатели, которые заносим в таблицу 3.2.

– общая продолжительность строительства, которая не должна превышать нормативных сроков, установленных [11].

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%.

$$\Pi = \frac{374 - 344}{374} \cdot 100 = 8,02\%$$

– 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: $C_{руб.} = 143\,643\,902,3$ руб.– сметная стоимость строительства;

$T_{чел.-дн.} = 5086,88$ чел.-дн. – общая трудоемкость работ;

$$B_{руб} = \frac{143643902,3}{5086,88} = 28238,1 \text{руб} = 28,238 \text{ тыс. руб.}$$

– коэффициент неравномерности движения рабочих кадров:

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

где P_{cp} – среднее число рабочих;

P_{max} – максимальное число рабочих.

$$K = \frac{15}{46} = 0,33$$

Таблица 3.2

Технико-экономические показатели

Показатель	Ед. изм.	Формула подсчета	Значение
1	2	3	4
Нормативная продолжительность строительства	дни	-	374

Окончание табл 3.2

Продолжительность строительства по графику	дни	-	344
--	-----	---	-----

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

Сокращение срока строительства	%	$\Pi = \frac{T_n - T_r}{T_n} \cdot 100$	8,02
Общая трудоемкость СМР	чел.-дни		5086,88
Максимальное количество рабочих в день	чел.		46
Среднее количество рабочих в день	чел.		15
Неравномерность движения рабочих	-	$K = \frac{P_{cp}}{P_{max}}$	0,33
Выработка на 1 чел-день $V_{руб}$	тыс. руб.	$V_{руб} = \frac{C_{руб}}{T_{чел-дн}}$	28,238

3.2 Технологическая карта на кирпичную кладку

3.2.1 Указания по приемке, складированию и хранению материалов и конструкций

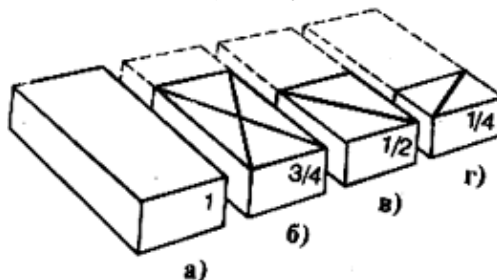
При приемке строительных материалов, применяемых для возведения несущих стен и перегородок, проверяется наличие документов о качестве (паспортов, сертификатов, заключений и т.п.) и производится сравнение данных, представленных в них с результатами осмотра, замеров, а случаях сомнений их достоверности, с данными лабораторных испытаний.

В сопроводительном документе о качестве доставленных материалов должны проверяться сведения:

- о наименовании и адресе предприятия - изготовителя;
- о номере и дате выдачи документа качества;
- о наименовании и марке доставленной строительной продукции;
- о числе продукции в упаковке (партии);
- о дате изготовления доставленных строительных материалов;
- о прочностных характеристиках материалов;
- об обозначениях в соответствии с ГОСТ или ТУ.

Требования к применяемым строительным материалам:

Кирпич и строительный керамический камень, применяемые для каменной кладки, должны соответствовать ГОСТам на данные строительные материалы. Лицевой кирпич, применяемый для кладки наружной версты, должен быть прямоугольной формы, не иметь сколотых углов и граней. Качество доставленных на этаж кирпича и керамических камней в ходе кладки проверяется исполнителями работ (каменщиками) визуальным осмотром (рис. 3.1).



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

Рисунок 3.1 Кирпичи (линиями сверху по казаны условные обозначения, принятые в чертежах)

а- целый, *б*- трехчетвертка, *в*- половинка, *г*- четвертка

Сборные брусковые и плитные железобетонные перемычки оконных и дверных проемов не должны иметь сколов, трещин, выступов металлической арматуры на поверхность. На боковой поверхности перемычек несмываемой краской должна быть нанесена их маркировка.

Металлическая арматура, армирующие кладочные сетки и стержни должны быть без видимых признаков коррозии (рис. 3.2)

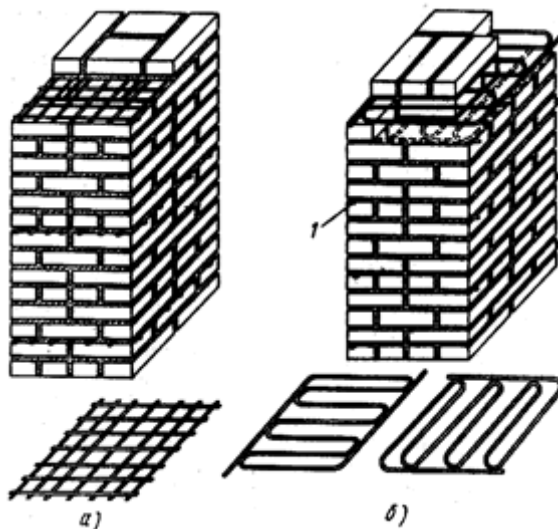


Рисунок 3.2 Армирование кирпичных столбов сетками

а- прямоугольными, *б*- зигзагообразными; *1*- выступающие концы прутков сеток

Раствор, применяемый для каменной кладки, должен иметь подвижность не менее 7 см. В зимних условиях производства работ в состав кладочного раствора должны вводиться добавки извести и пластифицирующие - воздухововлекающей химической добавки подмыленного щелока (ПМЩ) в количестве не превышающем 0,8 г на 1 кг цемента (рис. 3.3). В зимних условиях производства каменных работ температура строительного раствора на момент его отгрузки должна быть не ниже + 25 °С, а на момент укладки в стену - + 10 °С. При температуре наружного воздуха ниже -15 °С должен применяться раствор на одну марку выше проектной.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

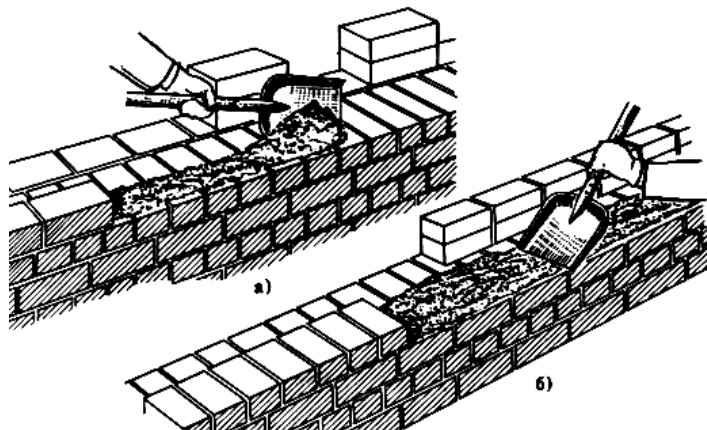


Рисунок 3.3 Кладка раствора

а- расстилание для ложкового ряда; *б* - разравнивание тычкового ряда

Запрещается применять кирпич, камни керамические, сборные брусковые перемычки и товарный раствор, на которые поставщиком не представлены документы качества.

Пакеты с кирпичом (рис. 3.4) и керамическими камнями складироваются на поддонах (рис. 3.5) в зоне действия башенного крана рядами с зазором между поддонами 100...120 мм. Через 3...4 ряда поддонов должен быть оставлен проход шириной 0,7...1.0 м. Допускается хранение пакетов с кирпичом и камнями штабелями на прокладках, высотой штабеля не более 2-х ярусов (рис. 3.6)

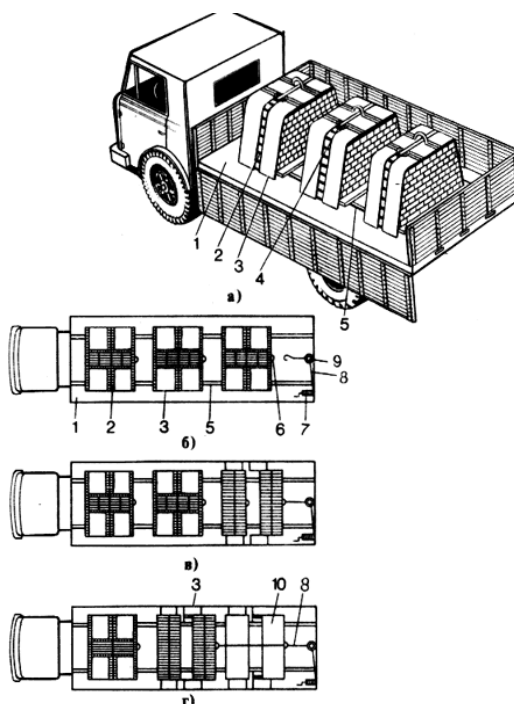


Рисунок 3.4. Пакетная перевозка силикатного кирпича

а- общий вид пирамидок в кузове автомобиля; *б*- пирамидки кирпича для транспортирования; *в,г*- разгрузка первой пирамидки; *1*- кузов автомобиля; *2*- пирамидка кирпича; *3*- ограждающий пояс; *4*- стяжной винт; *5*- полоз из швеллера; *6*- петля на поддоне; *7*- лебедка; *8*- канат; *9*- блок; *10*- поддон

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

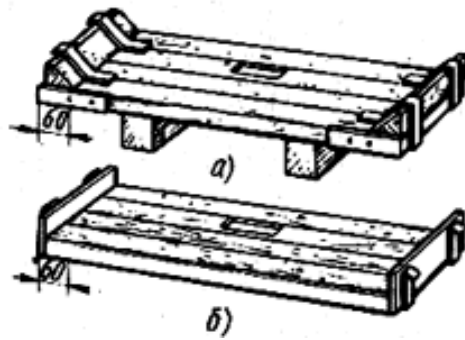


Рисунок 3.5 Поддоны для кирпича
a- на брусках; *б*- с крюками

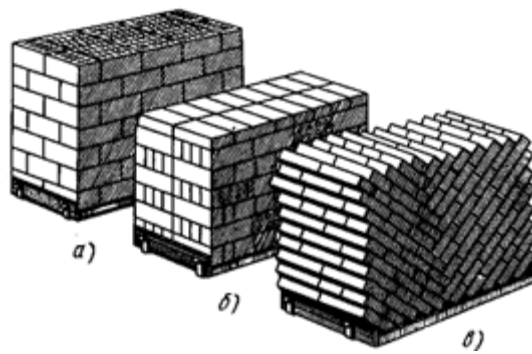


Рисунок 3.6 Укладка на поддонах кирпича с перевязкой
a, б- перекрестной; *в*- "в елку"

Газобетонные стеновые блоки должны храниться в пакетах на поддонах с деревянными прокладками, уложенными с перевязкой в один ярус. Складированные пакеты со стеновыми блоками должны иметь защиту от атмосферных осадков и механических повреждений.

Сборные железобетонные перемычки складировются в штабели на деревянных инвентарных подкладках и прокладках толщиной не менее 50 мм. Размещение подкладок и прокладок должно быть не более 200 мм от торцов складироваемых изделий. Высота штабеля не должна превышать более трех рядов по высоте.

Доставка кладочного раствора на объект строительства (рис. 3.7) осуществляется автосамосвалами. С целью недопущения его расслаивания, подача раствора на рабочее место каменщиков башенным краном осуществляется только после его перегрузки в ящики через шнековый агрегат для приема, перемешивания и выдачи кладочного раствора с принудительным побудителем (рис. 3.8). В зимних условиях производства работ должен быть организован электроподогрев раствора на месте его перегрузки в ящики.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

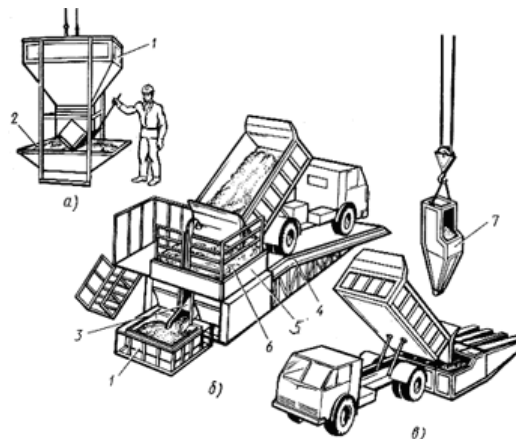


Рисунок 3.7 Раздаточный бункер и перегрузка раствора
 а- раздаточный бункер; б - перегрузка раствора из автосамосвала в раздаточный бункер; в- то же, в поворотные бадьи; 1- раздаточный бункер; 2- ящик для раствора; 3- затвор для выдачи раствора; 4- эстакада; 5- смеситель; 6- сетка смесителя; 7 - бадья

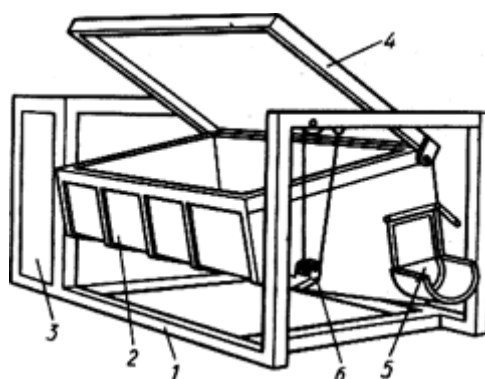


Рисунок 3.8 Установка для приема, перемешивания и порционной выдачи раствора
 1- рама, 2- емкость с винтом внутри для перемешивания раствора, 3 - моторный отсек, 4- крышка, 5- секторный затвор для выдачи раствора, 6- подвеска

3.2.2 Указания по технологии выполнения работ

Кладка наружных и внутренних несущих стен, а также перегородок должна выполняться в соответствии с рабочими чертежами на возводимую секцию, проектом производства работ и настоящей технологической картой.

Кладка наружных несущих стен ведется звеньями каменщиков "четверка". Рекомендуемый состав звена (рис. 3.9):

- К1 - каменщик 4- 5 разряда;
- К2 - каменщик 3 разряда;
- К3 - каменщик 2 разряда;
- К4 - каменщик 2 разряда.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

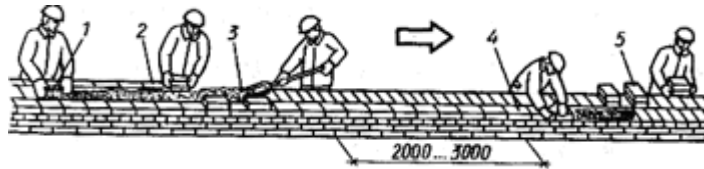


Рисунок 3.9 Кладка стены толщины 2 кирпича звеном "четверка", "пятерка":
 1- укладка забутки; 2, 4- укладка внутренней и наружной верст; 3- подготовка растворной постели; 5- раскладка кирпича

Работы по кирпичной кладке наружных несущих стен выполняются в следующей последовательности:

- разметка мест устройства стен, дверных проемов и закрепление их на перекрытии;
- установка рейки - порядовки (при необходимости) (рис. 3.10);

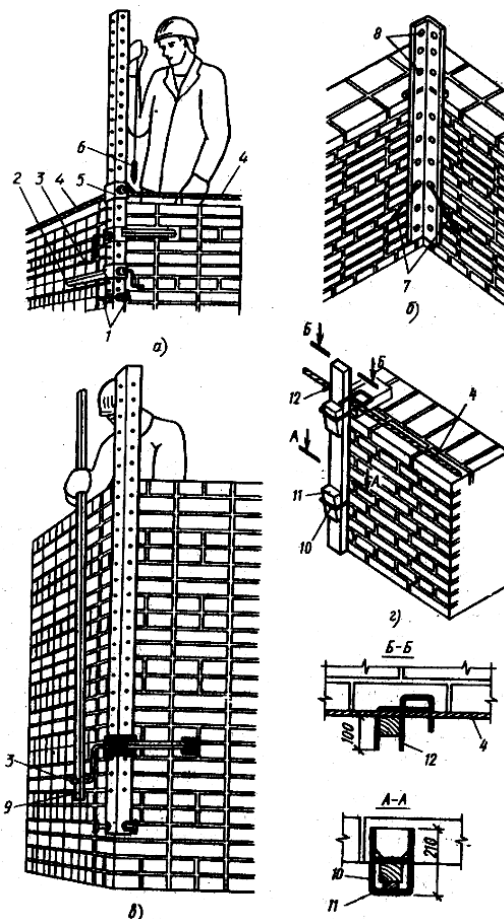


Рисунок 3.10 Порядовки

а- установка и выверка наружной угловой металлической порядовки; *б*- то же, внутри угла; *в*- снятие порядовки; *г*- промежуточная деревянная порядовка; 1- регулировочные винты; 2- закрепляющая скоба-струбцина; 3- винтовой зажим; 4- шнур-причалка; 5- передвижной хомутик причалки; 6- отнес; 7- крюки-держатели; 8- отверстия для закрепления причального шнура; 9- правило с отверстием; 10- держатель порядовки; 11- клин, 12- двойная скоба

- натягивание причального шнура (рис. 3.11, 3.12);

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

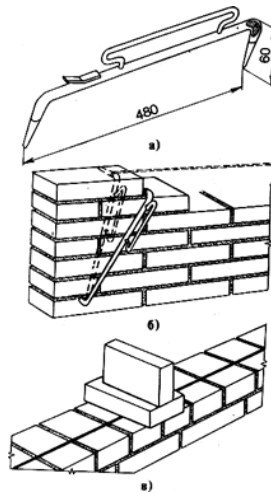


Рисунок 3.11 Установка причалки

а- причальная скоба, *б*- переустановка скобы со шнуром, *в*- предохранение шнура маяком от провисания

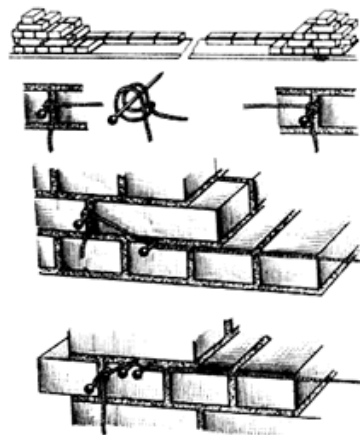


Рисунок 3.12 Укрепление шнура-причалки двойной петлей за гвозди

- подача и раскладывание лицевого кирпича (рис.3.13), керамических камней, стеновых камней "Сплитер";

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

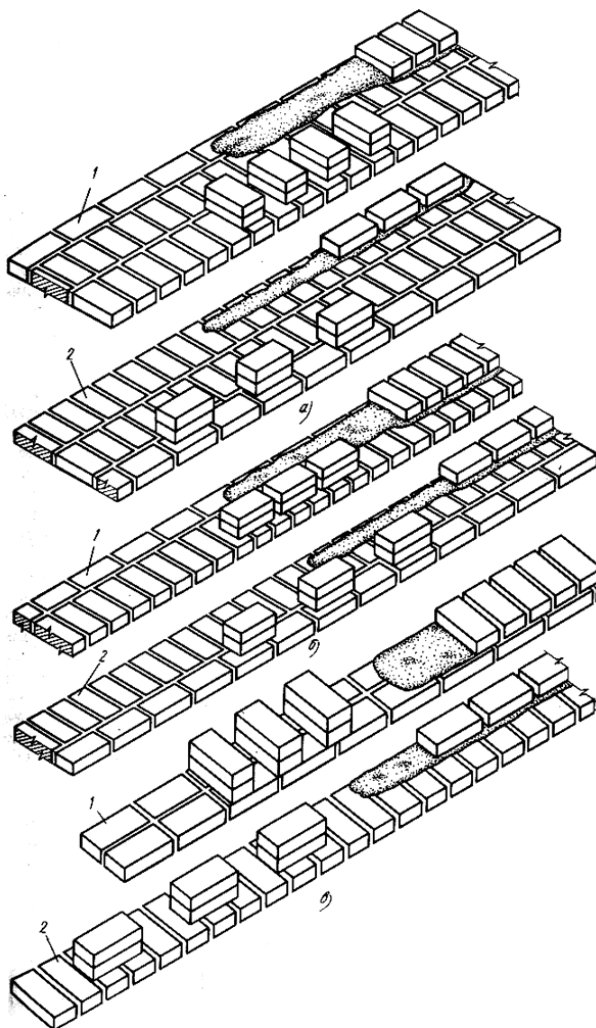


Рисунок 3.13 Раскладка кирпича при кладке стен толщиной:

а- два с половиной кирпича; *б*- полтора кирпича; *в*- один кирпич; 1- для тычковой версты;
2- для ложковой версты

- перелопачивание, расстиление и разравнивание кладочного раствора;
- укладка строительного и лицевого кирпича (рис.3.14, 3.15, 3.16, 3.17), стеновых камней "Сплитер", керамических камней и в конструкцию наружной стены;

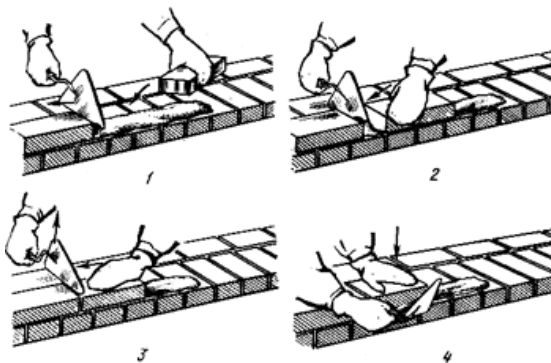


Рисунок 3.14 Кладка ложкового ряда наружной версты способом вприжим (цифрами показана последовательность операций)

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

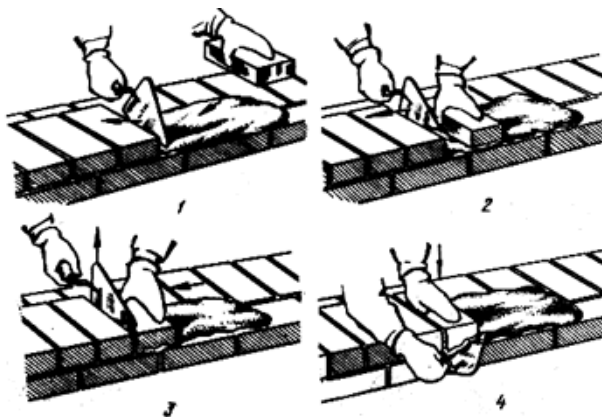


Рисунок 3.15 Кладка тычкового ряда наружной версты способом вприжим (цифрами показана последовательность операций)

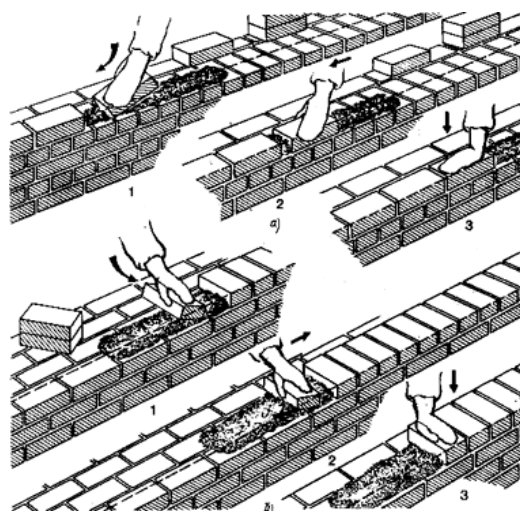


Рисунок 3.16 Кладка способом вприсык (цифрами показана последовательность операций)
а- ложкового ряда, б- тычкового ряда

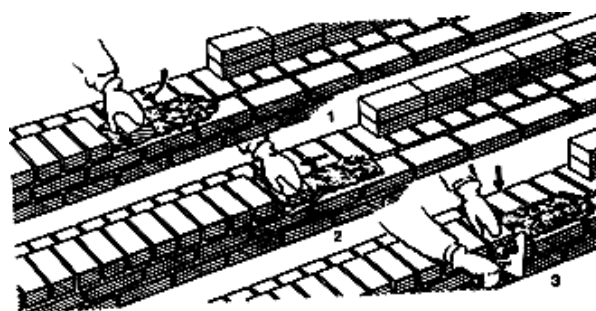


Рисунок 3.17 Кладка с подрезкой раствора тычкового ряда способом вприсык (цифрами показана последовательность операций)

- проверка правильности выложенной кладки (рис. 3.18);

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

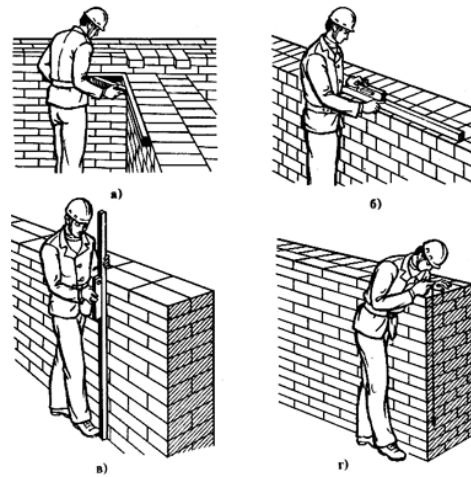


Рисунок 3.18 Проверка правильности кирпичной кладки

а- угла между наружной и внутренней стеной угольником, б, в- стены правилом и уровнем, г- угла кладки отвесом

- укладка сборных железобетонных перемычек и отдельных арматурных стержней над дверными и оконными проемами по ходу кладки.

Работы по возведению наружных стен звеном каменщиков ведутся в следующей последовательности. Каменщики К¹ и К³ ведут кладку наружной версты и облицовку стены лицевым кирпичом и стеновыми камнями "Сплитер". Каменщики К² К⁴ производят кладку внутренней версты и забутку, при этом каменщик К³ им помогает. Причальный шнур натягивается каменщиком К¹ только для кладки наружной версты из лицевого кирпича и камня "Сплитер". Укладка газобетонных блоков в конструкцию торцевых стен секций выполняется по окончании кладки с зазором в 10 мм по цепной системе кладки.

Кладка наружных несущих стен ведется с межэтажного перекрытия ступенчатым способом: вначале выкладывается кладка наружной облицовки из лицевого кирпича в 2...3 ряда, а затем в конструкцию стены укладываются керамические камни. Кладка ведется до отметки 1200...1250 мм над уровнем перекрытия. По достижении указанной отметки кладка продолжается с шарнирно – панельных подмостей, установленных на перекрытии

Кладка участков наружных стен с одновременной облицовкой их бетонными камнями «Сплитер» ведется с опережением установки облицовочных камней на один ряд. Установка камней «Сплитер» выше уровня основной кладки более чем на два ряда не допускается.

Армирование кладки наружных стен выполняется сварными металлическими сетками из арматурной проволоки. Шаг укладки арматурных сеток указан в чертежах КЖ.

Во время перерывов в кладке уложенные в конструкцию материалы и изделия должны быть закрыты от атмосферных осадков.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР	

Работы по каменной кладке внутренних несущих стен и перегородок выполняются в следующей последовательности:

- разметка мест устройства стен и перегородок, дверных проемов и закрепление их на перекрытии;
- установка рейки – порядовки (при необходимости);
- натягивание причального шнура;
- подача и раскладывание керамических камней;
- перелопачивание, расстиление и разравнивание кладочного раствора;
- укладка керамических камней в конструкцию внутренней стены и перегородки;
- проверка правильности выложенной кладки;
- укладка сборных железобетонных перемычек над дверными проемами по ходу кладки.

Кладка внутренних несущих стен и перегородок ведется звеньями каменщиков «двойка», рекомендуемый состав звена (рис. 3.19):

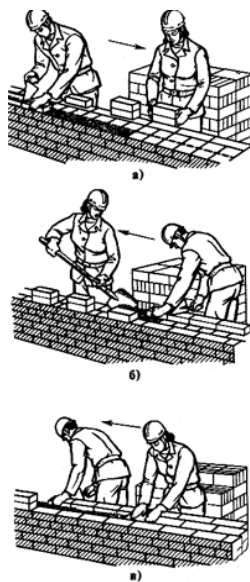


Рисунок 3.19 Кладка стены толщиной $1\frac{1}{2}$ кирпича звеном «двойка»:

а- наружной лотковой версты, б- внутренней ложковой версты, в- внутренней версты и забутки

К₁ - каменщик 3 – 4 разряда;

К₂ - каменщик 2 разряда.

Каменщик К₁ укрепляет причалку для кладки, каменщик К₂ подает и раскладывает керамические камни на перегородку и расстиляет раствор для кладки.

Причалка натягивается по каждому ряду кладки. Керамические камни по возводимой стене и перегородке раскладываются стопками по 2 шт. с интер-

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

валом в 1/2 камня (125 мм). Кладка в местах взаимного пересечения несущих стен, стен и перегородок должна вестись одновременно. При вынужденных перерывах кладка выполняется в виде наклонной или вертикальной штрабы. Армирование кладки должно выполняться через каждые 4 ряда кирпича 2 Ш 6 А-І. Кладка должна вестись в пустошовку с незаполнением кладочным раствором лицевой поверхности перегородок до 15 мм. По достижении кладкой отметки 1200...1250 мм над уровнем перекрытия, устанавливаются подмости, и кладка последующего яруса ведется с шарнирно-панельных подмостей. Вертикальность граней и углов кладки, горизонтальность ее рядов должны проверяться не менее двух раз на каждом ярусе кладки (через 0,5...0,6 м) с устранением обнаруженных отклонений в процессе возведения яруса.

Сборные железобетонные перемычки над оконными и дверными проемами устанавливаются с подачей их башенным краном на подготовленную растворную постель. При установке перемычек обращается внимание на точность их установки по вертикальным отметкам, горизонтальность и размер площади опирания. Арматурные стержни для поддержания лицевого кирпича наружной версты устраиваются в следующем порядке:

- на отметке верха оконного проема устанавливается и выверяется дощатая опалубка с поддерживающими ее стойками;
- по верху опалубки расстилается слой раствора толщиной 15...20мм;
- в раствор втапливаются 3 Ш10 А-ІІІ с заведением свободных концов стержней арматуры в простенки на глубину не менее чем на 250 мм.

Снятие дощатой опалубки должно производиться через 3...4 суток, после набором раствором прочности 1,5...2,0 Мпа, а в зимних условиях не ранее чем через 14 суток.

3.2.3 Указания по обеспечению безопасности труда и экологии

При выполнении работ по возведению наружных и внутренних несущих стен и перегородок необходимо строгое соблюдение требований мер безопасности труда, изложенных в СНиП 12-04-2002 (раздел 9) и СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.

Подъем строительных материалов и изделий на этаж, перемещение их на рабочие места должны осуществляться с применением грузозахватных средств и средств пакетирования, исключающих их падение и повреждение (рис. 3.20, 3.21).

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

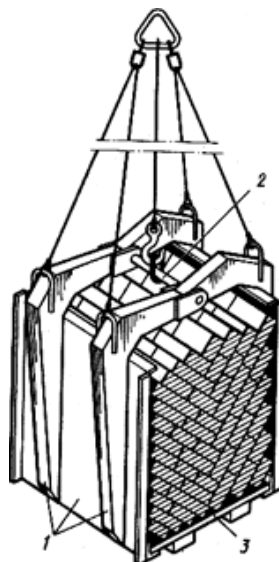


Рисунок 3.20 Подхват-футляр

1- захватные рычаги со стенкой; 2- ось; 3- поддон с кирпичом



Рисунок 3.21 Самозатягивающийся захват

1- рама захвата; 2- натяжные пластины; 3- зажимные балки; 4- захватное устройство

Рабочие, принимающие груз на рабочих местах каменщиков, должны быть обучены и иметь удостоверение стропальщика. Между рабочими и машинистом башенного крана должна быть налажена устойчивая радиотелефонная связь.

Запрещается сбрасывать с этажа инструменты, приспособления, рабочий инвентарь, строительные материалы и другие предметы.

До установки столярных изделий все оконные и дверные проемы в возводимых наружных стенах должны быть ограждены или закрыты предохранительными щитами (решетками).

Инструмент, вспомогательные приспособления и инвентарь, применяемые в работе, должны соответствовать стандартам (техническим условиям), быть удобным, прочным, безопасным для окружающих и содержаться в исправном состоянии (рис. 3.22, 3.23, 3.24).

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

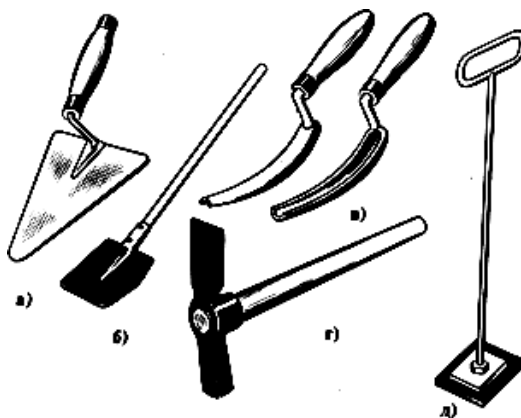


Рисунок 3.22 Инструменты для кирпичной кладки

a- кельма; *б*- растворная лопата; *в*- расшивка для выпуклых и вогнутых швов; *г*- молоток-кирочка; *д*- швабровка

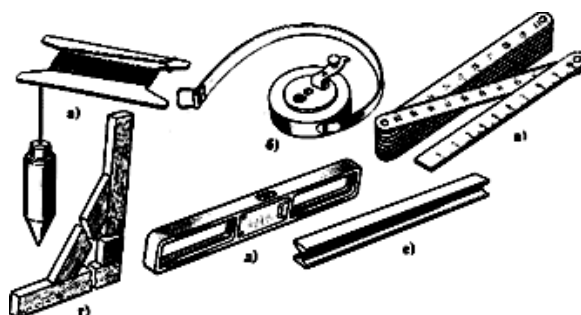


Рисунок 3.23 Контрольно-измерительные инструменты

a- отвес; *б*- рулетка; *в*- складной метр; *г*- угольник; *д*- строительный уровень; *е*- дюралюминиевое правило

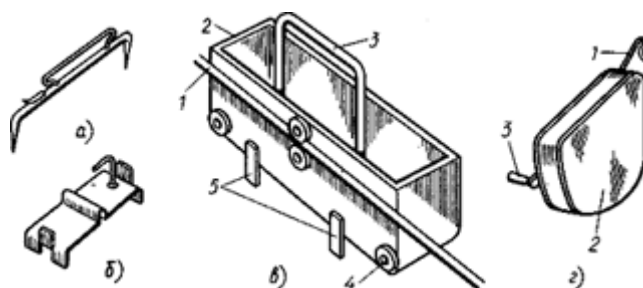


Рисунок 3.24 Приспособления для кладки

a- скоба П-образная; *б*- скоба из листовой стали; *в*- промежуточный маяк; *г*- причальный шнур в корпусе; *д*- шнур-причалка; *1*- сварная коробка; *2*- ручка; *3*- ролики-фиксаторы шнура; *4*- упоры

Высота каждого яруса кладки назначается с таким расчетом, чтобы уровень кладки после установки подмостей был не менее чем на 0,7 м выше уровня рабочего настила (рис. 3.25, 3.26).

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

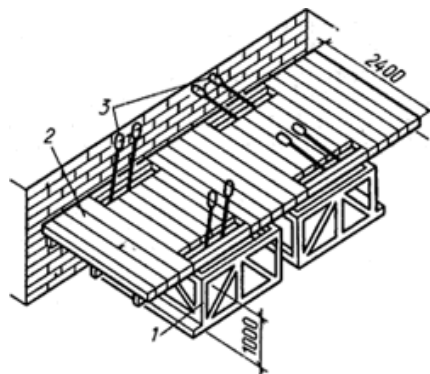


Рисунок 3.25. Пакетные самоустанавливающиеся подмости

1- прямоугольная опора в сложенном положении, 2- настил, 3- стропы для подъема и изменения положения подмостей по высоте

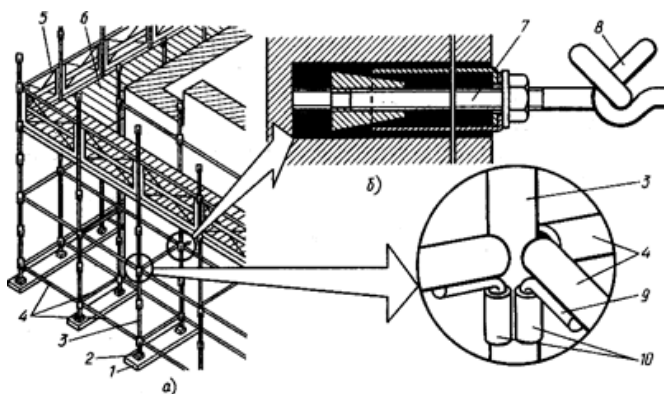


Рисунок 3.26 Безболтовые трубчатые леса

а- общий вид, б- анкер для крепления лесов;

1- подкладка, 2- башмак, 3- стойка, 4- ригели, 5- ограждение, 6- рабочий настил, 7- анкер, заделанный в кладку, 8- крюк лесов, соединенный с крюком анкер, 9- крюки, приваренные к ригелям, 10- патрубки, приваренные к стойке ригеля.

Запрещается при ведении кладки вставлять на нее ногами, или облакаться. Применяемые настилы должны быть только инвентарного изготовления (рис. 3.27, 3.28). Использовать в качестве средств подмащивания поддоны, ящики, контейнера, а также другие, не предназначенные для этих целей предметы, запрещается.

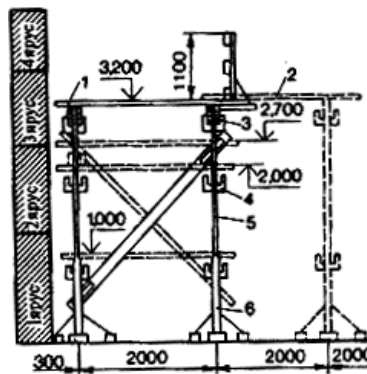


Рисунок 3.27 Схема стоечных подмостей

1- настил ленточного замощивания, 2- сплошное замощивание, 3- прогоны, 4- проушины, 5- верхняя выдвигная стойка, 6- нижняя стойка треногой

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

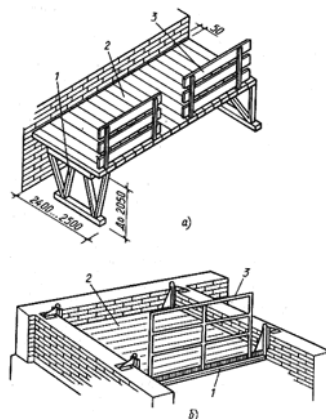


Рисунок 3.28 Панельные подмости

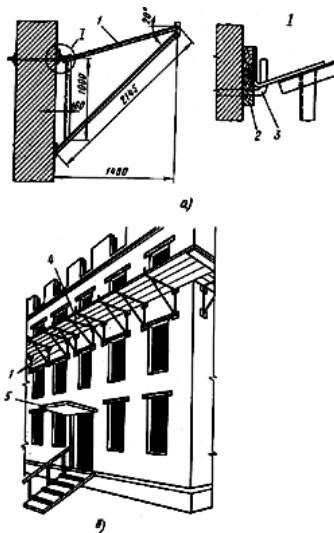
а- шарнирно-панельные при кладке второго яруса, *б*- переносная площадка для кладки стен лестничной клетки; 1 - фермочка - опора, 2 - настил, 3 - инвентарные ограждения

Зазор между возводимой стеной (перегородкой) и рабочим настилом не должен превышать 50 мм. Настилы рабочих подмостей должны регулярно (не менее 2-х раз в смену) очищаться от мусора.

Над рабочими входами в секцию должны быть установлены защитные навесы размером в плане не менее 2 х 2 м.

Используемые навесные подмости должны быть только инвентарного исполнения и подвергаться периодическому освидетельствованию

На участках кладки наружных стен, должны быть установлены наружные инвентарные защитные козырьки в виде настила на кронштейнах (рис. 3.29). Кронштейны навешиваются на стальные крюки- хомуты, прикрепленные к возводимой стене по ходу ее кладки. Первый ряд защитных козырьков устанавливается на отметке 3.300, и сохраняется до полного окончания работ по возведению наружных стен. Второй ряд защитных козырьков устанавливается на наружных стенах и переставляется по ходу кладки через каждые 6 м. Допускается применять настил второго ряда из сетчатых материалов с ячейкой не более 50 х 50 мм.



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

Рисунок 3.29 Защитные козырьки

а- схема крепления кронштейна, *б* -схема установки козырька и навесы; 1- кронштейн, 2- доска, 3- стальной крюк, 4- козырек, 5- навес

Весь строительный мусор, образующийся при производстве работ должен собираться в специальный контейнер (мусоросборник) и по мере его накопления удаляться башенным краном с этажа для вывоза за пределы строительной площадки. Удаление строительного и бытового мусора путем сбрасывания его вниз через оконные или дверные проемы или с балконных плит запрещается.

3.2.4 Указания по обеспечению качества

Контроль качества работ по кирпичной кладке наружных и внутренних несущих стен и перегородок на типовом этаже включает в себя:

- приемку предшествующих кирпичной кладке ранее выполненных монтажных работ;
- контроль качества применяемых для кладки и монтируемых перемычек строительных материалов и изделий;
- контроль производственных операций, связанных с производством каменных работ и укладки перемычек над проемами;
- приемочный контроль выполненных каменных работ с оформлением актов освидетельствования скрытых работ.

Приемку ранее выполненных работ, предшествующих возведению наружных и внутренних несущих стен и перегородок, производить в соответствии с требованиями раздела 2 пп.2.111...2.113 СП 70.13330.2012 и рабочих чертежей проекта.

Контроль производственных операций осуществлять по схеме операционного контроля качества каменных работ и работ по монтажу перемычек над оконными и дверными проемами стен и перегородок. Схема операционного контроля качества приводится в таблице 3.4

Приемку готовых каменных конструкций производить в соответствии с требованиями раздела 7 пп. 7.86...7.90 СП 70.13330.2012 до оштукатуривания их поверхностей (рис. 3.30).

Таблица 3.3

Контролируемые операции	Требования и допуски	Способы и средства контроля	Кто и когда контролирует	Кто привлекается к контролю
1	2	3	4	5
1.Кладка несущих стен и перегородок 1.1.Отклонения поверхности стен и углов от вертикали	10мм	Измерительный. Через 0,5...0,6 м по высоте Отвес	Мастер в процессе и после кладки.	

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

1.2.Отклонение по ширине оконных и дверных проемов	+15мм	Измерительный по ходу выполнения работ Рулетка, метр	Мастер в процессе кладки	
1.3. Неровности на вертикальной поверхности кладки	5мм	Измерительный. 2-х метровая рейка	Мастер в процессе кладки	
1.4.Отклонение отдельных рядов кладки от горизонтали	15мм	Измерительный. Уровень, стальной метр	Мастер в процессе кладки	
1.5.Толщина горизонтальных швов	12мм	Измерительный. Стальной метр	Мастер в процессе кладки	
1.6.Отклонение по ширине простенков	- 15мм	Измерительный. Рулетка	Мастер в процессе кладки	
1.7.Смещение от планового положения разбивочных осей	10мм	Измерительный. Рулетка	Прораб	
1.8.Перевязка вертикальных швов газобетонных блоков торцевых стен	S блока	Измерительный. Стальной метр	Мастер в процессе кладки	
1.9.Отклонение высотных отметок низа оконных и дверных проемов	+10мм	Измерительный. Нивелир, рейка, уровень	Прораб	Геодезист
<u>2.Устройство перемычек над проемами</u>				
2.1 Отклонение высотных отметок низа опорных поверхностей перемычек	-10мм	Измерительный. Стальной метр	Мастер в процессе работ	
2.2..Отклонение от горизонтали уложенных перемычек	10мм	Измерительный. Стальной метр	Мастер в процессе работ	

Окончание табл. 3.3

2.2 Отклонение от симметричности (половина разности глубины опирания концов перемычек)	6мм	Измерительный. Стальной метр	Мастер в процессе и по окончанию работ	
2.3 Установка металлических скоб и термопакетов	В соответствии с проектом	Визуально.	Мастер в процессе выполнения работ	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

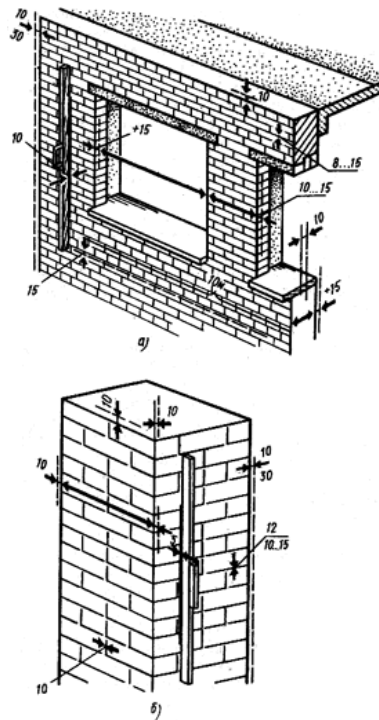


Рисунок 3.30 Допускаемые отклонения при кирпичной кладке (показаны пунктирными линиями): а- стен, б- столбов

3.2.5 Материально технические ресурсы, оснастка и оборудование

Сводная потребность в основных материалах, изделиях и полуфабрикатах на типовой этаж представлена в таблице 3.4

Таблица 3.4

Потребность в основных материалах, изделиях и полуфабрикатах возведение типового этажа

N п/п	Наименование строительных материалов, изделий и конструкций	Марка	Ед. измер.	Количество
1	Камни керамические	М 150	1000 шт	135,193
2	Кирпич керамический лицевой	По проекту	1000 шт	56,058

Окончание табл. 3.4

3	Камень стеновой "Сплитер" СКЦ 2П.4	М 200	1000 шт	30,282
4	Блоки газобетонные 600x300x200мм	D 400	м ³	37,26
5	Раствор кладочный	По проекту	м ³	138,91
6	Арматурные сетки	По проекту	кг	907,4
7	Брусковые железобетонные перемычки	По проекту	м ³	16,77
8	Арматура стержневая	Ш10 А400	кг	206,09
9	Арматура стержневая	Ш6 А240	кг	64,5
10	Термопакеты оконных перемычек наружных стен	По проекту	м ³	7,85

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

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

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

--	--	--	--	--

Сводная потребность в машинах, оборудовании, инструменте, инвентаре и приспособлениях для бригад каменщиков при возведении типового этажа приведена в таблице 3.5

Таблица 3.5

N п/п	Наименование	Марка, тип, ГОСТ	Ед. измер.	Количество
1	Агрегат для приема, перемешивания и выдачи кладочного раствора в ящики	МО-207	шт	1
2	Кельма каменщика КК	9533	шт	42
3	Молоток - кирочка МКИ	11042	шт	42
3	Лопата растворная ЛР	3620	шт	21
4	Метр складной металлический	7253	шт	12
5	Уровень строительный УС2-300	9416	шт	12
6	Рулетка металлическая РС	7502	шт	12
7	Отвес ОТ-200	7948	шт	12
8	Угольник деревянный 500x700	ТУ 22-3949-77	шт	12
9	Пила - ножовка	1435	шт	4
10	Уровень гибкий водяной	ТУ 25-11-760-72	шт	4
11	Правило контрольное 2-х метровое		шт	4
12	Ящик для раствора емк. 0,25 м ³ КМР -01-14	ТУ 654-52-02 73	шт	12
13	Шнур разметочный	ТУ 22 4629-80	шт	12
14	Каски строительные	12.4.08	шт	42
15	Рукавицы рабочие	ТУ 36-2103	пар	42
16	Пояс предохранительный	ТУ 36-2103	шт	12
17	Ведро	205588	шт	12
18	Молоток стальной строительный МКУ	11042	шт	6

Окончание табл. 3.5

19	Подмости шарнирно-панельные	Р.Ч. ЦНИИОМ ТП	шт	68
20	Подмости стоечные		шт	
21	Ограждение оконных и дверных проемов наружных стен		шт	57

3.2.6 Техничко-экономические показатели

Таблица 3.6

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Объем работ	шт.	6460,0
2	Состав бригад	чел.	37

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

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

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

3	Продолжительность работ	дни	216
4	Трудоемкость	чел.-дн	2581,6

3.3 Технологическая карта на устройство полов

3.3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на производство работ по устройству линолеумных и плиточных полов в детском саду.

Порисованные смеси для нанесения выравнивающей стяжки готовятся из следующих компонентов: вяжущего заполнителя, воды, добавки или с использованием готовых цементно-песчаных смесей (сухая смесь), воды и добавки.

3.3.2 Организация и технология устройства полов

Приготовление смеси при устройстве стяжки осуществляется в следующей последовательности:

1) дозирование материалов весовым способом. Разрешается объемное дозирование заполнителей, воды, цементно-песчаных смесей, алюминиевой суспензии, водного раствора сернокислого натрия при точности дозирования $\pm 5\%$.

2) перемешивание исходных компонентов в смесителях принудительного перемешивания в непосредственной близости от места устройства полов.

Последовательность загрузки:

При приготовлении смеси из отдельных компонентов – вода, заполнитель, вяжущее, водно-алюминиевая суспензия, водный раствор сернокислого натрия;

При использовании готовых цементно-песчаных смесей – вода, цементно-песчаная смесь, водно-алюминиевая суспензия, водный раствор сернокислого натрия.

Продолжительность перемешивания должна соответствовать данным таблицы 3.7.

Таблица 3.7

Продолжительность перемешивания

Емкость смесителя, литр	Продолжительность перемешивания при объемной массе			
	800	1200	1400	1500
До 80	1,5	1,5	2,0	2,0
До 150	2,0	2,0	2,0	2,0
До 300	2,0	2,0	2,5	2,5
До 500	2,5	2,5	3,0	3,0
До 1000	3,0	3,0	3,5	3,5

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

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

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

Состав и расход материалов определяется расчетным путем.

Укладка смеси производится вручную только по ровному основанию (допускаемые провесы при проверке двухметровой рейкой должны быть не более 5 мм).

Неровности оснований более 5 мм необходимо выравнять раствором марка не ниже 100.

Запрещается укладка стяжки на пересушенные подготовки во избежание отслоения.

Температура в помещении перед началом заливки и во время набора прочности бетоном должна быть не ниже +10⁰С (температура воздуха замеряется на уровне 10см от пола).

Укладка стяжки должна начинаться с помещений, наиболее удаленных от смесителей.

Поверхность свежеложенной смеси должна быть тщательно выровнена правилами длиной 1 - 2,0 м. Выравнивание производится непрерывно и заканчивается до начала интенсивного вспучивания смеси.

В местах примыкания смеси со стенами и перегородками делают прокладки из рулонных материалов. В период схватывания в помещениях сквозняк не допускается. Не допускается прерывать производство стяжки в одном помещении.

В период вспучивания и твердения элементы пола должны быть защищены от переувлажнения, пересыхания и механических повреждений. Передвижение людей допускается при условии достижения людей при условии достижения стяжной прочности 2 кг/см².

До начала работ по настилке полов из досок по лагам должны быть закончены общестроительные, санитарно-технические и штукатурные работы.

Доски толщиной 28 мм — наиболее ходовые для всех жилых и даже общественных зданий. Более толстые (36 мм) предназначаются для помещений с повышенной нагрузкой на полы — физкультурные залы, промышленные постройки. Лаги, как правило, укладывают через 400—500 мм (допустимая влажность древесины 18%). Ширина лаг берется в пределах 100—120 мм, толщина зависит от расстояния между балками. Если лаги укладывают на плиты перекрытия или звукоизоляционный слой, их толщина может быть небольшой — 25 мм, а ширина - 80—100 мм.

Влажность лаг не должна превышать 18, досок 12%. Доски, лаги и оргалит должны быть антисептированы. К водорастворимым антисептикам, предохраняющим от плесени, относятся фтористый натрий, кремнефтористый натрий, кремнефтористый аммоний, препарат ВВК-3, препарат ХХП и МХХЦ. Их раствор наносится на древесину кистью или опрыскиванием. Об-

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

рабатывать следует два раза с промежутком в 3— 5 часов, строго соблюдая технику безопасности, работа ведется в хорошо защищающей спецодежде. Трехпроцентный раствор фтористого или кремнефтористого натрия, кроме того, защитит и от насекомых. Если же они завелись, применяют растворы хлорофоса и хлородана: пропитывают древесину или впрыскивают в летные отверстия.

Однако какие бы ни были доски, при настилке пола они укладываются годичными слоями в разные стороны: только при этом условии настилка получается более ровная, до минимума снижается и коробление.

Последовательность работ следующая:

- с помощью гибкого уровня определяют вспомогательные отметки чистого пола по периметру помещения;
- соединяют их сплошными линиями;
- укладывают звукоизоляционный слой;
- укладывают лаги на звукоизоляционные прокладки из оргалита, выполненные в виде полос;
- доски сплачивают рычажными или клиновыми сжимами и прибивают к лагам.

Настилка чистого пола из досок с пазами и гребнями производится в следующей последовательности. Первую укладывают пазом к стене с отступом в 10—15 мм, Для выдерживания этого расстояния лучше всего применять так называемые калиброванные прокладки-дощечки указанной толщины. Их ставят не менее двух по длине доски.

Уложенную первую доску крепят гвоздями, их длина зависит от толщины доски они должны быть в 2—2,5 раза длиннее ее толщины. Гвозди забивают по одному в каждое пересечение доски с лагой, однако многие предпочитают в доски шириной более 90 мм забивать по два гвоздя.

Шляпки гвоздей утапливают в древесину добойником на глубину 2—3 мм, чтобы не затупить инструмент (струг) при окончательном строгании неровностей. Однако, чтобы избежать ямок в полу, настилку можно вести так называемым паркетным способом, когда гвозди под углом 45° (наклонно) забивают сбоку, в угол гребня, с последующим утапливанием шляпок в толщу древесины. Укрепив первую доску, к ней приставляют вторую также пазом к стене и насаживают ее на гребень предыдущей с помощью молотка через прокладку (брусок, планка) таким образом, чтобы доска плотно села на место по всей длине, и снова крепят гвоздями, забивая их сперва по крайним лагам, а затем перемещаясь к центру доски. Чтобы половицы плотнее примыкали друг к другу и между ними не было зазоров, их рекомендуют поджимать, начиная с укладки второй доски. Еще не закрепив ее, в лагу или балку вбивают скобы,

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

чаще всего в двух местах, с отступом от доски на 100—150 мм. Гребень защищают прокладкой длиной 500—700 мм, между нею и скобой вбивают один или два клина до тех пор, пока вторая доска плотно не прижмется к прибитой ранее. В таком состоянии в уложенную доску и забивают гвозди.

Несколько последних досок приходится укладывать не поджимая, так как в оставшемся промежутке у стены скоба не поместится. В этом случае 2—4 доски укладывают свободно, а примыкающую к стене забивают с помощью топора или молотка через деревянную прокладку. Чтобы не повредить стену, к ней приставляют листы фанеры. Когда доска будет осажена на место, между фанерой и доской забивают клинья, которые и подожмут последние доски для крепления их гвоздями.

В дверных проемах смежных помещений следует располагать уширенную лагу, выступающую за перегородку не менее чем на 50 мм с каждой стороны, чтобы покрытие пола в смежных помещениях опиралось на одну лагу.

Поверхность всех лаг следует располагать в одной плоскости. Ровность укладки лаг проверяется во всех направлениях двухметровой рейкой с уровнем; рейка должна касаться (без зазоров) всех лаг. Выверенные лаги временно расшивают досками. Подпольное пространство перед укладкой досок покрытия должно быть очищено от стружек, щепы и мусора.

Последовательность устройства линолеумных полов следующая:

- после установки первой рейки плинтуса согласно маркировочным биркам ковры заносят в помещения и раскатывают;
- через 1-2 суток производят прирезку порогов, ниш и сваривают горелкой линолеум;
- устанавливают вторую рейку составного плинтуса.

Размеры сварных линолеумных ковров следует устанавливать по картам раскроя в соответствии с размерами помещений.

Рулоны линолеума и синтетических ворсовых ковров следует раскатывать для вылеживания не позднее чем за двое суток до их укладки при температуре воздуха не ниже 15°C. Деформированные места листов, не прилегающие к основанию при вылеживании, следует пригружать.

Края листов в местах примыкания к стенам и перегородкам необходимо перекрывать плинтусами или галтелями после приклейки и сварки листов покрытия.

Листы пластика в покрытии пола следует сваривать между собой согласно главе СНиП "Защита строительных конструкций от коррозии. Правила производства и приемки работ" [18].

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

При укладке линолеума на плоскости, расположенные под углом, радиус его перегиба должен быть не менее 50 мм; в этих местах под линолеум необходимо укладывать рейку или плинтус соответствующего профиля.

Зазоры между смежными кромками листов линолеума и синтетических ворсовых ковров в покрытии не допускаются. Эти листы следует укладывать с напуском 10 мм на ранее уложенные, приклеивая по всей площади, за исключением краев шириной около 100 мм. В местах напуска оба листа одновременно разрезают вдоль по линейке. Отрезанные полосы удаляют, и края листов приклеивают к нижележащему слою. Во время приклейки листы следует плотно прижимать к нижележащему слою. Кромки смежных листов поливинилхлоридного линолеума рекомендуется сваривать между собой. Предел прочности на растяжение сварного шва линолеума должен быть не менее 2,5 МПа (25 кгс/см).

3.3.3 Организация и методы труда рабочих

Производство работ по устройству полов выполняют следующим образом:

- штукатур проводит работу по определению толщины заливки бетона без учета коэффициента вспучивания и выносит рабочие отметки по периметру помещения;

- штукатур на весах взвешивает алюминиевую пудру и сульфат натрия в соответствии с дозировкой;

- моторист включает штукатурный агрегат для подачи воды к рабочему месту и опускает скип.

- моторист поднимает скип и выгружает раствор в мешалку. Штукатур приготавливает алюминиевую суспензию и вводит её в раствор. Моторист ведет контроль за перемешиванием алюминиевой суспензии с раствором. После этого в раствор подается отдозированный сульфат натрия, и перемешивание продолжается до получения однородного мелкозернистого бетона. Моторист выгружает бетон в бункер для его подачи на место укладки.

- Штукатуры производят заливку помещения бетоном. Штукатур разравнивает его с помощью рейки;

- Моторист после окончания работы промывает бетоносмеситель и отключает его от источников электро- и водоснабжения.

3.3.4 Контроль качества

Толщина укладываемого слоя должна быть не меньше проектной на величину вспучивания, которую определяет лаборатория. Увеличение толщины

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

стяжки после вспучивания, в среднем равно 30% толщины до начала вспучивания.

Укладка досок дощатого покрытия должна производиться в один слой, непосредственно по лагам, перпендикулярно им. Доски покрытия следует соединять между собой боковыми кромками в шпунт и сплачивать. Уменьшение ширины покрытия при сплачивании должно быть не менее 0,5%. Зазоры между досками покрытия допускаются только в отдельных местах не более 1 мм.

Каждая доска дощатого покрытия должна быть прибита к каждой лаге гвоздями длиной, в 2-2,5 раза больше толщины покрытия. Гвозди следует забивать в пласть досок наклонно с втапливанием шляпок. Ряды гвоздей вдоль лаг должны быть прямолинейными.

Стыки торцов с боковыми кромками досок покрытия и стыки боковых кромок смежных досок без шпунтового соединения между ними (например, в дверных проемах) следует располагать на лагах и выполнять с тщательной подгонкой по прямой линии, не допуская образования щелей. Каждую из смежных досок, опирающихся на общую лагу, следует прибивать к этой лаге.

Стыки торцов досок покрытия длиной не менее 2 м должны располагаться на общей для них лаге во всю ширину или длину помещения и перекрываться доской (фризом) шириной 50-60 мм, толщиной 15 мм, врезанной заподлицо с поверхностью покрытия. Фриз прибивают к лаге гвоздями в два ряда с шагом (вдоль лаги) 200-250 мм. Стыкование торцов без перекрытия фризом допускается только в двух-трех пристенных досках покрытия; стыки не должны находиться против дверных проемов и должны располагаться на одной лаге.

Отклонения размеров сварных ковров линолеума от размеров помещений не должны превышать +10 мм. Минусовые отклонения не допускаются. Линолеумные ковры следует доставлять на строящийся объект непосредственно перед укладкой. Хранение их на приобъектном складе не допускается.

3.3.5 Техника безопасности

При производстве работ по приготовлению бетонных смесей необходимо руководствоваться СНиП III-4-80*[23] «Техника безопасности в строительстве». К работам по приготовлению и укладке бетонов допускаются рабочие не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, специальное обучение и инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности и промышленной санитарии.

На рабочем месте моториста должна быть инструкция по безопасным методам работы при приготовлении и транспортировке смесей.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

Хранение алюминиевой пудры допускается только в специальных помещениях; удаленных не менее чем на 50 м от бытовых и производственных помещений.

Места производства работ, связанные с применением пудры, должны быть оснащены противопожарным инструментом.

Не допускается прием пищи, хранение верхней одежды и производство сварочных работ.

Вся электропроводка, осветительная арматура и электрические устройства должны выполняться во взрывобезопасном исполнении.

3.3.6 Калькуляция трудовых затрат

Таблица 3.8

Обоснование по ЕНиР	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Нвр чел-ч.	Зтр чел-ч.	Состав звена.
Е1-22	Разгрузка материалов, инструмента	т	15	0,51	7,7	Такелаж. 2р-1

Окончание табл. 3.8

Е-19	Устройство дощатого пола	м ²	2620	1,14	2986,8	Плотник 4р-1чел; 3р-1чел; 2р-1чел
Е-19	Устройство линолеумных полов сваренных в ковры	100 м ²	26,2	1,4	36,7	Плиточник 4р-1чел; 3р-1чел; 2р-1чел
Е-19	Устройство полов из керамических плиток	10 м ²	56,2	7,3	410,3	Плиточник 4р-1чел; 3р-1чел; 2р-1чел
Всего:					3441,5	

3.3.7 Материально-технические ресурсы

Таблица 3.9

Код	Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, ГОСТ, ТУ или организация-разработчик	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено
1	Машина подметальная	КУ-402	800 м ² /ч.	Уборка помещений	1

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

2	Плиткорез	ЦНИИОМТП	-	Перерубка плиток	1
3	Рейка-правило	-	1-2 м	Разравнивание раствора	2
4	Лопатка плиточная	ГОСТ 9533-81	-	Укладка плиток	2
5	Рулетка	ГОСТ 7502-80	5 м	Разметка полос	3
6	Компрессор	СО-7А	-	Подача воздуха к горелке	1
7	Нож со сменными лезвиями	-	-	Резка линолеума	2
8	Молоток столярный	МСТ-1	-	Столярные работы	4
9	Пила ручная электрическая по дереву	ГОСТ 11094-73	1200 Вт	Столярные работы	1
10	Сжим	-	-	Сплачивание полов	10
11	Молоток	МПА	-	Столярные работы	2
12	Ящик для инструмента	-	-	Хранение инструмента	4
13	Добойник стальной	ТУ 22-3060-74	-	Столярные работы	3
14	Дрель	ГОСТ 8524-73	800 Вт	Столярные работы	1

3.3.8 Потребность в материалах

Таблица 3.10

Код	Наименование работ	Ед. изм	Объем работ	Потребность в материалах	
				на ед. объема	на весь объем
1	2	3	4	5	6
1	Доски 29мм	100 м ²	26,2	3,1м ³	81,22м ³
2	Плинтусы	100 м ²	26,2	105м	2751м
4	Листовой оргалит	100 м ²	26,2	50м ²	1310м ²
5	Линолеум	100 м ²	26,2	102м ²	2672,4м ²
6	Раствор М150	100 м ²	5,62	1,16м ³	6,52м ³
7	Плитка керамическая	100 м ²	5,62	103м ²	578,9м ²

3.3.9 Техничко-экономические показатели

Таблица 3.11

N	Показатель	Ед.изм.	Количество
---	------------	---------	------------

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

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

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

1	Объем работ	м ²	3182,0
2	Продолжительность работ	дни	28
3	Количество рабочих	чел	13
4	Трудоемкость	чел-дн	1346,4
5	Выработка	м ² /чел-дн	2,36

3.4 Строительный генеральный план объекта

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 грузоподъемных механизмов, временных зданий, сооружений и установок, возводимых и используемых в период строительства.

СГП предназначен для определения состава и размещения объектов строительного хозяйства в целях максимальной эффективности их использования и с 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, 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.

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

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;
- 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.

3.4.1 Определение технических параметров крана и выбор марки крана

Грузоподъемность крана Q_k :

$$Q_{\max} = q_{эл} + q_{строп.присп.} + q_{оснастки}, \quad (3.4)$$

где $q_{эл} = 1,7t$ – наибольшая масса монтажного элемента (лестничный марш);

$q_{строп.присп.} = 0,064t$ – масса строповочных приспособлений;

$q_{оснастки}$ – масса оснастки.

$$Q_{\max} = 1,7 + 0,064 = 1,764t$$

Высота крюка H_k :

$$H_k = H_0 + h_{зап} + h_{эл} + h_{строп.присп.}, \quad (3.5)$$

где $H_0 = 11,91$ м – высота возводимого крана от уровня крана;

$h_{зап} = 1$ м – запас по высоте для безопасного монтажа;

$h_{эл} = 1,5$ м – высота монтируемого элемента;

$h_{строп.присп.} = 4,2$ м – высота строповочных приспособлений.

$$H_k = 11,91 + 1 + 1,5 + 4,2 = 18,61 \text{ м}$$

Вылет крюка L_k :

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

где $a=6$ м – ширина кранового пути;

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

b=6м – расстояние от кранового пути до проекции наиболее выступающей части стены

c=36,1м – ширина здания.

$$L_k = \frac{6}{2} + 6 + 36,1 = 45,1\text{м}$$

Вывод: По данным расчета для монтажа конструкций эффективней принять два башенных крана КБ – 405.2А

Таблица 3.11

Технические характеристики башенного крана КБ-405.2А

N п/п	Наименование параметров	КБ-405.2А
1	Грузоподъемность максимальная, т	9,0
2	Грузоподъемность на максимальном вылете, т	6,3

Окончание табл. 3.11

3	Вылет, м	13,0-25,0
4	Вылет при максимальной грузоподъемности, м	18,0
5	Высота подъема максимальная, м	63,4-51,6
6	Конструктивная масса крана, т	65,4
7	Масса крана общая (в рабочем состоянии), т	115,4

3.4.2 Определение 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:

$$P = \frac{Q \cdot a \cdot n_1 \cdot k_1}{T}, \quad (3.7)$$

где: Q – количество материала, необходимого на строительстве;

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).

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

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

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

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

$$S_{\text{полез}} = \frac{P}{V}, \quad (3.8)$$

где: V – количество (объем) материала на 1 м^2 площади склада.

Общая площадь склада:

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{полез}} \cdot a, \quad (3.9)$$

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

Расчет площадей складов оформляется в виде табл.3.12.

Таблица 3.12

№ п/п	Материалы, изделия, конструкции	Продолжительность потребления, дни (Т)	Потребность		Коэффициент		Запас материалов, дни		Расчетный запас материалов, $P_{\text{скл}} = V \cdot V_p$	Площадь склада, м^2		Принятые размеры склада, м^2	Способ хранения
			общая на расчетный период ($P_{\text{общ}}$)	суточная, $V = P_{\text{общ}} / T$	поступления материалов (K_1)	потребления материалов (K_2)	норма (T_n)	расчетный, $V_p = T_n \cdot K_1 \cdot K_2$		нормативная (q)	расчетная, $q_p = q \cdot P_{\text{скл}}$		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	Плиты перекрытия	60	1736,6 м^3	29	1,1	1,3	5	7	203	3,1	65,5	66	Открытый
3	Перемышки	58	266 м^3	4,6	1,1	1,3	5	7	32,2	3,3	9,8	10	Открытый
4	Лестничные марши и площадки	56	41,2 м^3	0,75	1,1	1,3	5	7	5,25	3,3	1,6	2	Открытый
5	Сантехкабины	56	133,1 м^3	2,4	1,1	1,3	5	7	16,8	3,3	5,1	6	Открытый
6	Гипсобетонные перегородки	56	269,5 м^3	4,8	1,1	1,3	5	7	33,6	3,3	10,2	12	Открытый
7	Краска	4	2412 кг	603	1,1	1,3	12	17	2412	100	24,1	25	Закрытый отопляемый
8	Кирпич	58	2493 тыс. шт.	43	1,1	1,3	5	7	301	2,5	120,4	122	Открытый
9	Плиты минераловатные	61	1138 м^3	19	1,1	1,3	5	7	133	2,1	63,3	64	Открытый
10	Плитка глазурованная	28	2914 м^2	104	1,1	1,3	8	11	1144	12	95,3	96	Закрытый неотапливаемый
11	Плитка керамическая	10	1398 м^2	140	1,1	1,3	8	11	1398	12	116,5	117	Закрытый неотапливаемый
12	Линолеум	8	5413 м^2	677	1,1	1,3	8	11	5413	100	54,13	55	Закрытый неотапливаемый
13	Обои	4	14100 м^2	3525	1,1	1,3	8	11	14100	200	70,5	71	Закрытый неотапливаемый
14	Оконные и дверные блоки	6	2468 м^2	411	1,1	1,3	8	11	2468	15	164,5	165	Навес
15	Рубероид	10	759 рулонов	76	1,1	1,3	8	11	759	32	23,7	24	Навес

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

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

3.4.3 Расчет административных и санитарно-бытовых помещений

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

$$P_{\max} = 46 \text{ чел.}$$

$$P_{\text{адм}} = 12\% \cdot P_{\max} \quad (3.10)$$

$$P_{\text{адм}} = 0,12 \cdot 46 = 5 \text{ чел.}$$

$$P_{\text{спис}} = P_{\max} + P_{\text{адм}} \quad (3.11)$$

$$P_{\text{спис}} = 46 + 5 = 51 \text{ чел}$$

Количество рабочих в наиболее загруженной смене:

$$P_{\max \text{ з. смен.}} = 0,7 \cdot P_{\text{спис}} \quad (3.12)$$

$$P_{\max \text{ з. смен.}} = 0,7 \cdot 46 = 32 \text{ чел.}$$

По списочному составу принимаем:

- мужчин: $0,7 \cdot P_{\max \text{ смен.}} = 0,7 \cdot 32 = 22 \text{ чел.}$

- женщин: $0,3 \cdot P_{\max \text{ смен.}} = 0,3 \cdot 32 = 10 \text{ чел.}$

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

1. Контора строительства принимается из расчета 4 м^2 на одного ИТР.

$$3 \cdot P_{\text{адм.}} = 3 \cdot 5 = 15 \text{ м}^2$$

Принимаем 1 вагончик.

2. Гардеробные принимаются из расчета $0,6 \text{ м}^2$ на одного человека, включая ИТР.

Для мужчин - $0,6(\text{м}^2) \times 22(\text{чел}) = 13,2 \text{ м}^2$

Для женщин - $0,6(\text{м}^2) \times 10(\text{чел}) = 6,0 \text{ м}^2$

Принимаем 2 вагончика.

3. Душевые: определяются из расчета 1 душевая сетка на 8 человек, площадь одной сетки 3 м^2 .

для мужчин 22 чел - 3 душевые сетки - 9 м^2

для женщин 10 – 1 душевые сетки - 3 м^2

Принимаем 2 вагончика.

4. Помещения для общественного питания (на полуфабрикатах). Площадь на 1 посадочное место 1 м^2 (при норме 1 м^2 на человека).

$$1 \times P_{\max \text{ з. смен.}} = 1 \times 32 = 32 \text{ м}^2 \text{ не менее } 12 \text{ м}^2$$

Принимаем 2 вагончика.

3.4.4 Расчет временного водоснабжения

Суммарный расчетный расход воды в литрах в секунду определяется по формуле

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

Расчет сводим в таблицу. Нормы удельного расхода воды на человека и коэффициент неравномерности принимаем по справочникам.

Таблица 3.14

Потребность воды на хозяйственные нужды

№ п/п	Расход воды	Удельный расход воды на 1 чел, л	Кол-во человек в смену	Коэффициент часовой неравномерности	Расход воды, л/с
1	Общие хозяйственно-питьевые нужды	25	32	2	0,444

Окончание табл. 3.14

2	На душевые	30	22	1	0,55
---	------------	----	----	---	------

Всего $Q_{хоз} = 0,994$

3. Расход воды на пожаротушение

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

$$Q_{полн} = 0,084 + 0,994 + 10 = 11,078 \text{ л/сек}$$

4. Диаметр труб водопроводной наружной сети определяется по формуле:

$$D = 2 \cdot \sqrt{(Q_{полн} \cdot 1000) / (\pi \cdot v)} = 2 \cdot \sqrt{(11,078 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 1,5)} = 96,99 \text{ мм}$$

где $Q_{полн} = 11,078$ л/с – расчетный расход воды;

$v = 1,5$ м/с – скорость движения воды в трубах.

Принимаем диаметр труб временного водопровода 100 мм.

3.4.5 Расчет временного энергоснабжения

Расчёт нагрузок производим по установленной мощности электроприёмников и коэффициентам спроса с дифференциацией по видам потребления по формуле:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_{C1} \cdot P_C}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{C2} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_{C3} \cdot P_{BO} + \sum P_{HO} \right) \quad (3.17)$$

где $\alpha = 1,1$ – коэффициент, учитывающий потери в сети в зависимости от протяженности проводов, сечения;

K_{C1}, K_{C2}, K_{C3} – коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей;

P_C – мощность силовых потребителей, принимаем по паспортным данным;

P_T – мощность для технологических нужд;

P_{BO} – мощность устройств внутреннего освещения;

P_{HO} – мощность устройств наружного освещения.

Таблица 3.15

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

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

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

Мощность силовых потребителей P_C

Наименование механизмов	Кол-во	P_{Ci} кВт	c_1	$\cos \varphi$	$\frac{K_{C1} \cdot P_C}{\cos \varphi}$
Башенные краны	2	58,6	0,4	0,7	78,6
Подъемник	1	8	0,2	0,5	3,2
Сварочный трансформатор ТС-1000	1	20	0,3	0,4	15
Растворосмеситель	1	10	0,5	0,6	8,3
Краскопульт		0,5	0,1	0,4	0,13
Передвижная молярная станция	1	10	0,5	0,6	8,33

Окончание табл. 3.15

Штукатурный агрегат	1	2,3	0,4	0,5	1,84
Средства малой механизации		54	0,1	0,4	13,5

Таблица 3.16

Мощность для технологических нужд P_T

Наименование механизмов	Кол-во	P_{Ti} кВт	K_{C2}	$\cos \varphi$	$\frac{K_{C2} \cdot P_T}{\cos \varphi}$
Электропрогрев бетона в стыках	1	20	0,3	0,4	15
Электросушка штукатурки	м ²	2	0,65	0,7	1,86
Растворный узел	-	10	0,4	0,5	8

$$\sum \frac{K_{C2} \cdot P_T}{\cos \varphi} = 24,86$$

Мощность устройств для внутреннего освещения P_{BO}

В санитарно-бытовых помещениях принимаем по 0,2 кВт на каждый вагончик. Всего 9 вагончиков – 1,8 кВт.

Внутри строящегося корпуса – светильники и электролампы. Всего 30 точек по 0,5 кВт каждая – $30 \cdot 0,5 = 15$ кВт

$$K_{CB} = 0,8 \quad \cos \varphi = 1$$

$$\sum K_{C3} \cdot P_{BO} = 0,8 \cdot 15 = 12 \text{ кВт}$$

В закрытых складах - на каждый по 1,0 кВт.

Всего $1 \cdot 1 = 1$ кВт

Мощность устройств для наружного освещения $P_{НО}$

Прожекторные установки – 6 прожекторов по 1,0 кВт каждый. Всего 6 кВт.

Лампы и светильники для наружного освещения у складов, площадок разгрузки, проездов и на столбах по периметру стройплощадки. Всего ламп 20 шт. мощностью по 0,2 кВт. Общая мощность $0,2 \cdot 20 = 4$ кВт.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

Полная потребность в электроэнергии для стройплощадки P_p :

$$P_p = 1,1 \cdot (128,9 + 24,86 + 14,8 + 10) = 196,4 \text{ кВт}$$

Принимаем две КТП-100-10 с общей мощностью 200 кВт.

3.5 Общие требования безопасности труда

Производственные территории (площадки строительных и промышленных предприятий с находящимися на них объектами строительства, производственными и санитарно-бытовыми зданиями и сооружениями), участки работ и рабочие места должны быть подготовлены для обеспечения безопасного производства работ.

Подготовительные мероприятия должны быть закончены до начала производства работ. Соответствие требованиям охраны и безопасности труда, производственных территорий, зданий и сооружений, участков работ и рабочих мест вновь построенных или реконструируемых промышленных объектов определяется при приемке их в эксплуатацию.

Окончание подготовительных работ на строительной площадке должно быть принято по акту о выполнении мероприятий по безопасности труда.

Производственное оборудование, приспособления и инструмент, применяемые для организации рабочего места, должны отвечать требованиям безопасности труда.

Производственные территории, участки работ и рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты работающих, первичными средствами пожаротушения, а также средствами связи, сигнализации и другими техническими средствами обеспечения безопасных условий труда в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и условиями соглашений.

При строительстве объектов с применением грузоподъемных кранов, когда в опасные зоны, расположенные вблизи строящихся зданий, а также мест перемещения грузов кранами, попадают транспортные или пешеходные пути, санитарно-бытовые или производственные здания и сооружения, другие места постоянного или временного нахождения людей на территории строительной площадки или вблизи ее, работы следует выполнять в соответствии с ПОС и ППР, содержащими решение следующих вопросов, для обеспечения безопасности людей:

- применение средств для искусственного ограничения зоны работы башенных кранов;
- применение защитных сооружений-укрытий и защитных экранов.

Проезды, проходы на производственных территориях, а также проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и поряд-

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

ке, очищаться от мусора и снега, не загромождаться складываемыми материалами и конструкциями.

Допуск на производственную территорию посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии или не занятых на работах на данной территории запрещается.

Находясь на территории строительной или производственной площадки, в производственных и бытовых помещениях, на участках работ и рабочих местах, работники, а также представители других организаций обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации.

Территориально обособленные помещения, площадки, участки работ, рабочие места должны быть обеспечены телефонной связью или радиосвязью.

У въезда на производственную территорию необходимо устанавливать схему внутривозвездных дорог и проездов с указанием мест складирования материалов и конструкций, мест разворота транспортных средств, объектов пожарного водоснабжения и пр.

При расположении рабочих мест на перекрытиях воздействие нагрузок на перекрытие от размещенных материалов, оборудования, оснастки и людей не должно превышать расчетные нагрузки на перекрытие, предусмотренные проектом, с учетом фактического состояния несущих строительных конструкций.

Производство работ в зимних условиях

1. Настоящие правила выполняются в период производства бетонных работ при ожидаемой среднесуточной температуре наружного воздуха ниже 5 С.

2. Приготовление бетонной смеси следует производить в обогреваемых бетоносмесительных установках.

3. Способы и средства транспортирования должны обеспечивать предотвращение снижения температуры бетонной смеси ниже требуемой по расчету.

4. Состояние основания, на которое укладывается бетонная смесь, а также температура основания и способ укладки должны исключать возможность замерзания смеси в зоне контакта с основанием. При предварительном разогреве бетонной смеси, а также при применении бетона с противоморозными добавками допускается укладывать смесь на не отогретые не пучинистые основания.

5. При температуре воздуха ниже -10С, бетонирование густоармированных конструкций с арматурой >24 мм следует выполнять с предварительным отогревом металла до положительной температуры или местным вибрированием смеси в приарматурной и опалубочных зонах

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

6. Перед укладкой бетонной смеси, поверхности полостей стыков железобетонных элементов должны быть очищены от снега и наледи.

7. Контроль прочности бетона следует осуществлять испытанием образцов, изготовленных у места укладки бетонной смеси. Образцы, хранящиеся на морозе, перед испытанием надлежит выдерживать 2-4 часа при температуре -15-20С.

8. При возведении зданий в зимних условиях на растворах с противоморозными добавками должен периодически проводиться контроль фактической прочности, накопленной раствором за период твердения. Результаты контроля должны подтверждать наличие требуемой проектом минимальной прочности раствора.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

4. Экономический раздел

4.1 Общие положения

Объект строительства – детский сад

Район строительства – г. Мегион.

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист

№ док.	Подпись	Дата

В экономическом разделе разработаны сводный сметный расчет стоимости строительства, объектная смета, локальные ресурсные сметные расчеты на каменную кладку в двух вариантах согласно ГЭСН-2001-08 «Конструкции из кирпича и блоков» и расчет экономической эффективности.

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

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

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

4.2 Экономическое обоснование применения варианта ограждающих конструкций

Исследовательская часть

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 три варианта наружных стен для проектируемого здания. Сравниваются следующие варианты наружных стен:

1. Кирпичная кладка толщиной 640 мм ($\lambda=0,81$ Вт/(м·°С)) с утеплением минераловатными плитами толщиной 90 мм ($\lambda=0,025$ Вт/(м·°С)), который предусмотрен в архитектурном разделе.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

2. Кладка из полистиролбетонных блоков толщиной 400 мм ($\lambda=1,04$ Вт/(м·°C)) с утеплением минераловатными плитами толщиной 150 мм ($\lambda=0,035$ Вт/(м·°C)).

3. Кладка из ячеистых блоков толщиной 300 мм ($\lambda=0,33$ Вт/(м·°C)) с утеплением из минераловатной плиты толщиной 140 мм ($\lambda=0,038$ Вт/(м·°C)).

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

Требуемое сопротивление теплопередаче $R_0^{TP} = 4,04$ (м²·°C)/Вт.

1 вариант: Кирпич 640 мм с утеплением 90 мм.

Сопротивление теплопередаче стены варианта 1: $R_{0,1} = 4,84$ м²·°C/Вт.

2 вариант: Полистиролбетонные блоки 400 мм с утеплением 150 мм.

3 вариант: Ячеистые блоки 300 мм с утеплением 140 мм.

По прил. Е [6] определяем коэффициенты теплопроводности для условий эксплуатации А: $\delta_{кл1}$ —толщина кладки, м; $\delta_{кл1}=400$ мм=0,40 м; $\delta_{кл2}=300$ мм=0,30 м

$\Lambda_{кл1}$ —расчётный коэффициент теплопроводности кладки, Вт/(м²·°C); $\lambda_{кл1}=1,04$ Вт/(м²·°C); $\lambda_{кл2}=0,33$ Вт/(м²·°C);

$\lambda_{ут}$ —расчётный коэффициент теплопроводности утеплителя, Вт/(м²·°C);

$\lambda_{ут1}=0,035$ Вт/(м²·°C); $\lambda_{ут2}=0,038$ Вт/(м²·°C);

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i} \quad (4.1)$$

$$R_1 = \frac{\delta_{\text{блоки}}}{\lambda_{\text{блоки}}} = \frac{0,4}{1,04} = 0,384 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

$$R_1 = \frac{\delta_{\text{ут}}}{\lambda_{\text{ут}}} = \frac{0,15}{0,035} = 4,28 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

$$R_{0,2} = \left(\frac{1}{8,7} + 0,384 + 4,28 + \frac{1}{23} \right) = 4,82 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

$$R_2 = \frac{\delta_{\text{блоки}}}{\lambda_{\text{блоки}}} = \frac{0,3}{0,33} = 0,909 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

$$R_2 = \frac{\delta_{\text{ут}}}{\lambda_{\text{ут}}} = \frac{0,14}{0,038} = 3,68 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

$$R_{0,3} = \left(\frac{1}{8,7} + 0,909 + 3,68 + \frac{1}{23} \right) = 4,74 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

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

Определяем коэффициент теплопередаче принятого наружного ограждения:

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

$$k_1 = \frac{1}{4,84} = 0,206 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{°C};$$

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР	Лист

$$k_2 = \frac{1}{4,82} = 0.208 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С};$$

$$k_3 = \frac{1}{4,74} = 0.2911 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С};$$

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.

$$Q_{0.1} = 0.206 \cdot 1 \cdot (20 + 43) \cdot 1 = 12,98 \text{ Вт}$$

$$Q_{0.2} = 0.208 \cdot 1 \cdot (20 + 43) \cdot 1 = 13,10 \text{ Вт}$$

$$Q_{0.3} = 0.211 \cdot 1 \cdot (20 + 43) \cdot 1 = 13,30 \text{ Вт}$$

Производим экономическую оценку трех сравниваемых вариантов на основе приведенных затрат.

Минимум приведённых затрат определяем по формуле

$$П = С + E_H K, \quad (4.4)$$

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 2019 г. Для ООО «Коммунальник» = 1167 руб. 12 коп. за 1 Гкал/час (0,117 коп. за 1 ккал/час)

1 Вт = 0,86 ккал/час.

При работе 24 часа в день за отопительный период 257 день затраты на тепло на 1 м² поверхности стены составляют:

$$C_1 = 12,98 \cdot 0,86 \cdot 0,117 \cdot 24 \cdot 257 = 8055,7 \text{ руб.};$$

$$C_2 = 13,10 \cdot 0,86 \cdot 0,117 \cdot 24 \cdot 257 = 8130,2 \text{ руб.}$$

$$C_3 = 13,30 \cdot 0,86 \cdot 0,117 \cdot 24 \cdot 257 = 8254,3 \text{ руб.}$$

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

Размер капитальных вложений на всю площадь наружных стен:

$$K_1 = 59798,1 \text{ тыс. руб.}$$

$$K_2 = 60124,2 \text{ тыс. руб.}$$

$$K_3 = 61250,8 \text{ тыс. руб.}$$

Определяем величину приведённых затрат:

$$П_1 = 8,056 + 0,12 \cdot 59798,1 = 7183,8 \text{ тыс. руб.}$$

$$П_2 = 8,130 + 0,12 \cdot 60124,2 = 7223,0 \text{ тыс. руб.}$$

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

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

$$P_3 = 8,254 + 0,12 \cdot 61250,8 = 7358,4 \text{ тыс. руб.}$$

Экономический эффект от применения в строительстве зданий с наружными стенами из кирпичной кладки с применением утеплителя толщиной 90 мм, 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:

$$Э' = 0,11 \cdot C_{\text{СМР}}^0 \cdot \left(1 - \frac{T_{\text{факт}}}{T_{\text{норм}}}\right) = 0,11 \cdot 146643,90 \cdot \left(1 - \frac{344}{374}\right) = 1293,9 \text{ тыс. руб.}$$

где Э' – 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.

$C_{\text{СМР}}^0 = 146643,90$ тыс. руб. – сметная себестоимость строительного-монтажных работ;

$T_{\text{факт}} = 344$ дн., $T_{\text{норм.}} = 374$ дн., – соответственно фактические (расчетные в дипломном проекте) и нормативные сроки строительства объектов.

4.4 Сметный раздел

4.4.1 Общие сведения для составления сметной документации в составе проекта

Сметная документация составлена в текущих ценах на 01.06.2019 г. Строительство осуществляется в климатическом районе I, подрайоне Д.

Проектом предусмотрены следующие конструктивные решения:

Основными несущими элементами здания являются: несущие продольные и поперечные стены из полнотелого кирпича толщиной 640 и 380 мм, воспринимающие как вертикальные, так и горизонтальные нагрузки и передающие их воздействие на фундамент.

Перекрытия выполнены из многопустотных плит перекрытия связанных между собой металлическими анкерами с шагом 3м, образующие единый диск перекрытия.

В проекте приняты ж/б сплошные сваи сечением 300x300 мм длиной 11,0 м по серии 1.011.1-10, выпуск 1.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

Сопряжение свайного ростверка со сваями предусмотрено как жесткое, с заделкой свай в ростверк. Жесткое сопряжение свай с ростверком выполняется путем заделки головы сваи в ростверк на глубину 200 мм. С жестким сопряжением свай выполняются фундаменты под стойки несущие стены.

Высота ростверка определяется расчетом на несущую способность ростверка от действующих нагрузок. Подбор размеров ростверков, класс бетона и армирования принят по серии 1.411.1-2/91 вып. 1 согласно расчетным нагрузкам.

Армирование ростверка предусмотрено плоскими сварными каркасами по ГОСТ 10922-90, объединёнными отдельными стержнями в объемный-пространственный каркас. Для армирования ростверков применяется стержневая горячекатаная арматурная сталь класса А-III по ГОСТ 5781-82*.

Свайные фундаменты запроектированы из условия наличия под основанием бетонной подготовки толщиной 100 мм из бетона класса В7,5.

Ступени лестниц входа в подвал выполнены из бетона В15 и арматурных сеток из Ø10 А400 с шагом 100 мм. Под наружные кирпичные стенки лестницы входа в подвал предусмотрена монолитная плита по утрамбованному щебнем основанию.

Крыша скатная с наружным водостоком по стропильной системе, выполненной из металлических конструкций и покрытием из оцинкованного листа с полимерным покрытием

4.4.2 Объектные сметы

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

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

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

- 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.

Таблица 4.1

Строительство		Детского сада в г. Мегионе								
				Объектная смета № 02.01						
				на строительство <i>детского сада</i>						
						Сметная стоимость		6535,22 тыс. руб.		
						Нормативная трудоемкость		365,50 тыс. чел.-ч.		
						Сметная зарплата		833,26 тыс. руб.		
						Расчетный измеритель единичной стоимости				
Составлена в ценах 2001 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			
			4	5	6	7	8	9	10	11
1	02.01.01.	Строительные работы	3981,73				3981,73	18,63	560,33	
2	02.01.02.	Водопровод и канализация	15,93	111,49	31,85	-	159,27	0,75	8,92	
3	02.01.03.	Отопление	11,95	83,62	23,89	-	119,45	0,56	6,69	
4	02.01.04.	Вентиляция	11,95	83,62	23,89	-	119,45	0,56	6,69	
5	02.01.05.	Слаботочные устройства и КИП	19,91	99,54	79,63	-	199,09	0,93	8,36	
6	02.01.06.	Электромонтажные работы	31,85	286,68	-	-	318,54	1,49	22,30	
		Итого	4073,31	664,95	159,27		4897,53	22,92	613,29	
7	02.01.07.	Технологическое оборудование		136,00	906,64	-	1042,64	1,36	9,52	
Суммарная сметная стоим			4073,31	800,95	1065,91	0,00	5940,17	24,28	622,81	
по локальным сметам										

Окончание табл. 4.1

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

		Средства на покрытие лимитированных затрат							
СНиП	Временные здания и сооружения	207,74	40,85			248,59	75,57	47,23	
1У-9-84	норматив 5,1 % (от стоимости								
п. 34	строительных и монтажных работ)								
Методи-ческие указания	Нормативная трудоемкость Твр = 0,304*Мвр								
Госстроя СССР	Сметная зарплата Звр = 0,19*Мвр								
С временными зданиями и соору		4281,05	841,79	1065,91	0,00	6188,75	99,85	670,04	
СНиП	Зимние удорожания								
1У-7-84	норматив 5,5 % (от С и МР)	235,46	46,30			281,76	262,03	154,97	
т. 4, п.	Нормативная трудоемкость								
МУ Гос-строя СССР	Тзу = 0,93*Мзу Сметная зарплата Ззу = 0,55*Мзу								
С зимними удорожаниями,		4516,51	888,09	1065,91	0,00	6470,51	361,88	825,01	
Резерв средств на непредвиденные работы и затраты									
Норматив 1%		45,17	8,88	10,66	0,00	64,71	3,62	8,25	
Сметная стоимость объекта		4561,67	896,97	1076,57	0,00	6535,22	365,50	833,26	
Структура сметной стоимости, %		69,80	13,73	16,47	0,00	100,00			

4.4.3 Сводный сметный расчет стоимости строительства

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

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

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

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

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

щим сметную стоимость «строительных работ», «оборудования, мебели и инвентаря», «прочих затрат» и «общая сметная стоимость».

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

1. «Подготовка территории строительства».
2. «Основные объекты строительства».
3. «Объекты подсобного и обслуживающего назначения».
4. «Объекты энергетического хозяйства».
5. «Объекты транспортного хозяйства и связи».
6. «Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, тепло-снабжения и газоснабжения».
7. «Благоустройство и озеленение территории».
8. «Временные здания и сооружения».
9. «Прочие работы и затраты».
10. «Содержание дирекции (технического надзора) строящегося предприятия».
11. «Подготовка эксплуатационных кадров».
12. «Проектные и изыскательские работы, авторский надзор».

В расчетах приняты следующие нормативы:

а) временные здания и сооружения — 1,1% согласно ГЭСН 81-05-01-2001.

б) зимние удорожания — 2,2% согласно ГЭСН 81-05-02-2001.

в) резерв средств на непредвиденные работы и затраты — 2% согласно МДС 81.1-99.

Таблица 4.2

Сводный сметный расчет стоимости строительства							
детского сада в г. Мегионе							
							Составлен в ценах 2001 г
							с переводом в цены 2019 г.
№ №	№ №	Наименование производств объектов работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				
п.п.	смет и сметных расчетов		строительных работы	монтажных работы	оборудова ние, инвент	прочие работы	общая стоимость
1	2	3	4	5	6	7	8
		Глава 1. Подготовка терри- тории строительства					
1	01.01	Отвод земельного участка	39,21	-	-	26,14	65,35
	01.02	Итого по главе 1	39,21	-	-	26,14	65,35

Продолжение табл. 4.2

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

		Глава 2. Основные объекты строительства					
2	02.01-	<i>Строительство детского сада</i>	4561,67	896,97	1076,57	-	6535,215
		Итого по главе 2	4561,67	896,97	1076,57	-	6535,215
		Глава 4. Объекты энергетического хозяйства					
3	04.01	<i>Наружные сети электроснабжения</i>	337,56	66,38	79,67	-	483,61
		Итого по главе 3	904,93	177,94	213,57	-	1296,43
		Глава 5. Объекты транспортного хозяйства					
4	05.01	<i>Наружные сети связи</i>	205,28			-	205,28
		Итого по главе 6	550,29				550,29
		Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения, и газоснабжения.					
5		<i>Наружные инженерные сети</i>	237,21	46,64	55,98	-	339,83
		Итого по главе 6	635,90	125,04	150,07	-	911,01
		Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
	07.01	<i>Благоустройство территории</i>	182,47			-	182,47
6		Итого по главе 7	489,15				489,15
		Итого по сумме глав 1-7	7181,15	1199,95	1440,21	26,14	9847,46
		Глава 8. Временные здания и сооружения					
7	СНиП 1У	<i>Временные здания и сооружения на период строительства</i>	215,43	36,00	-	-	192,82
		Итого по главе 8	215,43	36,00			251,43
		Итого по сумме глав 1-8	7396,59	1235,95	1440,21	26,14	10098,89
		Глава 9. Прочие работы и затраты					
8		<i>Зимнее удорожание</i>	219,68	36,71	-	-	256,39
		<i>Перевозка работников</i>	-	-	-	215,81	453,76
		<i>Премирование за ввод объект</i>	-	-	-	181,28	381,16

Окончание табл. 4.2

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

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

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

		Итого по главе 9	219,68	36,71	-	397,10	1091,31
		Итого по сумме глав 1-9	7616,27	1272,66	1440,21	423,24	11190,20
		Глава 10. Содержание дирекции					
		строящегося предприятия					
9		(0,7 % от графы 8 суммы					
	Нормати-	глав 1-9)	-	-	-	78,33	78,33
	вные дан						
	ные	Итого по главе 10	-	-	-	78,33	78,33
		Глава 12. Проектные и изыска-					
		тельские работы					
10		Проектные работы расчет	-	-	-	335,71	335,71
		Итого по сумме глав 1-12	7616,27	1272,66	1440,21	837,28	11604,23
		Резерв средств на					
		непредвиден-					
	СНиП	ные работы и затраты					
	1.02.01-85	(3 % от каждой графы), итого	228,49	38,18	43,21	25,12	348,13
			В ценах 2001 г.				
		Сметная стоимость					
		строитель-					
		ства с учетом резерва, всего	7844,76	1310,84	1483,42	862,39	11952,36
			В ценах 2019 г.				
		Сметная стоимость					
		строитель-					
		ства с учетом резерва, всего	101354,25	15628,61	19165,72	10495,32	146643,90
		Структура сметной стоим-					
		ти, %	69,12	10,66	13,07	7,16	100,00

4.5 Технико-экономические показатели проекта

Таблица 4.3

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Количество
1	Общая площадь	м ²	5697,8
2	Общая сметная стоимость объекта в ценах 2019г.	Тыс.руб.	146643,90
3	Стоимость 1 м ² общей площади объекта	тыс.руб./м ²	25,74
	Продолжительность строительства объекта:		
4	по проекту	дн.	344
5	по нормам	дн.	374
6	Экономический эффект от сокращения продолжительности строительства	тыс. руб.	1293,92

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

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

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

5. Безопасность жизнедеятельности

5.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов при производстве СМР

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

В соответствии с системой стандартов безопасности труда (ССБТ) условия труда характеризуются отсутствием или наличием опасных и вредных производственных факторов. Опасным считается фактор, воздействие на которого может привести к травме, к вредным заболеваниям.

В процессе труда на рабочего кратковременно или длительно могут воздействовать негативные факторы. Результатом их отрицательных воздействий могут являться профессиональные заболевания. Негативные факторы объединяются в группы, характеризующиеся одинаковой природой воздействия на человеческий организм:

- 1) физические;
- 2) химические;
- 3) биологические;
- 4) психофизиологические.

К негативным физическим факторам относятся неудовлетворительный микроклимат (температура, влажность, подвижность воздуха), повышенная загазованность и запыленность воздушной среды, высокий уровень шума и вибрации, недостаточная освещенность. Воздействие этих факторов может привести к таким заболеваниям, как глухота, туберкулез, солнечный удар, обморожение, заболевания опорно-двигательного аппарата.

Зависимость состояния рабочего от изменения параметров микроклимата.

Таблица 5.1

Состояние	Температура рабочей зоны, °С	Влажность, %	Частота пульса, 1/мин
Покой	27	80	60
	32	90	110
Работа средней тяжести	27	80	120
	32	90	150

К химическим негативным факторам относятся такие факторы, которые вызывают токсичные, раздражающие, канцерогенные и другие отрицательные воздействия (безусловно при строительстве данного объекта будут использоваться лакокрасочные материалы, растворители, горючесмазочные материалы и тому подобное, которые могут вызвать негативные воздействия). Они могут вызвать острые и хронические отравления, пневмоклерозы.

Негативные факторы биологического характера связаны с воздействием на организм рабочего болезнетворных бактерий, микробов, вирусов и т.д. Они являются причиной инфекционных заболеваний (грипп, менингит, холера, дифтерия).

Психофизиологические негативные факторы выражаются в виде физических и нервно-психических перегрузок в процессе труда. Приводят к таким

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

заболеваниям, как грыжа, варикозное расширение вен, расстройство нервной системы, инфаркт.

Большое влияние на организм рабочего в производственных условиях оказывают метеорологические условия или микроклимат – это такие факторы как: температура, влажность и скорость движения воздуха, а также барометрическое давление и тепловое излучение. Действующими нормативными документами установлены оптимальные и допустимые величины температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха.

При перегреве организма увеличивается поток крови к периферийным кровеносным сосудам. Вследствие расширения сосудов количество протекающей по ней крови и теплоотдача увеличиваются. В случае переохлаждения воздушной среды наблюдается обратное явление - периферийные кровеносные сосуды сужаются, приток крови к ним и соответственно теплоотдача снижается. Чрезмерно охлаждение организма может привести к различным простудным заболеваниям.

Многие виды работ сопровождаются применением вредных веществ, которые при контакте с организмом рабочего могут вызвать профессиональные заболевания, острые и хронические отравления, поражение кожи, химические ожоги. К таким работам относятся штукатурные, малярные, столярные, кровельные и другие работы.

Для воздуха рабочей зоны производственных помещений устанавливаются предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ аэрозолей, представляющих собой массу вредного вещества, содержащегося в одном метре кубическом воздуха ($\text{мг}/\text{м}^3$). При наличии вредных веществ в рабочей зоне фактическое содержание вредного вещества C_{ϕ} ($\text{мг}/\text{м}^3$) не должно превышать предельно допустимую концентрацию этого вещества: $C_{\phi}/\text{ПДК} \leq 1$.

Таблица 5.2

Классификация производственных веществ по степени опасности

Показатель	Класс опасности			
	1	2	3	4
ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны, $\text{мг}/\text{м}^3$	$\leq 0,1$	0,1-1,0	1,1-10,0	≥ 10

Наиболее рациональной мерой профилактики отравлений и профессиональных заболеваний является создание таких условий труда, при которых исключается или сводится к минимуму контакт работающих с вредными веществами. Это в первую очередь достигается широким внедрением средств механизации и автоматизации производственных процессов, применением дистанционного управления, заменой вредных веществ на менее вредные или полностью безвредные.

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

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

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

При многих технологических процессах на строительных площадках в воздушную среду выделяется пыль. Пыль образуется при рытье котлованов, отчистке поверхности изделий, при транспортировании, перемещении сыпучих материалов, уборке строительного мусора. Одним из вредных основных воздействий пыли является ее способность вызывать профессиональные заболевания легких. Пыль ухудшает видимость на строительном объекте, снижает светоотдачу строительных устройств, повышает абразивный износ изделий машин и механизмов. Для предупреждения загрязнения пылью воздушной среды в помещениях и защиты работающих от ее вредного воздействия необходимо проведение следующих мероприятий: максимальной механизации и автоматизации производственных процессов, принятия герметичного оборудования, герметичных устройств для транспорта пылящих материалов, и использования увлажненных сыпучих материалов.

Развитие механизации в строительстве вызвало широкое использование вибрационной техники, мощных строительных машин и механизмов. В результате возрастает число рабочих задействованных в производстве, а соответственно и рабочих подвергающихся неблагоприятному воздействию высоких уровней вибрации. Шум, как правило, является следствием вибрации и поэтому на практике часто рабочие испытывают совместное неблагоприятное действие шума и вибрации. Основными источниками вибрации и шума являются машины для приготовления, распределения и виброуплотнения бетонной смеси, а также строительные машины, компрессоры, насосные установки и другое.

Ручной механизированный инструмент с электро- и пневмоприводом передает интенсивные вибрации на руки рабочего и характеризуется высоким уровнем шума. При воздействии вибрации на организм рабочего наблюдается изменение сердечной деятельности, нервной системы, спазм сосудов и тому подобное. Длительное воздействие вибрации приводит к профессиональному заболеванию – вибрационной болезни. В практике нормирования и измерения вибрации, определения параметров вибрации производят не для каждого значения частоты, а для некоторой полосы частот. Методы уменьшения вредных вибраций можно разделить на две группы:

Методы ослабления вибрации на путях их распространения через опорные связи от источника к другим машинам и строительным конструкциям. Также ослабление вибрации достигается применением виброизоляции, виброгосящих оснований, вибропоглощения, динамических гасителей вибрации и тому подобное.

Практический опыт показывает, что при недостаточных характеристиках освещенности освещение может быть вредным и опасным производственным

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

фактором. При неудовлетворенной освещенности ухудшаются условия для осуществления зрительных функций и жизнедеятельности организма: появляются утомление, глазные болезни, головные боли, что может быть косвенной причиной несчастных случаев. Плохо освещенные опасные зоны, слепящие прожекторы и лампы, блики от них, резкие тени ухудшают или вызывают полную потерю ориентации работающих.

Качество освещения принято характеризовать требуемой освещенностью рабочих поверхностей и участков. Минимально допустимый уровень освещенности определяется рядом факторов, наиболее существенный из которых является точность выполняющих работ и степень опасности травмирования.

Трудовые процессы, связанные с монтажом строительных конструкций, являются наиболее сложным и опасным. Монтажникам часто приходится работать в стесненных условиях на временных подмостках и стремянках на относительно большой высоте, а также перемещаться в пределах монтируемой конструкции. Большую часть рабочего времени монтажники проводят в вынужденной, а иногда и в неудобной позе (сильно согнувшись вперед, назад, вниз или вбок), испытывая при этом существенную нагрузку от наряженного состояния тела. Вместе с тем повторяющиеся быстрые перемещения рабочих по вертикальным лестницам, монтажным мостикам и возводимым конструкциям представляют для организма значительную нагрузку. Кроме физической нагрузки монтажники постоянно испытывают нервное напряжение под влиянием психологических факторов (сознания опасности падения и травмирования при выполнении работ на высоте). Важное значение для обеспечения безопасности монтажных работ имеет выбор такелажных приспособлений, средств, грузозахватных устройств и приспособлений для подъема строительных конструкций, их выверки и временного закрепления, правильной организации рабочих мест (оснащение подмостками, монтажными столиками, лестницами, вышками и тому подобное).

Основными негативными и опасными факторами, с которыми сталкиваются рабочие при эксплуатации строительных машин является: действие механической силы, возможность поражения электрическим током, шум, вибрация, запыленность воздуха и тому подобное.

Действия механической силы может проявляться в следующей форме – наезд на рабочих, опрокидывание машины, травмирование работающих движущимися конструкциями, частями и деталями, падение с высоты и другое. Опрокидывание машин представляет наибольшую опасность и обычно происходит вследствие ряда неблагоприятных эксплуатационных факторов: увеличение поднимаемого груза до недопустимого веса, большая ветровая нагрузка, сверхнормативный наклон местности и другое.

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

Выполнение требований безопасности достигается за счет применения устройств, по назначению приборы и устройства безопасности делит на тормозные, контрольно-предохранительные, сигнальные и ограждающие, блокировочные. Необходимо применять по назначению контрольно-предохранительные устройства: указатели ветрового давления, вылета стрелы, поворота, пути, грузоподъемности и грузового момента, скорости, буферные устройства и тому подобное.

5.2 Экологическая безопасность

На территории строящегося объекта не допускается непредусмотренная проектной документацией вырубка деревьев, кустарников, зеленой растительности, засыпка корневых шеек стволов растущих деревьев и кустарников. Максимально сохраняются зеленые насаждения на стройплощадке.

Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути должны устраиваться с учетом требований по предотвращению повреждений деревьев, кустарниковой растительности. Желательно дороги устраивать как можно на большем расстоянии от построенных объектов с учетом местного рельефа, но при этом должны соблюдаться технически безопасные расстояния для проездов и проходов людей.

Срезка почвенно-растительного слоя грунта выполняется по всей территории строительной площадки со складированием его на специально отведенном месте. Место складирования грунта определяется заказчиком с предоставлением соответствующего документа в институт на стадии проектной подготовки.

Выполнить выносу мусора в закрытых мешках и складировать на специальной площадке, указанной на стройгенплане, затем вывезти автотранспортом в отведенное для свалки мусора место. Строительный мусор с высоты более 3-х метров спускается по закрытому желобу, конец которого должен находиться на расстоянии менее 1 м от земли.

Сброс отводимых вод осуществляется в ливневую канализацию, с установкой на выходе со стройплощадки очистной установки с отстойником и фильтром.

Мероприятия по охране труда, промышленной безопасности

Согласно СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве. Решение по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и в проектах производства работ», состав и содержание принятых в проекте решений по охране труда и промышленной безопасности определяются требованиями:

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

Грузовые крюки грузозахватных средств (стропы, траверсы) должны быть снабжены предохранительными замыкающими устройствами, предотвращающими самопроизвольное выпадение груза.

Такелажные работы должны выполняться лицами, прошедшими специальное обучение по профессии стропальщика в порядке, установленном Госгортехнадзором и имеющими удостоверение на право производства этих работ.

Для обеспечения безопасности при производстве погрузочно-разгрузочных работ с применением грузозахватного крана необходимо соблюдать следующие требования:

- на месте производства работ не допускается нахождение лиц, не имеющих отношения к выполнению работ;

- не разрешается опускать груз на машину, а также поднимать груз при нахождении людей в кузове или кабине машины.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ не допускается строповка груза, находящегося в неустойчивом положении, а также направление положения элементов строповочных устройств на приподнятом грузе, оттяжка груза при косом расположении грузовых канатов.

Стоянка автотранспорта в помещении с работающим двигателем внутреннего сгорания запрещается.

Подача автомобиля задним ходом в зоне, где выполняются какие-либо работы, должна проводиться только по команде одного из работников, занятых на этих работах.

Земляные работы производить согласно требованиям раздела 5 «Земляные работы» СНиП 12-04-2002.

Разработка грунта в непосредственной близости от действующих коммуникаций допускается только при помощи лопат, под наблюдением мастера или прораба.

Для прохода на рабочие места в выемках следует установить трапы или маршевые лестницы шириной не менее 0,6 м с ограждениями или приставные лестницы.

Перед доступом работников в выемки глубиной более 1,3 м ответственным лицом должны быть проверены состояние откосов. Валуны, камни и отслоения грунта, обнаруженные на откосах должны быть удалены.

При работе экскаватора не разрешается производить другие работы со стороны забоя и находиться работникам в радиусе действия экскаватора плюс 5 м.

При выполнении сварочных работ электросварщики должны иметь группу по электробезопасности не менее II.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Места производства сварочных работ должны быть освобождены от стого-
раемых материалов в радиусе не менее 5 м.

Для дуговой сварки необходимо применять изолированные гибкие кабе-
ли, рассчитанные на максимальную электрическую нагрузку. Подсоединение к
сварочному оборудованию должно осуществляться при помощи опрессован-
ных кабельных наконечников.

Сварочные работы на открытом воздухе во время дождя и снегопада
должны быть запрещены.

В электросварочных аппаратах и источниках их питания элементы, нахо-
дящиеся под напряжением, должны быть закрыты оградительными устрой-
ствами.

Металлические части сварочного оборудования, не находящиеся под
напряжением, а также свариваемые изделия и конструкции на все время свар-
ки должны быть заземлены.

При производстве бетонных, арматурных и опалубочных работ следует
руководствоваться требованиями главы 7 «Бетонные работы» и главы 8 «Мон-
тажные работы» СНиП 12-04-2002.

Заготовка и укрупнительная сборка арматуры должны выполняться в
специально предназначенных для этого местах.

Бункера для бетонной смеси должны удовлетворять ГОСТ 21807-76. Пе-
ремещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при за-
крытом затворе. Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необхо-
димо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания.

При укладке бетона из бадей или бункера расстояние между нижней
кромки бадьи или бункера и ранее уложенным бетоном должны быть не менее
1 м.

При уплотнении бетонной смеси вибраторами перемещать вибратор за
ведущие шланги и не допускается, а при перерыве в работе или переходе на
другое место вибраторы необходимо выключать.

Разборка опалубки должна осуществляться после достижения бетоном
проектной прочности.

На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение
других работ. Способы строповки элементов конструкций и оборудования
должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком к
проектному. Элементы монтируемых конструкций во время перемещения
должны удерживать от раскачивания и вращения гибкими оттяжками. Для пе-
рехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять ин-
вентарные лестницы, переходные мостики и траппы, имеющие ограждения. В
процессе выполнения сборочных операций совмещение отверстий и проверка

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

совпадения отверстий в монтируемых деталях должны производиться с использованием специального инструмента (конусных оправок, сборочных пробок и т.д.).

При производстве кирпичной кладки следует руководствоваться требованиями главы 9 «Каменные работы». СНиП 12-04-2002.

При перемещении и подаче на рабочее место кирпича грузозахватными средствами, следует применять контейнеры, исключающие падение груза при подъеме.

Кладку необходимо вести со средств подмащивания. Высота каждого яруса стены назначается с таким расчетом, чтобы уровень кладки после каждого перемещения был не менее чем на два ряда выше уровня нового рабочего настила. Запрещается выполнять кладку со случайных средств подмащивания, а также стоя на стене.

Средства подмащивания в процессе эксплуатации должны осматриваться прорабом или мастером, не реже чем через каждые 10 дней.

Поверхность грунта, на которую устанавливаются средства подмащивания должна, быть спланирована (выровнена и утрамбована). Средства подмащивания не обладающие собственной расчетной устойчивостью, должны быть прикреплены к зданию способами, указанными в технической документации завода-изготовителя или разработаны в ППР.

Действия нагрузок на средства подмащивания в процессе производства работ не должно превышать расчетных по проекту.

Средства подмащивания должны иметь рабочие настилы с зазором между досками не более 5 мм, а при расположении настила на высоте 1,3 м и более – ограждения и бортовые элементы. Высота ограждения должна быть не менее 1,1 м, бортового элемента – 0,15 м, расстояние между горизонтальными элементами ограждения не более 0,5 м.

Леса и подмости высотой до 4 м допускаются в эксплуатацию только после приемки производителем работ, а выше 4 м – после приемки комиссией, назначенной лицом, ответственным за обеспечение охраны труда в организации.

Подвесные лестницы и площадки, применяемые для работы на конструкциях, должны быть снабжены специальными захватками – крюками, обеспечивающими их прочное закрепление за конструкцию.

Размеры приставной лестницы должны обеспечивать рабочему возможность производить работы в положении стоя на ступени, находящейся на расстоянии не менее 1 м от верхнего конца лестницы. При работе с приставной лестницей при высоте более 1,3 м следует применять предохранительный пояс, прикрепляемый к конструкции сооружения.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

5.3 Расчет траверсы для подъема фермы

Методика расчета принята по Коптев Д.В. «Безопасность труда в строительстве»

Рассчитать траверсу сплошного сечения, работающую на сжатие, длиной 9 м для подъема фермы весом $Q = 9\text{кН}$.

Решение. Натяжение в каждой тяге, угол $\alpha = 45^\circ$:

$$N = \frac{Q}{2\cos\alpha} = \frac{9\text{кН}}{2 * 0,707} = 6,36\text{ кН}$$

Подсчитываем разрывное усилие, взяв тягу в две нитки определив коэффициент запаса прочности как для грузового каната с легким режимом работы $k_3 = 5$:

$$R = \frac{Nk_3}{2} = 6,36 * \frac{5}{2} = 15,9\text{ кН}$$

По табл. 4.2 [24] подбираем стальной канат ТК6х37 со следующей характеристикой:

1. разрывным усилием 36,85 кН
2. временным сопротивлением разрыву 1600 МПа
3. диаметром каната 9мм

Сжимающие усилие в траверсе:

$$N_1 = Qk_2k_d \tan \frac{\alpha}{2} = 9 * 1,1 * 1,2 * \frac{1}{2} = 5,94\text{кН}$$

Для изготовления стержня траверсы принимаем два швеллера, соединенных стальными пластинами.

Необходимо найти требуемую площадь поперечного сечения траверсы, задавая $\varphi_c = 0,8$:

$$F_{\text{тр}} = \frac{N_1}{\varphi_c n R} = \frac{5,94}{0,8 * 0,85 * 210 * 10^{-1}} = 0,41\text{ см}^2$$

По табл.4.5 [13] находим суммарную площадь сечения двух швеллеров №12 ближайшую к требуемой:

$$F_{\text{тр}} = 2F_{\text{ш}} = 2 * 13,30 = 26,6\text{ см}^2$$

Находим расчетную длину траверсы, определив по таблице 4.6 [24] коэффициент приведения длины μ , считая, что концы траверсы закреплены шарнирно $\mu = 1$:

$$l_c = 1 * 600 = 600\text{см}$$

Определяем расстояние между двутаврами из условия равноустойчивости в двух главных плоскостях

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инва. № подл.					

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

$$b \geq \frac{1,2l_c\alpha_x h}{l_c\alpha_y} = 1,2 * 600 * 0,38 * \frac{5}{600 * 0,44} = 5,18 \text{ см}$$

где α_x, α_y - коэффициенты, определяемые по табл. 4.7 [24], h – высота двутавра.

Принимаем $b = 6 \text{ см}$, что обеспечивает лучшие условия для выполнения сварочных работ при изготовлении траверсы.

Подсчитываем момент инерции сечения траверсы относительно главных плоскостей

$$I_x = 2I_x^{\text{ш}} = 2 * 304 = 608 \text{ см}^2$$

$$I_y = 2 \left[I_y^{\text{ш}} + F^{\text{ш}} \left(\frac{b}{2} - z_0 \right)^2 \right] = 2 * \left[31,2 + 26,6 \left(\frac{6}{2} - 1,54 \right)^2 \right] = 175,8 \text{ см}^4$$

здесь $I_x^{\text{ш}}, I_y^{\text{ш}}, F^{\text{ш}}, z_0$ находим по табл. 4.5 [13] для швеллера №12. Находим радиусы инерции сечения траверсы:

$$r_x = \sqrt{\frac{I_x}{F}} = \sqrt{\frac{608}{26,6}} = 4,78 \text{ см}$$

$$r_y = \sqrt{\frac{I_y}{F}} = \sqrt{\frac{175,8}{26,6}} = 2,57 \text{ см}$$

Гибкость траверсы относительно оси x-x:

$$\lambda_x = \frac{l_c}{r_x} = \frac{600}{4,78} = 125,52 < [\lambda] = 150$$

По табл. 4.8[24] находим коэффициент продольного изгиба $\varphi_x = 0,425$

Приведенная гибкость траверсы относительно оси y-y: $\lambda_x = \sqrt{\lambda_y^2 + \lambda_{b_1}^2}$.

Гибкость траверсы относительно свободной оси:

$$\lambda_y = \frac{l_c}{r_y} = \frac{600}{4,78} = 125,5$$

Гибкость ветви стержня траверсы между пластинами относительно собственной оси:

$$\lambda_{b_1} = \frac{l_{b_1}}{r_{b_2}} = \frac{60}{1,53} = 39$$

$$\lambda_{\text{пр}} = \sqrt{125,5^2 + 39^2} = 131,4 < 150$$

Принимая длину ветви между скрепляющими пластинами по табл. 4.5[14], находим радиус инерции r_{b_2} для одного швеллера относительно оси y-y:

$$l_{b_1} \leq 40 r_{b_1} \leq 40 * 1,53 = 61,2 \text{ см}$$

Принимаем $l_{b_1} = 60 \text{ см}$. По $\lambda_{\text{пр}}$, пользуясь табл. 4.8 [24] находим коэффициент продольного изгиба $\varphi_y = 0,506$.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР	

Полученное сечение траверсы проверяем на устойчивость в двух главных плоскостях:

$$\frac{N_1}{F\varphi_x} = \frac{5,94}{26,60 * 0,425} = 1,05 \text{ МПа} < mR = 0,85 * 210 * 0,1 = 17,85 \text{ МПа}$$

$$\frac{N_1}{F\varphi_y} = \frac{5,94}{26,60 * 0,506} = 0,88 \text{ МПа} < mR = 0,85 * 210 * 0,1 = 17,85 \text{ МПа}$$

Проверяем прочность пластин, принимая их высоту:

$$d_{пл} = 0,5b = 0,5 * 6 = 3 \text{ см,}$$

толщину планки $\delta_{пл} = 1 \text{ см.}$

Предварительно определяем расстояние между центрами пластин:

$$l = l_b * d_{пл} = 60 + 3 = 63 \text{ см ;}$$

условно поперечную силу:

$$Q_{пл} = 20F = 20 * 26,6 = 532 \text{ Н;}$$

и момент сопротивления пластины:

$$W_{пл} = \frac{\delta_{пл}d_{пл}^2}{6} = 1 * \frac{3^2}{6} = 1,5 \text{ см}^2.$$

Тогда напряжение в пластине от изгиба будет:

$$\frac{Q_{пл}l}{4W_{пл}} = \frac{532*63}{4*1,5} = 5,6 \text{ МПа} < mR = 0,85 * 210 * 0,1 = 17,85 \text{ МПа, что удовлетворяет}$$

прочности пластин.

Заключение

Дипломный проект разработан на тему «Строительство детского сада».

В архитектурно-строительной части дипломного проекта рассмотрены фасады, планы, разрезы здания. Рассчитана теплотехника ограждающих конструкций здания, было принято конструктивное решение наружных стен из кирпича толщиной 640 мм и утеплителя из минераловатных плит толщиной 90 мм. Сопротивление теплопередаче наружной стены $R_0 = 4,04 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, что больше требуемого сопротивления теплопередаче ($R_0^{mp} = 4,84 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$) на $0,80 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

В расчетно-конструктивной части рассчитаны и запроектированы фундаменты, состоящие из свай длиной 11м и ленточных ростверков с армированием $\varnothing 10\text{-A}400$. Определена несущая способность свай. Выполнен расчет стропильной фермы, подобрано сечение.

В организационно-технологическом разделе детально разработаны технологические карты на кирпичную кладку и устройство полов. Составлен календарный план производства. Нормативный срок строительства составляет 374 дней, фактический – 344 дней. Сокращение срока строительства на 8,02%. Также был разработан строительный генеральный план.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

В экономическом разделе составлена объектная смета и сводный сметный расчет стоимости строительства. Произведено сравнение наружных ограждающих конструкций. Рассчитан экономический эффект от сокращения продолжительности строительства, что составляет 1293,92 тыс.руб.

В разделе безопасность жизнедеятельности рассмотрен анализ опасных и вредных производственных факторов при производстве СМР, экологическая безопасность окружающей среды и выполнен расчет траверсы для подъема фермы.

Графическая часть дипломного проекта выполнена с помощью программ AutoCAD2014.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 21.15.01-92 «Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей»
2. ГОСТ 21.508-93 «Правила выполнения рабочей документации генеральных планов»
3. ГОСТ 21.204.93 «Условные графические обозначения элементов генеральных планов»
4. ЕНиР сборник Е2 «Земляные работы»/Госстрой СССР-М.,1998.
5. ЕНиР Сборник Е3 «Каменные работы»/Госстрой СССР-М.,1987.
6. ЕНиР сборник Е19 «Устройство полов»/ Госстрой СССР.-М, 1987.
7. ЕНиР сборник Е12 «Свайные работы» /Госстрой СССР.-М, 1988
8. СНиП 2.09.04-87 «Административные и бытовые здания» -М.: ГП ЦПП Госстрой России, 1994-20с.
9. СНИП 12-03-01 часть I, СНиП 12-04-02-часть II «Безопасность труда в строительстве».- М.: ГП ЦПП Госстрой России,1996 - 19с.
10. СП 20.13330.2011 « Нагрузки и воздействия» -М.: ГП ЦПП Госстрой России, 1986-36с.
11. СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности в строительстве предприятий, зданий и сооружений».- М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2002-47с.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

Лист

12. СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений» -М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2002-49с.
13. СП 48.13330.2011 «Организация строительного производства» -М.: ГП ЦПП Госстрой России, 1990-56с.
14. СНиП 23-101-2000 «Проектирование тепловой защиты зданий» -М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2001-96с.
15. СП 131.13330.2010 «Строительная климатология»-М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2000-57с.
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. СП 16.13330.2017 «Строительные конструкции»
23. СНиП III-4-80* «Техника безопасности в строительстве»
24. Коптев Д.В. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (охрана труда).- М.: высшая школа ,2002.- 319с.
25. Беленький С.Б. Проектирование и устройство свайных фундаментов/С.Б Беленький, Л.Г. Дикман, И.И Косоруков. -М.: Высшая школа, 1983.- 132с
26. Белицкий Б.Ф. Технология строительного производства/ Б.Ф. Белицкий.- М.: Издательство АСВ, 2001.- 416с.
27. Берлинов М. В. Основания и фундаменты/ М.В. Берлинов.- М.: Высшая школа, 1988. -319 с.
28. Брилинг Н.С. Справочник по строительному черчению/Н.С.Брилинг, С.Н.Балягин, С.И. Симонин- М.: Стройиздат, 1987.-488с.
29. Будасов Б.В. Строительное черчение/ Б.В.Будасов, В.П.Каминский.- М.: Стройиздат,1990.- 464с.
30. Веселов В.А Проектирование оснований и фундаментов/ В.А. Веселов.- М.: стройиздат, 1978. -215с.
31. Золотницкий Н.Д. Инженерные решения по технике безопасности в строительстве/ Н.Д. Золотницкий, А.М.Гнускин, В.И Максимов.-М.: Стройиздат, 1969.-264 с.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР

32. Линович Л.Е. Расчет и конструирование частей гражданских зданий / Л.Е. Линович. Киев: Знание, 1972.- 456с.
33. Никитин В.М. Руководство по контролю качества строительного-монтажных работ/ В.М.Никитин, С.А.Платонов.- Спб.: Высшая школа,1998.- 231с.
34. Организация строительного производства: справочник строителя/ под.ред. В.В Шахназанова. -М.: Стройиздат, 1987.- 154с.
35. Орлов Г.Г. Охрана труда в строительстве/ Г.Г.Орлов.– М.: Высшая школа,1984. -343 с.
36. Орлов Г.Г. Инженерные решения по охране труда в строительстве/ Г.Г.Орлов, В.И Булыгин, Д.В Виноградов. -М.: Стройиздат, 1985-278с.
37. Понибратов Ю.П. Экономические расчеты в курсовых и дипломных проектах/ Ю.П. Понибратов, Н.И.Барановская, М.Д.Костюк. -М.: Высшая школа,1984. -175 с.
38. Руководство по проектированию свайных фундаментов/ НИИОСП им. Н.М. Герсеванова Госстроя СССР. -М.: Стройиздат,1980.-151с.
39. Справочник проектировщика промышленных, жилых и общественных зданий, жилых и общественных зданий и сооружений Организация строительства и производство строительного-монтажных работ. Промышленное строительство/ Под ред. П.М Сушкова. -М.: Высшая школа,1961.- 165с.
40. Строительные краны: справочник /под. ред. В.П. Становского-Киев.: Будивельник,1984.- 256с.
41. Теличенко В.И. Технология возведения зданий и сооружений/В.И. Теличенко, А.А. Лapidус, О.М. Терентьев.-М.: Высшая школа, 2001.-320 с.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2019.080 ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		