

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.филол.н., доцент
_____/ И.Г. Рябова /
«08» _____ июня 2021 г.

Строительство

здания суда

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ- 08.03.01. 2021.858. ПЗ. ВКР

Консультанты

Архитектурная часть
гл.архитектор ЗАО «НСД»
_____/ Е.С. Осинцева /
«22» марта _____ 2021 г.

Расчетно-конструктивная часть
старший преподаватель
_____/ О.В. Латвина /
«12» апреля _____ 2021 г.

Организационно-технологическая часть
старший преподаватель
_____/ О.В. Латвина /
«07» мая _____ 2021 г.

Экономическая часть
старший преподаватель
_____/ О.В. Латвина /
«21» мая _____ 2021 г.

Безопасность жизнедеятельности
старший преподаватель
_____/ О.В. Латвина /
«31» мая _____ 2021 г.

Руководитель работы
Директор МКУ "УКС
г. Нижневартовска"
_____/ И.П.Силецкий /
«07» июня _____ 2021 г.

Автор работы
студент группы НвФл-527
_____/ А.Э. Токовая /
«07» июня _____ 2021 г.

Нормоконтролер
старший преподаватель
_____/ О.В.Латвина /
«07» июня _____ 2021 г.

Нижневартовск 2021

Содержание

Введение.....	
1. Архитектурно-планировочный раздел.....	
1.1 Исходные данные.....	
1.2 Генеральный план, благоустройство и озеленение.....	
1.3 Объемно-планировочное решение.....	
1.4 Конструктивное решение здания.....	
1.5 Инженерное оборудование.....	
1.6 Теплотехнический расчет.....	
2. Расчетно-конструктивный раздел.....	
2.1 Основания и фундаменты.....	
2.1.1 Анализ инженерно-геологических условий площадки строительства.....	
2.1.2 Определение размеров подошвы фундаментов.....	
2.1.3 Расчет оснований на сейсмическую нагрузку.....	
2.1.4 Определение осадок фундаментов.....	
2.1.5 Расчет тела фундамента.....	
2.2 Строительные конструкции.....	
2.2.1 Расчет сборного железобетонного марша.....	
2.2.2 Определение нагрузок и усилий.....	
2.2.3 Предварительное назначение размеров сечения марша.....	
2.2.4 Расчет наклонного сечения на поперечную силу.....	
2.2.5 Расчет железобетонной площадной плиты.....	
2.2.6 Определение нагрузок.....	
2.2.7 Расчет полки плиты.....	
2.2.8 Расчет лобового ребра.....	
2.2.9 Расчет наклонного сечения лобового ребра на поперечную силу....	
3. Организационно-технологический раздел.....	
3.1 Календарный план строительства.....	
3.1.1 Общие положения.....	
3.1.2 Расчет календарного плана.....	
3.1.3 Основной период строительства.....	
3.1.4 Техничко-экономические показатели.....	
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.....	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

3.2.5	Материально технические ресурсы, оснастка и оборудование.....
3.2.6	Технико-экономические показатели.....
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	Проектирование объектного стройгенплана.....
3.4.1	Выбор монтажного 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.	Общие указания по безопасности труда.....
4.	Экономический раздел.....
4.1	Общие положения.....
4.2	Экономическое обоснование применения варианта ограждающих конструкций.....
4.3	Оценка экономического эффекта от сокращения продолжительности строительства в сфере деятельности подрядной организации.....
4.4	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	Основные меры безопасности при выполнении строительно-монтажных и ремонтных работ.....
5.2	Расчёт огнестойкости плиты перекрытия.....
5.3	Экологическая безопасность.....
	Заключение.....
	Библиографический список.....

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Введение

Проектирование общественных зданий основывается на принципах синтеза функциональных, архитектурно-художественных, технических и экономических сторон архитектуры. Целью проектирования является нахождение таких решений общественных зданий, которые наиболее полно отвечают своему назначению, удобны для той или иной деятельности людей, обладают высокими архитектурно-художественными качествами, обеспечивают зданиям прочность, экономичность возведения и эксплуатации.

Общественные здания часто занимают доминирующее положение в застройке, определяют композиции архитектурных ансамблей и своими архитектурно-художественными качествами активно воздействуют на сознание людей, их естественное восприятие и формирование художественного вкуса. Градостроительные и природные факторы оказывают существенное влияние на формирование архитектурного облика общественного здания. Архитектура общественных зданий воспринимается в связи с архитектурой окружающей жилой застройки и выявляется благодаря отличительным композициям для этого вида зданий.

В связи с ростом промышленного и гражданского строительства постепенно происходит рост районных центров.

Они окружаются и отдаляются от областных центров. В настоящее время возникает необходимость реконструкции, переоборудования старых зданий и строительства новых, которые бы по своим проектам отвечали бы современным условиям, требованиям, более современным формам.

Астрахань можно отнести к одному из перспективных районов строительства, входящую в свободную экономическую зону, для более полного объема предлагаемых услуг населению в самом поселке и близлежащих селах предлагается проект здания правосудия, который отвечает всем современным требованиям, предъявляемым к строительству общественных зданий.

В нем будет предоставлен целый комплекс юридических услуг населению непосредственно на месте, не требуя выезда в областной центр.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

1. Архитектурно-планировочный раздел

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

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

08.03.01.2021.858

Лист

1.1 Исходные данные

В данном проекте разрабатывается здание суда с тремя залами судебных заседаний (два зала для гражданских дел на 50 мест каждый, один зал для уголовных дел на 95 мест) для строительства в г. Астрахань.

Площадка строительства расположена в ПВ климатической зоне; Вес снегового покрова: 0,5 кПа (50 кгс/м²) – I снеговой район, скоростной напор ветра: 0,38 кПа (38 кгс/м²) – III ветровой район.

Основанием фундаментов служит суглинок полутвердый, средней прочности.

Площадка строительства находится на не подрабатываемой территории, грунт относится к непросадочным. Грунтовые воды обнаружены на глубине 5,7 метров. От поверхности земли. Тип территории по потенциальной подтопляемости: потенциально не подтопляемая. Нормативная глубина промерзания грунта $d_{гн}=0.9$ м. Рельеф участка спокойный. Господствующее направление ветра юго-восточное.

1.2 Генеральный план благоустройства и озеленение

Участок, отведенный под строительство здания народного суда, площадью 0,463 га расположен в г. Астрахань вдоль улицы Калинина, на пересечении с улицей Наташи Качуевской.

Решение генплана привязываемого здания увязано с проектом планировки. Здание суда ориентировано главным фасадом на улицу Калинина. Подъезд к зданию осуществляется со стороны улицы Калинина.

Планировкой участка предусмотрено обеспечение санитарных уровней шума в помещениях. Вертикальная планировка решена в увязке с существующей улицей, сохраняемой застройкой и благоустройством к ней. Рельеф участка спокойный. При проектировании рельефа изображение дается проектными горизонталями 0,5 м.

Продольные и поперечные уклоны по проездам, тротуарам и газонам запроектированы в соответствии со СНиП ДБН 360-92.

Поперечный профиль проездов принят односкатный.

Покрытие проездов предусмотрено мелкозернистым асфальтом (ГОСТ 9128-84) с окаймлением железобетонными, марка БР.300.30.15 и бетонными марка БР.100.30.15 бортовыми камнями (ГОСТ 6665-82).

Покрытие тротуаров и площадок запроектировано бетонными плитами с окаймлением бетонным поребриком типа БР.100.20.8.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

Система отвода ливневых вод от здания и с прилегающей к нему территории принята поверхностная по лоткам проезжей части со сбросом воды в пониженные места рельефа.

Для создания нормативных санитарно-гигиенических условий на проектируемом участке территории намечены мероприятия по благоустройству и озеленению.

До начала строительства растительный слой грунта срезается на всей территории, подлежащей планировке и перемещается на свободное от застройки и подземных коммуникаций участка в количестве необходимом для дальнейшей подсыпки газонов, излишки растительного грунта вывозятся.

Озеленение территории участка разработано с учетом архитектурно-планировочного решения данного участка, наличие подземных инженерных коммуникаций, почвенных условий, а также функционального назначения проектируемых насаждений.

На всех озелененных участках производится посев газона, многолетних трав, посадка кустарников, деревьев, причем озеленение осуществляется с учетом растительного грунта в посадочных ямах и траншеях на 100 %.

При решении генплана решены и учтены требования норм по обеспечению противопожарных разрывов между зданиями, обеспечен свободный подъезд к зданию в соответствии с СП 42.13330.2016.

Проектом предусмотрена установка указательных знаков (ГОСТ 12.4.226.76); указательный знак принят с флуоресцентным красителем.

1.3 Объемно-планировочное решение

Разработка объемно-планировочного решения здания суда является первым этапом его проектирования и основывается на комплексном учете разносторонних требований: Функциональных, физико-технических, конструктивных, архитектурно-художественных и экономических.

Характерной особенностью проектируемого здания суда является земная планировка.

В плане здание имеет размеры в осях: 32,84x39,44 м. Планировочное решение здания основывается на единой модульной системе (ЕМС); высота этажа принята 3,3 м.

Под всеми зданиями находится подвал, высотой 2,55 м. Основой объемно-планировочного решения является зал для уголовных дел, высотой 9,6 м. и с размерами в плане 12x12 м., находящийся на втором этаже и возвышающийся над двухэтажной застройкой здания суда.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Для здания народного суда запроектирован один главный вход с вестибюлем, через который проходят основные массы людей, участвующих в функциональном процессе, и два служебных входа, причем один из них предусмотрен для специальной цели: проход заключенных к камерам.

Выходной тамбур предусмотрен для защиты от проникновения холодного воздуха при открывании наружных дверей.

Через вестибюль потоки людей направляются в коридоры, шириной 3,95 м, являющиеся основными горизонтальными коммуникациями, которые обеспечивают связь между помещениями в пределах этажа. В проекте применена объемно-планировочная схема со средними коридорами, которая обеспечивает компактность здания, сокращения его длины, поверхности наружных ограждений и, следовательно, теплопотерь.

В центральной части первого этажа расположен холл, площадью 95,94 м²; гардероб, площадью 27,00 м²; помещение связи и кладовая, площадью 4,99 м².

В левом крыле первого этажа размещены следующие помещения:

- канцелярия по уголовным гражданским делам, площадью 15,56 м²;
- машбюро, площадью 8,95 м²;
- архив текущих дел, площадью 15,56 м²;
- кабинет зав канцелярии, площадью 15,56 м²;
- кабинет адвоката, площадью 15,56 м²;
- комната судебных помещений, площадью 26,93 м²;
- свидетельская комната, площадью 11,75 м²;
- зал для гражданских дел, площадью 60,96 м²;
- совещательная комната, площадью 13,90 м²;
- санузел, площадью 3,24 м² и 15,10 м²;

В правом крыле размещены:

- кабинет зав. юридической консультации, площадью 15,56 м²;
- машбюро, площадью 8,95 м²;
- три кабинета адвокатов, площадью по 15,56 м²;
- кабинет адвоката, площадью 18,20 м²;
- санузлы, площадью 13,59 м² и 15,10 м²;

В качестве вертикальных коммуникаций, используемых для связи между этажами, а также в качестве основных эвакуационных путей используются лестницы, которые устроены в огнестойких лестничных клетках и освещаются естественным светом.

В здании предусмотрено 4 лестницы, две из которых имеют выход на крышу, а две другие – со спуском в подвал и непосредственным выходом наружу, причем одна из них предназначена исключительно для прохода

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

заклученных и лиц, которые их сопровождают в специальное помещение, расположенное на втором этаже, площадью 14,87 м². а также в камеры, площадью 3,00 м²; 3,00 м²; 3,80 м²;

Уклон лестницы принят 1:2.

На втором этаже в центральной части расположен зал для уголовных дел, площадью 135,03 м²;

В левом крыле второго этажа расположены следующие помещения:

- кабинет председателя суда, площадью 15,56 м²;
- приемная, площадью 15,56 м²;
- две комнаты судей с комнатами секретарей, площадью по 15,56 м²;
- кабинет кодификации, площадью 10,94 м²;
- свидетельская комната, площадью 11,75 м²;
- зал для гражданских дел, площадью 60,96 м²;
- совещательная комната, площадью 13,90 м² и 14,50 м²;
- свидетельская комната, площадью 11,68 м²;
- санузлы, площадью по 3,24 м²;

В правом крыле расположены помещения:

- кабинет судьи, площадью 15,56 м²;
- комната секретаря, площадью 15,56 м²;
- кабинет секретаря, площадью 15,56 м²;
- помещение общественных организаций, площадью 15,56 м²;
- помещение психологической разгрузки, площадью 31,78 м²;
- библиотека юридической литературы, площадью 18,02 м²;

Над двухэтажным объемом основных помещений несколько возвышается объем, расположенный в центральной части здания, в котором установлена статуя Фемиды (богини правосудия). Сочетание архитектуры здания со средством изобразительного искусства (статуя) не только усиливает ее художественное воздействие, но и служит целям отражения торжества правосудия.

1.4 Конструктивные решения здания

В данном проекте применяется железобетонный каркас с продольными и поперечными кирпичными стенами.

Фундаменты сборные железобетонные, стаканного типа, под каждую колонну, серии 1.020.1-2с

Стены подвала выполнить из бетонных блоков (ГОСТ 13579-78*) на цементном растворе марки М100; монолитные участки между блоками

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

заполняются бетоном, класса В7,5. Вертикальная гидроизоляция поверхности стен, соприкасающихся с грунтом – обмазка горячим битумом за 2 раза.

Наружные стены здания суда выполнены из облегченной кирпичной кладки. Наружная верста кирпичной кладки, толщиной 120 мм, а внутренняя – толщиной 250 мм из кирпича глиняного обыкновенного (ГОСТ 530-80). Толщина наружных стен 510 мм, а по оси 1 в осях 8 - А и по оси 12 в осях Г-Г для придания архитектурной выразительности и выделения объема лестничной клетки принята стена толщиной 640 мм.

Внутренние стены выполняются из сплошной кирпичной кладки, толщиной 380 мм из обыкновенного глиняного кирпича по ГОСТ 530-80.

В здании запроектированы кирпичные перегородки из глиняного обычного кирпича, плотностью $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$ по ГОСТ 530-80, толщиной $\frac{1}{2}$ кирпича.

Перекрытия применены железобетонные изделия заводского изготовления – многопустотные панели с крупными пустотами, толщиной 220 мм. В зале для уголовных дел перекрытия – монолитные кессонные часторебристые, а покрытие из арматурных элементов. Многопустотные панели перекрытия укладываются на слой раствора М 100. Монолитные участки выполнить из бетона класса В15.

Лестницы являются вертикальными, используются для связи между этажами, а также в качестве эвакуационных путей. В данном проекте применены лестницы из сборных железобетонных элементов двух видов: площадочной плиты, монолитно окаймленной по контуру ребрами, марки ЛП-1 (ЛП28.11), и лестничных маршей со ступеньками, марки ЛМ-1 (ЛМ 33.14). Марши опираются на консольные выступы крайних (лобовых) ребер площадочных плит и соединяются с ними с помощью закладных уголков или пластин на сварку не менее чем в двух местах. Лестничные марши устроены с уклоном 1:2. Из двух лестничных клеток предусмотрен выход на крышу, для чего эти лестные клетки оборудованы огнестойкой дверью.

Входы в повал устроены в пределах двух других лестничных клеток. Вход в подвал ограждают от лестницы, ведущей в верхние этажи, глухой стенки с устройством двери.

Для здания суда запроектировано бесчердачное невентилируемое покрытие. Уклон кровли составляет 2%, а уклон кровли над залом для уголовных дел 1%, что достигается применением в составе конструкции покрытия разуклонки из пенобетона переменной толщины. Водоотвод с покрытия запроектирован внутренний, а покрытия для зала уголовных дел – наружный организованный.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

1.5 Инженерное оборудование

Согласно проекту здание суда оборудуется центральным отоплением, водопроводом, канализацией.

Теплоносителем в системе теплоснабжения служит вода с параметрами 90 – 65 °С. Приборы отопления – чугунные радиаторы типа МС-140-108. Трубопроводы в сети теплоснабжения приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-76*, изготовленных из стали марки ВСТЗСП4 по ГОСТ 380-71*. Теплоизоляция трубопроводов подвесная, по серии 3.0903-5/73; антикоррозийное покрытие – изоляция в два слоя по холодной изольной мастике. Теплоизоляционный слой – цилиндры и полуцилиндры теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем по ГОСТ 25208-78 с покровным слоем из стеклопластика рулонного для теплоизоляции по ТУ-6-11-145-71.

Водоснабжение проектируемого здания осуществить путем подключения к существующему водопроводу диаметром 100мм. Водопроводная сеть запроектирована из чугунных труб по ГОСТ 9583-75. Колодцы по сети, диаметром 120 мм, приняты из сборных железобетонных элементов по серии 901-09-11.84. давление в системе 1,5 – 20 тм.

Расход сточных вод составляет 07м³/сут. Канализационная сеть запроектирована из керамических труб по ГОСТ 286-82; колодцы на сети приняты из серии 902-09-22.84

Системы горячего, холодного водоснабжения и канализации здания оборудованы в соответствии с типовыми проектами.

Система вентиляции здания комбинированная. Вентиляция санузлов, рабочих кабинетов осуществляется естественным способом через вентиляционные каналы, расположенные во внутренних несущих стенах. Вентиляция залов осуществляется естественным способом через открытые окна и форточки.

Электроснабжение предусмотрено от ТЭС 110 кВ. В. Новоселка по ВЛ-10 кВ. «1 Мая» - линия существующая. Источником электроснабжения является СКТП-560, от которой построена ВЛ-0,4 кВ. к зданию суда. В щитовой здания устанавливается вводно-распределительное устройство. Учет электроэнергии предусматривается на вводе.

Для защиты от поражения электрическим током предусматривается защитное заземление. Проектом предусмотрено рабочее и дежурное освещение. Нормы освещенности в помещениях приняты согласно СНиП, [26].

Радиофикация проектируемого здания – от проходящей мимо абонентской линии. Для телефонизации здания, так как отсутствует магистральная емкость,

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

необходимо осуществить перенос имеющихся телефонов от существующей линии прокладкой кабеля ТПП 10х2, 200м, от кабельного ящика народного суда до нового проектируемого здания.

Предусмотрена автоматическая пожарная сигнализация.

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 [26];
- расчетная влажность наружного воздуха.

2. Определение требуемого сопротивления теплопередаче R_o^{tr} , м²·°С/Вт.

Определяется по таблице 3 [27] в зависимости от градусо-суток отопительного периода района строительства ГСОП, °С·сут.

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут, определяют по формуле 2 [27]

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

где t_g - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С;

t_{om} , z_{om} - средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут, отопительного периода, принимаемые по СП 131.13330.2012 [18] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°С (определяется для соответствующего района строительства);

3. Выбор конструктивного решения наружной ограждающей конструкции.

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

4. Определение толщины утеплителя.

Сопротивление теплопередаче $R_0^{норм}$, м²·°С/Вт, однородной однослойной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями следует определять по формуле 5.1 СП 50.13330.2012 [26]

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

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

где $R_0^{тр}$ - базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$, следует принимать в зависимости от градусо-суток отопительного периода, (ГСОП), $^\circ C \cdot сут / год$, региона строительства и определять по таблице 3 [26];

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

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

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

Термическое сопротивление каждого слоя определяется по формуле 6.6 [26]:

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

где δ_i - толщина слоя, м;

λ_i - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, $Вт / (м \cdot ^\circ C)$, принимаемый по приложению Е [27].

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

Определение условий эксплуатации осуществляется в зависимости от влажностного режима помещений [26, табл.1] и от зоны влажности [26, 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 $\delta_{ут}$ и $\lambda_{ут}$ - толщина и коэффициент теплопроводности утеплителя.

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

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

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

При использовании в многослойной ограждающей конструкции гибких связей сопротивление теплопередаче необходимо корректировать с помощью коэффициента теплотехнической однородности r [27, табл. 3, прил 13].

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

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

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

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 [26, табл. 3].

Исходные данные:

Назначение здания – здание суда

Район строительства – г. Астрахань

- расчетная зимняя температура наружного воздуха в $^\circ C$ равной средней температуре самой холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – $t_{н} = - 23^\circ C$, [18, табл. 3.1]

- расчетная температура наружного воздуха $t_{от}$ - $(- 1,2) ^\circ C$

- продолжительность отопительного периода $z_{от}$ - 167 сут.

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

- зона влажности района строительства – нормальная [18]

- условие эксплуатации – А

Согласно СП 131.13330.2012 [18] таблица 4.1 расчетная средняя температура внутреннего воздуха принимается $t_{в} = +20^\circ C$.

Расчет утеплителя в конструкции стены:

Требуемое сопротивление теплопередаче $R_o^{тp}$, $(m^2 \cdot ^\circ C) / Вт$, определяется [26, табл.3] в зависимости от градусо–суток отопительного периода района строительства ГСОП, $^\circ C \cdot сут$ [ф. 1.1]

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от} = (20 - (-1,2)) \cdot 167 = 3540,4 \text{ } ^\circ C \cdot сут$$

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

$$R_o^{тp} = 0,00035 \cdot 3540,4 + 1,4 = 2,64 \text{ } (m^2 \cdot ^\circ C) / Вт.$$

Конструктивное решение наружных стен представляет собой кладку из кирпича плотностью $\gamma = 1800 \text{ кг}/m^3$ толщиной 510мм ($\lambda = 0,81 \text{ Вт}/(m \cdot ^\circ C)$) с

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

наружным утеплением из жестких минераловатных плит «Фасад Баттс» плотностью $\gamma=125\text{кг/м}^3$ мм ($\lambda=0,023 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$).

Определение толщины утеплителя:

Толщина утеплителя определяется по формуле 1.7:

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

где R_o^{mp} – требуемое сопротивление теплопередаче, $\text{м}^2 \text{°C/Вт}$;

r – коэффициент теплотехнической однородности;

α_v – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности, $\text{Вт/(м}^2\cdot\text{°C)}$;

α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности $\text{Вт/(м}^2\cdot\text{°C)}$;

$\delta_{\text{пан}}$ – толщина панели, м;

$\lambda_{\text{пан}}$ – расчетный коэффициент теплопроводности панели, $\text{Вт/(м}\cdot\text{°C)}$;

$\lambda_{\text{ут}}$ – расчетный коэффициент теплопроводности утеплителя, $\text{Вт/(м}\cdot\text{°C)}$.

Требуемое теплопередаче определено: $R_o^{mp} = 2,64 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт}$.

Коэффициент теплотехнической однородности равен $r = 0,90$ [27, табл.6]

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности [26, табл.4] $\alpha_e = 8,7 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{°C)}$.

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности [26, табл.6] $\alpha_n = 23 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{°C)}$.

Определяем толщину утеплителя

$$\delta_{\text{ут}} = \left(\frac{2,64}{0,90} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,51}{0,81} \right) \cdot 0,023 = 0,049 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя 0,05 м.

$$R_i = 0,05/0,023 = 2,17 \text{ (м}^2\cdot\text{°C)/Вт}$$

Вычисляем коэффициент теплопередаче R_0

$$R_0 = 0,115 + 2,17 + 0,629 + 0,043 = 2,96 \text{ (м}^2\cdot\text{°C)/Вт}$$

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:

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

$$2,96 \text{ (м}^2\cdot\text{°C)/Вт} > 2,64 \text{ (м}^2\cdot\text{°C)/Вт}, \text{ т.е. условие выполняется.}$$

Вывод:

Толщина утеплителя из минераловатных жестких плит в ограждающей конструкции из кирпичной кладки составляет 50 мм. При этом сопротивление

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

теплопередаче наружной стены $R_0 = 2,96 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, что больше требуемого сопротивления теплопередаче ($R_0^{тp} = 2,64 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$) на $0,32 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

2. Расчетно-конструктивный раздел

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2021.858	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

2.1 Основания и фундаменты

2.1.1 Анализ инженерно-геологических условий площадки строительства

Выбор типа фундаментов

ИГЭ-1 – насыпной грунт мощностью 1,1м. Плотность составляет 1,65г/см³. Влажность w=12%. Физико-механические свойства не определяются. Основанием служить не может.

ИГЭ-2 – песок средней крупности, в состоянии средней плотности, во влажном состоянии. Мощность слоя – 1,7м. Влажность – w=13,6%; плотность- $\rho=1,88\text{г/см}^3$; коэффициент пористости – e=0,61. Категория грунта по сейсмическим свойствам – II. Условное расчетное сопротивление – $R_0=200\text{кПа}\geq 100\text{кПа}$. Основанием фундамента мелкого заложений служить может.

ИГЭ-3 – Суглинок твердый, влажный. В случае аварийного замачивания будет в стабильном состоянии. Мощность слоя – 3,5м. Плотность грунта - $\rho=1.85\text{г/см}^3$; коэффициент пористости – e=0,65; модуль общей деформации – E=20,6МПа. Категория грунта по сейсмическим свойствам – II. Условное расчетное сопротивление $R_0=257\text{кПа}\geq 100\text{кПа}$. Основанием фундаментов мелкого заложения служить может. Основанием свайного фундамента служить может.

ИГЭ-4 – Песок средней крупности, в состоянии средней плотности, насыщен водой. Мощность слоя 2,2м. Плотность грунта - $\rho=2,00\text{г/см}^3$; коэффициент пористости – e=0,65; модуль общей деформации – E=31,8МПа. Категория грунта по сейсмическим свойствам – III. Основанием свайного фундамента являться не может, так как мала мощность слоя и грунт насыщен водой.

ИГЭ-5 – Глина тугопластичная, насыщена водой, находится в стабильном состоянии. Мощность слоя 3,9м. Плотность грунта - $\rho=2,01\text{г/см}^3$; коэффициент пористости – e=0,723; Категория грунта по сейсмическим свойствам – III. Условное расчетное сопротивление $R_0=330\text{кПа}\geq 100\text{кПа}$. Основанием свайного фундамента служить может.

ИГЭ-6 – Супесь твердая, насыщенная водой. Вскрытая мощность слоя 2,6м. Плотность грунта - $\rho=2,10\text{г/см}^3$; коэффициент пористости – e =0,57; Категория грунта по сейсмическим свойствам – II. Условное расчетное сопротивление $R_0=280\text{кПа}\geq 100\text{кПа}$. Основанием свайного фундамента служить может.

Выводы: за основание фундаментов мелкого заложения принимаем ИГЭ-2 – песок средней крупности. За основание свайного фундамента принимаем

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

ИГЭ-5 и ИГЭ-6. Категорию грунтов строительной площадки принимаем – III, руководствуясь СП 14.13330.2018.

Расчётная сейсмичность площадки - 8 баллов.

2.1.2 Определение размеров подошвы фундаментов

Фундамент колонны крайнего ряда

По результатам статического расчета поперечной рамы каркаса в ЭВМ, определяем наиболее неблагоприятное основное сочетание усилий в сечении колонны на обрезе фундамента, а также рассчитываем усилия при действии сейсмической нагрузки, для этого составляем особое сочетание усилий:

Для фундаментов крайнего ряда.

$$N_{\text{особ.}} = N_{\text{П}}0,9 + N_{\text{snl}}0,85 + N_{\text{sn,кр}}0,5 + N_{\text{вр.дл.}}0,85 + N_{\text{вр.кр.}}0,5 + N_{\text{сейс}} = 308,5 \cdot 0,9 + 13,4 \cdot 0,85 + 13,4 \cdot 0,5 + 6,1 \cdot 0,85 + 24,3 \cdot 0,5 + 14,7 = 327,8 \text{ кН}$$

$$M_{\text{особ.}} = M_{\text{П}}0,9 + M_{\text{snl}}0,85 + M_{\text{sn,кр}}0,5 + M_{\text{вр.дл.}}0,85 + M_{\text{вр.кр.}}0,5 + M_{\text{сейс}} = 24,1 \cdot 0,9 + 0,6 \cdot 0,85 + 0,6 \cdot 0,5 - 1,2 \cdot 0,85 - 4,8 \cdot 0,5 - 33 = -57,3 \text{ кНм}$$

$$F_{\text{особ.}} = F_{\text{П}}0,9 + F_{\text{snl}}0,85 + F_{\text{sn,кр}}0,5 + F_{\text{вр.дл.}}0,85 + F_{\text{вр.кр.}}0,5 + F_{\text{сейс}} = 20,3 \cdot 0,9 - 13,4 \cdot 0,85 - 0,5 \cdot 0,5 + 1 \cdot 0,85 + 4,1 \cdot 0,5 + 15,4 = 35,9 \text{ кН}$$

Для фундамента среднего ряда

$$N_{\text{особ}} = 686,6 \cdot 0,9 + 33,1 \cdot 0,85 + 33,1 \cdot 0,5 + 13,8 \cdot 0,85 + 55,1 \cdot 0,5 + 0 = 701,9 \text{ кН}$$

$$M_{\text{особ}} = -37,8 \text{ кНм}$$

$$F_{\text{особ.}} = 19,6 \text{ кН}$$

Таблица 2.1

Расчетные нагрузки на обрезе фундамента колонны крайнего ряда

Сечение колонны, мм	Отметка низа колонны	Нагрузка от фундаментной балки, кН	Расчетные нагрузки на фундамент по I группе предельных состояний			
			Сочетание нагрузок	N_I , кН	M_I , кНм	F_I , кН
400×400	-1,100	96,0	1(основное)	-394,2	-46,3	36,6
			2(сейсмик)	-327,8	-57,3	39,4

Определяем величину эксцентриситета нагрузки от фундаментной балки

$$e = 400/2 + 250/2 + 20 = 350 \text{ мм.}$$

Определяем нагрузку от фундаментной балки для расчетов по I и II группам предельных состояний по формулам:

$$N_{\text{ф б I}} = \rho_{\text{фб}} \gamma_n \gamma_f \quad (2.1)$$

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

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

08.03.01.2021.858

Лист

$$N_{\phi \text{ б II}} = \rho_{\phi \text{ б}} \gamma_n \quad (2.2)$$

$$N_{\phi \text{ б I}} = 96,0 \times 1 \times 1,1 = 105,6 \text{ кН,}$$

$$N_{\phi \text{ б II}} = 96,0 \times 1 = 96,0 \text{ кН,}$$

здесь $\gamma_n = 1$ – коэффициент надежности по назначению для зданий I класса, $\gamma_f = 1,1$ – коэффициент надежности по нагрузке для фундаментной балки.

$\rho_{\phi \text{ б}}$ – нагрузка от фундаментной балки.

Определяем нагрузки для расчетов по II группе предельных состояний при коэффициенте надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,2$ на верхнемобрезе фундаментов

1. комбинация (сочетание) нагрузок

$$N_{II}' = 394,2/1,2 + 96,0 = 424,5 \text{ кН,}$$

$$M_{II}' = -46,3/1,2 - 96,0 \times 0,45 = -81,8 \text{ кН*м,}$$

$$F_{II}' = 36,6/1,2 = 30,5 \text{ кН.}$$

Расчет выполняем для сборных железобетонных фундаментов серии 1.020-1/87 под колонну сечением 400×400 мм. Глубину заложения фундамента принимаем согласно конструктивным особенностям каркаса здания, т.е. при отметке низа колонны -1,100 м и высоте фундамента $H_{\phi} = 900$ мм с глубиной стакана 650 мм, получим, с учетом удаления верхнего растительного слоя грунта толщиной 200 мм, глубину заложения $d = 950$ мм и отметку подошвы фундамента $FL = -1,400$ м.

При выборе сборного фундамента так же была учтена нормативная глубина сезонного промерзания грунта $d_{fn} = 0,8$ м. Расчетная глубина промерзания грунта равна: $d_f = K_h \cdot d_{fn} = 0,7 \times 0,8 = 0,56$ м, где $K_h = 0,7$ – коэффициент учитывающий тепловой режим здания.

Размеры подошвы фундамента определяют исходя из следующих условий следующих условий

$$P_{\text{ср}} = N_{II} / b l + \gamma_{\text{мт}} d < R ; \quad (2.3)$$

$$P_{\text{max}} = N_{II} / b l + \gamma_{\text{мт}} d + M_{II} / W < 1,2 R ; \quad (2.4)$$

$$P_{\text{min}} = N_{II} / b l + \gamma_{\text{мт}} d - M_{II} / W > 0 ; \quad (2.5)$$

Здесь $W = b l^2 / 6$ – момент сопротивления подошвы фундамента,

$\gamma_{\text{мт}} = 20 \dots 22 \text{ кН/м}^3$ – среднее взвешенное значение удельного веса бетона фундамента и грунта на его обрезах,

N_{II} и M_{II} – нагрузки, приведенные к отметке подошвы фундамента.

Поскольку величина давления под подошвой фундамента (P) и величина расчетного сопротивления грунта (R) зависят от размеров под подошвой фундамента (b, l), то рекомендуются следующие методы определения размеров подошвы фундамента.

1. Графоаналитический метод.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

2. Решение квадратного уравнения относительно размеров подошвы фундамента.

3. Подбор размеров подошвы фундамента.

Отношение b/l должно быть не менее 0,6. В данном случае $b=1$ следовательно отношение $b/l=1,0$.

Определяем нагрузки на отметке подошвы фундамента FL

$$N_{II} = 424,5 \text{ кН,}$$

$$M_{II} = -81,8 + 30,5 \times 1,1 = -48,25 \text{ кН м,}$$

Принимаем характеристики ИГЭ-2 по табл. 26, 28 и 46 [1]:

$$\phi_{II} = 36^0, C = 14, E = 34 \text{ МПа, } R_0 = 200 \text{ кПа, } \gamma_{II} = 18,8 \text{ кН/м}^3.$$

Предварительно принимаем площадь подошвы фундамента

$$A = N_{II} / (R_0 - \gamma_{mt} d) = 424,5 / (200 - 18,8 \times 0,95) = 2,33 \text{ м}^2.$$

Принимаем $a=b = \sqrt{2,33} = 1,52$ м. Принимаем $a=b = 1,5$ м, уточняем величину расчетного сопротивления грунта по формуле:

$$R = (\gamma_{c1}\gamma_{c2} / K) (M\gamma K_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma_{II}' + M_c C_{II}) \quad (2.6)$$

Где $\gamma_{c1} = 1,4$,

$\gamma_{c2} = 1,0$, для зданий с гибкой конструктивной схемой;

$K_z = 1,0$, т. к. ширина фундамента $b < 10$ м;

$K = 1,1$, т. к. СII и фII определены по таблицам;

$$\gamma_{II} = 18,8 \text{ кН/м}^3; d_1 = d = 0,95 \text{ м;}$$

$$\phi_{II} = 36^0 : M\gamma = 1,81, M_q = 8,24, M_c = 9,97$$

$$R = (1,4 \times 1,4 / 1,1) (1,81 \times 1,0 \times 1,5 \times 19,7 + 8,24 \times 0,95 \times 16,6 + 9,97 \times 1,4) = 350,4 \text{ кПа.}$$

Поскольку величина R существенно отличается от предварительно принятой R_0 , то необходимо уточнить размеры подошвы фундамента

$$A = N_{II} / (R_0 - \gamma_{mt} d) = 424,5 / (350,4 - 19,7 \times 0,95) = 1,28 \text{ м}^2.$$

Принимаем $a=b = \sqrt{1,28} = 1,13$ м. Окончательно принимаем по сортаменту фундамент с размерами подошвы – 1500×1500 мм.

Уточняем величину расчетного сопротивления грунта:

$$R = (1,4 \times 1,4 / 1,1) (1,81 \times 1 \times 1,5 \times 19,7 + 8,24 \times 0,95 \times 16,5 + 9,97 \times 1,4) = 350,4 \text{ кПа.}$$

Определяем момент сопротивления подошвы фундамента:

$$W = (1,5 \times 1,5^2) / 6 = 0,563 \text{ м}^3.$$

Проверяем условия (3.1...3.3)

$$R_{cp} = 424,5 / (1,5 \times 1,5) + 19,7 \times 0,95 = 207 \text{ кПа} < R = 350,4 \text{ кПа,}$$

$$R_{max} = 424,5 / (1,5 \times 1,5) + 19,7 \times 0,95 + 48,25 / 0,563 = 292,7 \text{ кПа} < 420,5 \text{ кПа,}$$

$$R_{min} = 424,5 / (1,5 \times 1,5) + 19,7 \times 0,95 - 48,25 / 0,563 = 121,3 \text{ кПа} > 0.$$

Условия расчёта оснований по деформациям выполняются.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

Фундамент колонны среднего ряда

По результатам статического расчета поперечной рамы каркаса в ЭВМ, определяем наиболее неблагоприятное сочетание усилий в сечении колонны на обрезе фундамента:

Определяем нагрузки для расчетов по II группе предельных состояний при коэффициенте надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,2$ на верхнемобрезе фундаментов

1. комбинация (сочетание) нагрузок

$$N_{II}' = 808,7/1,2 = 673,9 \text{ кН},$$

$$M_{II}' = 26,6/1,2 = 22,2 \text{ кН*м},$$

$$F_{II}' = -17,3/1,2 = -14,4 \text{ кН}.$$

Таблица 2.2

Нагрузки на обрезе фундамента колонны среднего ряда

Сечение колонны, мм	Отметка низа колонны	Нагрузка от фундаментной балки, кН	Расчетные нагрузки на фундамент по I группе предельных состояний			
			Сочетание нагрузок	N_I , кН	M_I , кНм	F_I , кН
400×400	-1,100	96,0	1(основное)	-808,7	26,6	-17,3
			2(сейсмик)	-701,9	-37,8	19,6

Расчет выполняем для сборных железобетонных фундаментов серии 1.020-1/87 под колонну сечением 400×400 мм. Глубину заложения фундамента принимаем согласно конструктивным особенностям каркаса здания, т.е. при отметке низа колонны -1,100 м и высоте фундамента $H_{\phi} = 900$ мм с глубиной стакана 650 мм, получим, с учетом удаления верхнего растительного слоя грунта толщиной 200 мм, глубину заложения $d = 950$ мм и отметку подошвы фундамента $FL = -1,400$ м.

При выборе сборного фундамента так же была учтена нормативная глубина сезонного промерзания грунта $d_{fn} = 0,8$ м. Расчетная глубина промерзания грунта равна: $d_f = K_h \cdot d_{fn} = 0,7 \times 0,8 = 0,56$ м, где $K_h = 0,7$ -коэффициент учитывающий тепловой режим здания.

Определяем нагрузки на отметке подошвы фундамента FL

$$N_{II} = 673,9 \text{ кН},$$

$$M_{II} = 22,2 \text{ кН м},$$

Предварительно принимаем площадь подошвы фундамента

$$A = N_{II} / (R_0 - \gamma_{\text{нт}} d) = 673,9 / (200 - 18,8 \times 0,95) = 3,7 \text{ м}^2.$$

Принимаем $a=b = \sqrt{3,7} = 1,9$ м. Принимаем $a=b = 2,1$ м, уточняем величину расчетного сопротивления грунта:

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

$$R = (\gamma_{c1}\gamma_{c2} / K) (M\gamma K_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma_{II}' + M_c C_{II}) \quad (2.7)$$

Где $\gamma_{c1} = 1,4$,

$\gamma_{c2} = 1,0$, для зданий с гибкой конструктивной схемой;

$K_z = 1,0$, т. к. ширина фундамента $b < 10$ м;

$K = 1,1$, т. к. СII и фII определены по таблицам;

$$\gamma_{II} = 18,8 \text{ кН/м}^3; d_1 = d = 0,95 \text{ м};$$

$$\phi_{II} = 36^0 : M\gamma = 1,81, M_q = 8,24, M_c = 9,97$$

$$R = (1.4 \times 1.4 / 1.1) (1,81 \times 1.0 \times 2,1 \times 19,7 + 8,24 \times 0,95 \times 16.6 + 9,97 \times 1,4) = 388,5 \text{ кПа.}$$

Поскольку величина R существенно отличается от предварительно принятой R_0 , то необходимо уточнить размеры подошвы фундамента

$$A = N_{II} / (R_0 - \gamma_{mt} d) = 673,9 / (388,5 - 19,7 \times 0,95) = 1,8 \text{ м}^2.$$

Принимаем $a=b = \sqrt{1,8} = 1,3$ м. Окончательно принимаем по сортаменту фундамент с размерами подошвы – 1800×1800 мм.

Уточняем величину расчетного сопротивления грунта:

$$R = (1.4 \times 1.4 / 1.1) (1,81 \times 1 \times 1,8 \times 19,7 + 8,24 \times 0,95 \times 16.5 + 9,97 \times 1,4) = 350,4 \text{ кПа.}$$

Определяем момент сопротивления подошвы фундамента:

$$W = (1,8 \times 1,8^2) / 6 = 0,972 \text{ м}^3.$$

Проверяем условия (3.1...3.3)

$$R_{cp} = 673,9 / (1,8 \times 1,8) + 19,7 \times 0,95 = 226,7 \text{ кПа} < R = 369,4 \text{ кПа,}$$

$$R_{max} = 673,9 / (1,8 \times 1,8) + 19,7 \times 0,95 + 22,2 / 0,972 = 249,5 \text{ кПа} < 443,3 \text{ кПа,}$$

$$R_{min} = 673,9 / (1,8 \times 1,8) + 19,7 \times 0,95 - 22,2 / 0,972 = 203,8 \text{ кПа} > 0.$$

Условия расчёта оснований по деформациям выполняются.

2.1.3 Расчет оснований на сейсмическую нагрузку

Сейсмичность района строительства 8 баллов, категория грунтов по сейсмическим свойствам - III, следовательно сейсмичность площадки строительства 8 баллов, повторяемость землетрясений – 3.

Характеристики грунтов основания для расчетов по I группе предельных состояний определяем с учетом коэффициента надежности.

$$\phi_I = \phi / \gamma_{g(\phi)} = 36 / 1.1 = 32,7^0 ;$$

$$C_I = C / \gamma_{g(c)} = 1,4 / 1.5 = 0,9 \text{ кПа} ;$$

$$\gamma_I = 20 / 0,95 = 19.1 \text{ кН/м}^3 ; \gamma_I' = 17.9 / 0,95 = 17.1 \text{ кН/м}^3 .$$

При $\phi_I = 32,7^0$: $F_1 = 27$, $F_2 = 24$, $F_3 = 38$.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

Фундамент колонны крайнего ряда

Определяем ординаты эпюры предельного давления по формулам:

$$P_o = \xi_q F_1 \gamma_1' d + \xi_c (F_1 - 1) C_1 / \operatorname{tg} \phi_1, \quad (2.8)$$

$$P_b = P_o + \xi_\gamma \gamma_{1b} (F_2 - k_{eq} F_3), \quad (2.9)$$

здесь $k_{eq} = 0.4$ при сейсмичности площадки строительства 8 баллов,
 $\xi_q = \xi_\gamma = \xi_c$ - коэффициенты формы для прямоугольных фундаментов.

$$\xi_q = 1 + 1.5 b / l = 1 + 1.5 \times 1,5 / 1,5 = 2,5,$$

$$\xi_c = 1 + 0.3 b / l = 1 + 0.3 \times 1,5 / 1,5 = 1,3,$$

$$\xi_\gamma = 1 - 0.25 b / l = 1 - 0.25 \times 1,5 / 1,5 = 0.75.$$

Проверяем основания фундаментов при действии сейсмической нагрузки.
Сейсмические нагрузки на верхний обрез фундамента:

$$N_I = 327,8 \text{ кН}, \quad M_I = -57,3 \text{ кН}\cdot\text{м}, \quad F_I = 35,9 \text{ кН}.$$

Определяем сейсмическую нагрузку от веса фундамента и грунта на его обрезах

$$N_{фI} = 1,5 \times 1,5 \times 0,95 \times 20 \times 0,95 \times 1,05 \times 0,9 = 38,4 \text{ кН}.$$

Определяем сейсмическую нагрузку от веса фундаментной балки

$$N_{фбI} = 96 \times 0,95 \times 1,1 \times 0,9 = 90,3 \text{ кН}$$

Определяем сейсмическую нагрузку на основание

$$N_a = 327,8 + 38,4 + 90,3 = 456,5 \text{ кН}.$$

Определяем величину изгибающего момента на отметке подошвы фундамента при сейсмических воздействиях

$$M_a = -57,3 + 35,9 \times 1,2 + 90,3 \times 0,45 = 26 \text{ кН м}.$$

Тогда эксцентриситет расчетной сейсмической нагрузки

$$e_a = M_a / N_a = 26,4 / 456,5 = 0.06 \text{ м}.$$

При $e_a = 0.06 \text{ м} \leq b / 6 = 1,5 / 6 = 0.25 \text{ м}$, следовательно не будет отрыва подошвы фундамента.

Определяем ширину условного фундамента

$$b_c = 1.5 (b - 2 e_a) = 1.5 (1,5 - 2 \times 0.06) = 2.07 \text{ м}.$$

Определяем ординаты эпюры предельного давления

$$P_o = 2.5 \times 27 \times 17.1 \times 0,95 + 1.3 \times (27 - 1) \times 0,9 / \operatorname{tg} 32,7^\circ = 1143,9 \text{ кПа},$$

$$P_b = 1143,9 + 0.75 \times 19.1 \times 2.07 \times (24 - 0.4 \times 38) = 1404,8 \text{ кПа}.$$

Проверяем условие:

$$P_{\max} = 2 N_a / [3 l (b/2 - e_a)] \leq P_b$$

$$P_{\max} = 2 \times 456,5 / [3 \times 1,5 (1,5/2 - 0.06)] = 294 \text{ кПа} < P_b = 1404,8 \text{ кПа}.$$

Условие выполняется.

Определяем эксцентриситет эпюры предельного давления:

$$e_u = b (P_b - P_o) / (6 (P_b + P_o)) = 1,5 (1404,8 - 1143,9) / (6 (1404,8 + 1143,9)) = 0,025 \text{ м}$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

При $e_a = 0.351 \text{ м} > e_u = 0.042 \text{ м}$ величина вертикальной составляющей силы предельного сопротивления основания при сейсмических воздействиях определяется по формуле:

$$N_{u.eq} = b l P_b / (1 - 6e_a - b) = 1,5 \times 1,5 \times 1404,8 / (1 + 6 \times 0,07 / 1,5) = 2462,9 \text{ кН}$$

Проверяем основное условие расчета основания при сейсмических воздействиях

$$N_a < \gamma_{c.eq} \cdot N_{u.eq} / \gamma_n, \quad (2.10)$$

здесь $\gamma_{c.eq}$ - сейсмический коэффициент условий работы, равный 0.6 для грунтов III категории по сейсмическим свойствам, дополнительно умножаем на 1.15 при повторяемости землетрясений 3,

$\gamma_n = 1.15$ - коэффициент надежности для зданий II класса,

$$N_a = 456,5 \text{ кН} < 0.6 \times 2462,9 \times 1.15 / 1.15 = 1699 \text{ кН}.$$

Условие выполняется.

Фундамент колонны среднего ряда

Определяем ординаты эпюры предельного давления по формулам:

$$P_o = \xi_q F_1 \gamma_1' d + \xi_c (F_1 - 1) C_1 / \text{tg } \phi_1,$$

$$P_b = P_o + \xi_\gamma \gamma_1 b (F_2 - k_{eq} F_3),$$

здесь $k_{eq} = 0.4$ при сейсмичности площадки строительства 8 баллов,

$\xi_q = \xi_\gamma = \xi_c$ - коэффициенты формы для прямоугольных фундаментов.

$$\xi_q = 1 + 1.5 b / l = 1 + 1.5 \times 1,8 / 1,8 = 2,5,$$

$$\xi_c = 1 + 0.3 b / l = 1 + 0.3 \times 1,8 / 1,8 = 1,3,$$

$$\xi_\gamma = 1 - 0.25 b / l = 1 - 0.25 \times 1,8 / 1,8 = 0.75.$$

Проверяем основания фундаментов при действии сейсмической нагрузки. Сейсмические нагрузки на верхний обрез фундамента:

$$N_I = 701,9 \text{ кН}, \quad M_I = -37,8 \text{ кН}\cdot\text{м}, \quad F_I = 19,6 \text{ кН}.$$

Определяем сейсмическую нагрузку от веса фундамента и грунта на его обрезах

$$N \Phi I = 1,8 \times 1,8 \times 0,95 \times 20 \times 0,95 \times 1,05 \times 0,9 = 55,3 \text{ кН}.$$

Определяем сейсмическую нагрузку на основание

$$N_a = 701,9 + 55,3 = 757,2 \text{ кН}.$$

Определяем величину изгибающего момента на отметке подошвы фундамента при сейсмических воздействиях

$$M_a = -37,8 + 19,6 \times 1,2 + 55,3 \times 0,45 = 10,6 \text{ кН}\cdot\text{м}.$$

Тогда эксцентриситет расчетной сейсмической нагрузки

$$e_a = M_a / N_a = 10,6 / 757,2 = 0.014 \text{ м}.$$

При $e_a = 0.014 \text{ м} \leq b / 6 = 1,8 / 6 = 0.3 \text{ м}$, следовательно не будет отрыва подошвы фундамента.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

Определяем ширину условного фундамента

$$b_c = 1.5 (b - 2 e_a) = 1.5 (1,8 - 2 \times 0.014) = 2,66 \text{ м.}$$

Определяем ординаты эпюры предельного давления

$$P_o = 2.5 \times 27 \times 17.1 \times 0,95 + 1.3 \times (27 - 1) \times 0,9 / \operatorname{tg} 32,7^\circ = 1143,9 \text{ кПа,}$$

$$P_b = 1143,9 + 0.75 \times 19.1 \times 2.66 \times (24 - 0.4 \times 38) = 1479,2 \text{ кПа.}$$

Проверяем условие :

$$P_{\max} = 2 N_a / [3 l (b/2 - e_a)] \leq P_b$$

$$P_{\max} = 2 \times 757,2 / [3 \times 1,8 (1,8/2 - 0.014)] = 317 \text{ кПа} < P_b = 1479,2 \text{ кПа.}$$

Условие выполняется.

Определяем эксцентриситет эпюры предельного давления:

$$e_u = b (P_b - P_o) / (6 (P_b + P_o)) = 1,8(1479,2 - 1143,9) / (6(1479,2 + 1143,9)) = 0,038 \text{ м}$$

При $e_a = 0.014 \text{ м} > e_u = 0.038 \text{ м}$ величина вертикальной составляющей силы предельного сопротивления основания при сейсмических воздействиях определяется по формуле:

$$N_{u.eq} = b l P_b / (1 - 6 e_a - b) = 1,8 \times 1,8 \times 1479,2 / (1 - 6 \times 0,014 / 1,8) = 3829,7 \text{ кН}$$

Проверяем основное условие расчета основания при сейсмических воздействиях

$$N_a < \gamma_{с.е.к.} N_{u.eq} / \gamma_n,$$

здесь $\gamma_{с.е.к.}$ - сейсмический коэффициент условий работы, равный 0.6 для грунтов III категории по сейсмическим свойствам, дополнительно умножаем на 1.15 при повторяемости землетрясений 3,

$\gamma_n = 1.15$ - коэффициент надежности для зданий II класса,

$$N_a = 757,2 \text{ кН} < 0.6 \times 3829,7 \times 1.15 / 1.15 = 2642 \text{ кН.}$$

Условие выполняется.

2.1.4 Определение осадок фундаментов

Фундамент крайнего ряда колонн

Среднее и дополнительное давление под подошвой фундамента

$$P = 207 \text{ кПа, } P_0 = P - \sigma_{zgo} = 207 - 15,7 = 191,3 \text{ кПа.}$$

Где $\sigma_{zgo} = 16,5 \times 0,95 = 15,7 \text{ кПа}$ - природное давление на отметке подошвы фундамента

Определяем природное давление на границе ИГЭ-2 и ИГЭ-3

$$\sigma_{zg} = 15,7 + 18,8 \times 1,7 = 47,7 \text{ кПа.}$$

Определяем природное давление на границе ИГЭ 3 и ИГЭ 4

$$\sigma_{zg} = 47,7 + 18,5 \times 3,5 = 112,5 \text{ кПа.}$$

Определяем природное давление на границе ИГЭ 4 и ИГЭ 5

$$\sigma_{zg} = 112,5 + 20 \times 2,2 = 156,5 \text{ кПа.}$$

Определяем природное давление на границе ИГЭ 5 и ИГЭ 6

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

$$\sigma_{zg} = 156,5 + 20,1 \times 3,9 = 234,9 \text{ кПа.}$$

Определяем мощность элементарного слоя

$$h = 0.2 b = 0.2 \times 1,5 = 0.3 \text{ м.}$$

Коэффициент, учитывающий форму фундамента $\eta = 1$

Расчет осадки ведем в табличной форме.

Таблица 2.3

К расчету осадок фундамента колонны крайнего ряда

Z, м	$\zeta = 2Z/b$	α	σ_{zp} , кПа	σ_{zg} , кПа	E, МПа	Слои
0	0	1,000	191,3	15,7	34	ИГЭ-2
0,3	0,4	0,960	183,6			
0,6	0,8	0,8	153,0			
0,9	1,2	0,606	115,9			
1,2	1,6	0,449	85,9			
1,5	2,0	0,336	64,3			
1,65	2,2	0,297	56,8	47,7		
1,8	2,4	0,257	49,2		20,6	ИГЭ-3
2,1	2,8	0,201	38,5			
2,4	3,2	0,160	30,6			
2,7	3,6	0,131	25,1			
3,0	4,0	0,108	20,7			
3,3	4,4	0,091	17,4			
3,6	4,8	0,077	14,7	83,8		
3,9	5,2	0,067	12,8			
4,2	5,6	0,058	11,1			
4,5	6,0	0,051	9,8			
4,8	6,4	0,045	8,6			
5,1	6,8	0,04	7,7	112,5		

Нижняя граница сжимаемой толщи основания находится на глубине $z = 3,6$ м от подошвы фундамента, где выполняется условие:

$$\sigma_{zp} = 14,7 \text{ кПа} < 0.2 \sigma_{zg} = 0.2 \times 83,8 = 16.8 \text{ кПа,}$$

Осадку фундамента определяем методом послойного суммирования

Определяем осадку ИГЭ-2

$$S_2 = 0.8/34000 [0.3(191.3/2+183.6/2)+0.3(183.6/2+153/2)+0.3(153/2+115.9/2)+0.3(115.9/2+85.9/2)+0.3(85.9/2+64.3/2)+0.15(64.3/2+56.8/2)] = 0,005 \text{ м} = 0,5 \text{ см}$$

Определяем осадку ИГЭ-3

$$S_3 = 0.8/20600 [0.15(56.8/2+49.2/2)+0.3(49.2/2+38.5/2)+0.3(38.5/2+30.6/2)+0.3(30.6/2+25.1/2)+0.3(25.1/2+20.7/2)+0.3(20.7/2+17.4/2)+0.3(17.4/2+14.7/2)] = 0,002 \text{ м} = 0,2 \text{ см}$$

Определяем осадку:

$$S = S_{гп} + S_2 + S_3 = 0.5 + 0.2 = 0,7 \text{ см.}$$

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

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

08.03.01.2021.858

Лист

Проверяем основное условие расчета оснований по деформациям:

$$S = 0,7 \text{ см} < S_u = 8 \text{ см.}$$

Условие выполняется.

Фундамент среднего ряда колонн

Среднее и дополнительное давление под подошвой фундамента

$$P = 226,7 \text{ кПа,}$$

$$P_0 = P - \sigma_{zgo} = 226,7 - 15,7 = 211 \text{ кПа.}$$

Где $\sigma_{zgo} = 16,5 \times 0,95 = 15,7 \text{ кПа}$ - природное давление на отметке подошвы фундамента

Определяем природное давление на границе ИГЭ-2 и ИГЭ-3

$$\sigma_{zg} = 15,7 + 18,8 \times 1,7 = 47,7 \text{ кПа.}$$

Определяем природное давление на границе ИГЭ 3 и ИГЭ 4

$$\sigma_{zg} = 47,7 + 18,5 \times 3,5 = 112,5 \text{ кПа.}$$

Определяем природное давление на границе ИГЭ 4 и ИГЭ 5

$$\sigma_{zg} = 112,5 + 20 \times 2,2 = 156,5 \text{ кПа.}$$

Определяем природное давление на границе ИГЭ 5 и ИГЭ 6

$$\sigma_{zg} = 156,5 + 20,1 \times 3,9 = 234,9 \text{ кПа.}$$

Определяем мощность элементарного слоя

$$h = 0,2 b = 0,2 \times 1,5 = 0,3 \text{ м.}$$

Коэффициент, учитывающий форму фундамента $\eta = 1$

Расчет осадки ведем в табличной форме.

Таблица 2.4

К расчету осадок фундамента колонны среднего ряда

Z, м	$\zeta = 2Z/b$	α	σ_{zp} , кПа	σ_{zg} , кПа	E, МПа	Слои
0	0	1,000	211	15,7	34	ИГЭ-2
0,3	0,4	0,960	202,6			
0,6	0,8	0,8	168,8			
0,9	1,2	0,606	127,9			
1,2	1,6	0,449	94,7			
1,5	2,0	0,336	70,9			
1,65	2,2	0,297	62,6	47,7		
1,8	2,4	0,257	54,2		20,6	ИГЭ-3
2,1	2,8	0,201	42,4			
2,4	3,2	0,160	33,8			
2,7	3,6	0,131	27,6			
3,0	4,0	0,108	22,8			
3,3	4,4	0,091	19,2			
3,6	4,8	0,077	16,2	83,8		
3,9	5,2	0,067	14,1			
4,2	5,6	0,058	12,2			

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

4,5	6,0	0,051	10,8		
4,8	6,4	0,045	9,5		
5,1	6,8	0,04	8,4	112,5	

Нижняя граница сжимаемой толщи основания находится на глубине $z = 3,6$ м от подошвы фундамента, где выполняется условие:

$$\sigma_{zp} = 16,2 \text{ кПа} < 0,2 \sigma_{zg} = 0,2 \times 83,8 = 16,8 \text{ кПа},$$

Осадку фундамента определяем методом послойного суммирования

Определяем осадку ИГЭ-2

$$S_2 = 0,8/34000[0,3(211/2+202,6/2)+0,3(202,6/2+168,8/2)+0,3(168,8/2+127,9/2)+0,3(127,9/2+94,7/2)+0,3(94,7/2+70,9/2)+0,15(70,9/2+62,6/2)] = 0,0054 \text{ м} = 0,54 \text{ см}$$

Определяем осадку ИГЭ-3

$$S_3 = 0,8/20600[0,15(62,6/2+54,2/2)+0,3(54,2/2+42,4/2)+0,3(42,4/2+33,8/2)+0,3(33,8/2+27,6/2)+0,3(27,6/2+22,8/2)+0,3(22,8/2+19,2/2)+0,3(19,2/2+16,2/2)] = 0,0025 \text{ м} = 0,25 \text{ см}$$

Определяем осадку:

$$S = S_{гп} + S_2 + S_3 = 0,54 + 0,25 = 0,79 \text{ см}.$$

Проверяем основное условие расчета оснований по деформациям:

$$S = 0,79 \text{ см} < S_u = 8 \text{ см}.$$

Условие выполняется.

2.1.5 Расчет тела фундамента

Фундамент колонны крайнего ряда

Исходные данные:

- Класс бетона – В20
- Класс рабочей арматуры – А400
- Максимальное давление под подошвой – $P_{\max} = 292,7 \text{ кПа}$
- Минимальное давление под подошвой - $P_{\min} = 121,3 \text{ кПа}$

Определяем изгибающие моменты в сечениях I-I и II-II.

В сечении I-I при $P_{\max} = 292,7 \text{ кПа}$ и $P_1 = 229,9 \text{ кПа}$ (определено по интерполяции для данного сечения) и $L = 0,55 \text{ м}$.

$$M_I = bL^2[(2 P_{\max} + P_1)/6] = 1500 \times 550^2 [(2 \times 0,2927 + 0,2299)/6] = 61,7 \text{ кНм}$$

В сечении II-II при $P_{\max} = 292,7 \text{ кПа}$ и $P_2 = 258,4 \text{ кПа}$ (определено по интерполяции для данного сечения) и $L = 0,3 \text{ м}$.

$$M_{II} = bL^2[(2 P_{\max} + P_2)/6] = 1500 \times 300^2 [(2 \times 0,2927 + 0,2584)/6] = 19,0 \text{ кНм}$$

Находим сечение арматуры одного и другого направления на всю ширину фундамента по формулам:

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

$$A_{SI}=M_I/(0.9h_0R_S)=61,7 \times 10^6/(0,9 \times 860 \times 365)=218 \text{ мм}^2$$

$$A_{SII}=M_{II}/(0.9h_0R_S)=19,0 \times 10^6/(0,9 \times 560 \times 365)=103,3 \text{ мм}^2$$

Принимаем по сортаменту 7Ø10А-III с шагом 200мм, ($A_S=550 \text{ мм}^2$)

Соответственно получим фактическое армирование расчетного сечения:

$$\mu_I=A_S 100/(b_I h_0)=550 \times 100/(400 \times 860)=0,16\%$$

$$\mu_{II}=A_S 100/(b_{II} h_0)=550 \times 100/(1500 \times 560)=0,07\%$$

Это больше $\mu_{\min}=0,05\%$.

Фундамент колонны крайнего ряда

Исходные данные:

- Класс бетона – В20
- Класс рабочей арматуры – А400
- Максимальное давление под подошвой – $P_{\max}=249,5 \text{ кПа}$
- Минимальное давление под подошвой - $P_{\min}=203,8 \text{ кПа}$

Определяем изгибающие моменты в сечениях I-I и II-II.

В сечении I-I при $P_{\max}=249,5 \text{ кПа}$ и $P_1=231,7 \text{ кПа}$ (определено по интерполяции для данного сечения) и $L=0,7 \text{ м}$.

$$M_I=bL^2[(2 P_{\max} + P_1)/6]=1800 \times 700^2[(2 \times 0.2495 + 0.2317)/6]=107,4 \text{ кНм}$$

В сечении II-II при $P_{\max}=249,5 \text{ кПа}$ и $P_2=238,1 \text{ кПа}$ (определено по интерполяции для данного сечения) и $L=0,45 \text{ м}$.

$$M_{II}=bL^2[(2 P_{\max} + P_2)/6]=1800 \times 450^2[(2 \times 0.2495 + 0.2381)/6]=44,8 \text{ кНм}$$

Находим сечение арматуры одного и другого направления на всю ширину фундамента по формулам:

$$A_{SI}=M_I/(0.9h_0R_S)=107,4 \times 10^6/(0,9 \times 860 \times 365)=380,16 \text{ мм}^2$$

$$A_{SII}=M_{II}/(0.9h_0R_S)=44,8 \times 10^6/(0,9 \times 560 \times 365)=243,5 \text{ мм}^2$$

Принимаем по сортаменту 7Ø10А-III с шагом 200мм, ($A_S=550 \text{ мм}^2$)

Соответственно получим фактическое армирование расчетного сечения:

$$\mu_I=A_S 100/(b_I h_0)=550 \times 100/(600 \times 860)=0,11\%$$

$$\mu_{II}=A_S 100/(b_{II} h_0)=550 \times 100/(1800 \times 560)=0,06\%$$

Это больше $\mu_{\min}=0,05\%$.

2.2 Строительные конструкции

2.2.1 Расчет сборного железобетонного марша

Требуется рассчитать железобетонный марш шириной 1,2 м для лестниц жилого дома, высота этажа – 3 м;

- уклон наклона марша $\alpha=30^0$;

- ступени размером 15 × 30 см;

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

- бетон марки В25;
- арматура каркасов класса А-П;
- арматура сеток класса Вр-I;
- расчетные данные для бетона М300:
- $R_{пр}=13,5$ МПа;
- $R_p=1$ МПа;
- $m_{b1}=0.85$
- $R_{прII}=17$ МПа;
- $R_{pII}=1,5$ МПа;
- $E_b=26000$ МПа;
- Для арматуры класса А-П
- $R_a=270$ МПа;
- $R_{a,x}=215$ МПа;
- Для планировочной арматуры класса В-I :
- $R_a=315$ МПа;
- $R_{a,ч}=220$ МПа;

2.2.2 Определение нагрузок и усилий

Собственная масса типовых маршей по каталогу промышленных изделий для жилищного и гражданского строительства составляет: $g^H=3,6$ кН/м² в горизонтальной проекции.

Временная нормативная нагрузка согласно СП для лестниц гражданского здания $p^n=3$ кН/м², коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f=1,2$, длительнодействующая временная расчетная нагрузка $p^{n_{ld}}=1$ кН/м² на 1 м длины марша:

$$Q=(g\gamma_f+p^n\gamma_f)a=(3,6\cdot 1,1+3\cdot 1,2\cdot 1,35)=10,3 \text{ кН/м.}$$

расчетный изгибающий момент в середине пролета марша:

$$M=\frac{ql^2}{8\cos\alpha}=\frac{10,3\cdot 3^2}{8\cdot 0,867}=13,3 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

поперечная сила на опоре:

$$Q=\frac{ql}{2\cos\alpha}=\frac{10,3\cdot 3}{2\cdot 0,867}=17,8 \text{ кН.}$$

2.2.3 Предварительное назначение размеров сечения марша

Применительно к типовым заводским формам назначаем:

- толщину плиты (по сечению между ступенями) $h_f=30$ мм;
- высоту ребер (косоуров) $h=170$ мм;
- толщину ребер $b_r=80$ мм,

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

Действительное сечение марша заменяем на расчетное тавровое с полкой в сжатой зоне: $b=2 \cdot b_f=2 \cdot 80=160$ мм;

Ширину полки b'_p , при отсутствии поперечных ребер, принимаем не более: $b'_f=2 \cdot (l/6)+b=2 \cdot (300/6)+16=116$ см или $b'_f=1+(h'_f)+b=12 \cdot 3+16=52$ см, принимаем за расчетное меньшее значение $b'_f=52$ см.

Подбор сечения продольной арматуры

По условию: $M \leq R_b b x (h_0 - 0.5x) + R_{sc} A_s' (h_0 - a')$ устанавливаем расчетный случай для таврового сечения при $M \leq R_b \gamma_{b2} b'_f h'_f x (h_0 - 0.5h'_f)$.

Нейтральная ось проходит в полке, условие удовлетворяется, расчет арматуры выполняем по формулам для прямоугольных сечений шириной $b_n'=52$ см. Вычисляем:

$$A_0 = \frac{M \gamma_N}{R_b \gamma_{b2} b'_f h_0^2} = \frac{1330000 \cdot 0.95}{14.5 \cdot 100 \cdot 0.9 \cdot 52 \cdot 14.5^2} = 0.089 \text{ см}^2$$

$$\eta = 0.953, \xi = 0.095,$$

$$A_s = \frac{M \gamma_n}{\gamma_1 h_0 R_s} = \frac{1330000 \cdot 0.95}{0.953 \cdot 14.5 \cdot 280 \cdot 100} = 3.26 \text{ см}^2,$$

Принимаем: $2\varnothing 14$ А-II, $A_s=3,08$ (-4,5%)- допустимое значение.

При $2\varnothing 16$ А-II, $A_s=4,02$ см² (+25%)- перерасход. В каждом ребре устанавливаем по 1 плоскому каркасу К-1

2.2.4 Расчет наклонного сечения на поперечную силу

Поперечная сила на опоре $Q_{\max}=17,8 \cdot 0,95=17$ кН. Вычисляем проекцию расчетного наклонного сечения на продольную ось с по формулам:

$$V_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) = 1 + 0,175 = 1,175 < 1,5 \text{ Н/см};$$

$$V_b = 2 \cdot 1,175 \cdot 1,05 \cdot 0,9 \cdot 100 \cdot 16 \cdot 14,5^2 = 7,5 \cdot 10^5 \text{ Н/см};$$

В расчетном наклонном сечении $Q_b = Q_{sw} = Q/2$, а так как по формуле

$$Q_b = [\varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{BT} B h_0^2] / c, \quad Q_b = V_b / 2, \text{ то} \quad (2.11)$$

$C = V_b / 0,5 \cdot Q = 7,5 \cdot 10^5 / 0,5 \cdot 17000 = 88,3$ см, что больше $2 \cdot h_0 = 2,9$ см, тогда

$$Q_b = V_b / c = 7,5 \cdot 10^5 / 29 = 25,9 \cdot 10^3 \text{ Н} = 25,9 \text{ кН}, > Q_{\max} = 17 \text{ кН},$$

следовательно, поперечная арматура по расчету не требуется.

В $1/4$ пролета назначаем из конструктивных соображений поперечные стержни диаметром 6 мм из стали класса А-I, шагом $s=80$ мм (не более $h/2=170/2=85$ мм),

$A_{sw} = 0,283$ см², $R_{sw} = 175$ МПа; для двойных каркасов $n=2$, $A_{sw} = 0,566$ см²,

$$\mu_w = 0,566 / 16,8 = 0,0044;$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

$\alpha = E_s/E_b = 2,1 \cdot 10^5 / 2,7 \cdot 10^4 = 7,75$. В средней части ребер поперечную арматуру располагаем конструктивно с шагом 200 мм.

Проверяем прочность элемента по наклонной полосе M/g наклонными трещинами по формуле:

$$Q \leq 0,3 \varphi_{w1} \varphi_{b1} R_b \gamma_{b2} b h_0, \quad (2.12)$$

где $\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha \mu_w = 1 + 5 \cdot 7,75 \cdot 0,0044 = 1,17$;

$$\varphi_{b1} = 1 - 0,01 \cdot 14,5 \cdot 0,9 = 0,87;$$

$$Q = 17000 < 0,3 \cdot 1,17 \cdot 0,87 \cdot 14,5 \cdot 0,9 \cdot 16 \cdot 14,5 \cdot 100 = 9300 \text{ Н}$$

Условие соблюдается, прочность марша по наклонному сечению обеспечена

Далее рассчитываем прогибы ребер и проверяем их по раскрытию трещин.

Плиту марша армируют сеткой из стержней диаметром 4-6 мм, расположенных шагом 100-300 мм. Плита монолитно связана со ступенями, которые армируют по конструктивным соображениям и ее несущая способность с учетом работы ступеней вполне обеспечивается. Ступени, укладываемые на косоуры, рассчитывают как свободно опертые балки треугольного сечения. Диаметр рабочей арматуры ступеней с учетом транспортных и монтажных воздействий назначают в зависимости от длины ступеней l_{st} :

при $l_{st} = 1-1,4 \text{ м} - 6 \text{ мм}$; $l_{st} = 1,5 - 1,9 - 7-8 \text{ мм}$; $l_{st} = 2 - 2,4 \text{ м} - 8-10 \text{ мм}$, хомуты выполняют из арматуры $d = 4-6 \text{ мм}$, шагом 200 мм.

2.2.5 Расчет железобетонной площадочной плиты

Требуется рассчитать ребристую плиту лестничной площадки двух маршевой лестницы:

- ширина плиты – 1600 мм;
- толщина плиты – 60 мм;
- временная нормативная нагрузка 3 кН/м²;
- коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f = 1$;

Марки материалов приняты те же, что и для лестничного марша.

2.2.6 Определение нагрузок

Собственный вес плиты при $h_f' = 6 \text{ см}$; $q^n = 0,06 \cdot 25000 = 1500 \text{ Н/м}^2$;

Расчетный вес плиты $q = 1500 \cdot 1,1 = 1650 \text{ Н/м}^2$;

Расчетный вес лобового ребра (за вычетом веса плиты)

$$q = (0,29 \cdot 0,11 + 0,07) \cdot 1,25000 \cdot 1,1 = 1000 \text{ Н/м};$$

Расчетный вес крайнего ребра

$$q = 0,14 \cdot 0,09 \cdot 1 \cdot 2500 \cdot 1,1 = 350 \text{ Н/м};$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

Временная расчетная нагрузка $p=3 \cdot 1,2=3,6$ кН/м².

При расчете площадочной плиты рассчитывают отдельную полку, упруго заделанную в ребрах, на которые опираются марши и пристенное ребро воспринимающее нагрузку от половины пролета полки плиты.

2.2.7 Расчет полки плиты

Полку плиты при отсутствии поперечных ребер рассчитывают как балочный элемент с частичным защемлением на опорах. расчетный пролет равен расстоянию между ребрами и равен 1,13 м.

При учете образования пластического шарнира изгибающий момент в пролете и на опоре определяют по формуле, учитывающей выравнивание моментов.

$$M_s = ql^2/16 = 5250 \cdot 1,13^2/16 = 420 \text{ Н/м,}$$

где $q=(g+p)b=(1650+3600) \cdot 1=5250$ Н/м, $b=1$.

При $b=100$ см и $h_0=h-a=6-2=4$ см, вычисляем

$$A_s = \frac{M \gamma_n}{R_b \gamma_{bs} b h_0} = \frac{4200 \cdot 0,95}{14,5 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 100 \cdot 4^2} = 0,0192 \text{ см}^2;$$

По таблице 2.12 определяем : $\eta=0,981$, $\xi=0,019$,

$$A_s = \frac{M \gamma_n}{\eta h_0 R_s} = \frac{4200 \cdot 0,95}{0,981 \cdot 4 \cdot 375 \cdot 100} = 0,27 \text{ см}^2;$$

Укладываем сетку С-I из арматуры $\varnothing 3$ мм Вр-I шагом $s=200$ мм на 1 м длины с отгибом на опорах, $A_s=0,36$ см².

2.2.8 Расчет лобового ребра

На лобовое ребро действуют следующие нагрузки: постоянная и временная, равномерно распределенные от половины пролета полки, и от собственного веса:

$$q=(1650+3600) \cdot 1,35/2+1000=4550 \text{ Н/м;}$$

Равномерно распределенная нагрузка от опорной реакции маршей, приложенная на выступ лобового ребра и вызывающая ее кручение,

$$q = Q/a = 17800/1,35 = 1320 \text{ Н/м.}$$

Изгибающий момент на выступе от нагрузки q на 1 м:

$$M_1 = q_1(10+7)/2 = 1320 \cdot 8,5 = 11200 \text{ Н} \cdot \text{см} = 112 \text{ Н} \cdot \text{м;}$$

Определяем расчетный изгибающий момент в середине пролета ребра (считая условно ввиду малых разрывов, что q_1 действует по всему пролету):

$$M = (q+q_1)l_0^2/8 = (4550+1320)3,2^2/8 = 7550 \text{ Н/м.}$$

Расчетное значение поперечной силы с учетом $\gamma_n=0,95$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

$$Q=(q+q_1)l\gamma_n/2=(4550+1320)3,2\cdot 0,95/2=8930 \text{ Н};$$

Расчетное сечение лобового ребра является тавровым с полкой, в сжатой зоне, шириной $b_f' = b_f' + b_2 = 6\cdot 6 + 12 = 48 \text{ см}$. Так как ребро монолитно связано с полкой, способствующей восприятию момента от консольного выступа, то расчет лобового ребра можно выполнить на действие только изгибающего момента, $M=7550 \text{ Н}\cdot\text{м}$.

В соответствии с общим порядком расчета изгибающих элементов определяем (с учетом коэффициента надежности $\gamma_n=0,95$).

Расположение центральной оси по условию (2,35) при $x=h_f'$

$$M\gamma_n = 755000 \cdot 0,95 = 0,72 \cdot 10^6 < R_b \gamma_{b2} b_f' h_f' (h_0 - 0,5 h_f') = \\ = 14,5 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 48 \cdot 6 (31,5 - 0,5 \cdot 6) = 10,7 \cdot 10^6 \text{ Н}\cdot\text{см},$$

условие соблюдается, нейтральная ось проходит в полке,

$$A_0 = \frac{M\gamma_n}{b_f' h_0^2 R_b \gamma_{b2}} = \frac{755000 \cdot 0,95}{48 \cdot 31,5^2 \cdot 14,5 \cdot 100 \cdot 0,9} = 0,0138$$

$$\eta = 0,993, \xi = 0,0117$$

$$A_s = \frac{M\gamma_n}{\eta h_0 R_s} = \frac{755000 \cdot 0,95}{0,993 \cdot 31,5 \cdot 280 \cdot 100} = 0,82 \text{ см}^2;$$

Принимаем из конструктивных соображений $2\text{Ø}10 \text{ А-II}$, $A_s = 1,570 \text{ см}^2$; процент армирования $\mu = (A_s / bh_0) \cdot 100 = 1,57 \cdot 100 / 12 \cdot 31,5 = 0,42\%$.

2.2.9 Расчет наклонного сечения лобового ребра на поперечную силу

$$Q = 8,93 \text{ кН}$$

Вычисляем проекцию наклонного сечения на продольную ось,

$$V_b = \varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \gamma_{b2} b h_0^2 \quad (2.13)$$

$$V_b = 2 \cdot 1,214 \cdot 1,05 \cdot 100 \cdot 12 \cdot 31,5^2 = 27,4 \cdot 10^5 \text{ Н/см},$$

где $\varphi_n = 0$;

$$\varphi_f = (0,75 \cdot 3 \cdot h_f') h_f' / bh_0 = 0,75 \cdot 3 \cdot 6^2 / 12 \cdot 31,5 = 0,214 < 0,5;$$

$$(1 + \varphi_f + \varphi_n) = (1 + 0,214 + 0) = 1,214 < 1,5$$

в расчетном наклонном сечении $Q_b = Q_{sw} = Q/2$, тогда

$$c = V_b \cdot 0,5 \cdot Q = 27,4 \cdot 10^5 / 0,5 \cdot 8930 = 612 \text{ см},$$

что больше. $2h_0 = 2 \cdot 31,5 = 63$; принимаем $c = 63 \text{ см}$.

$$Q_b = V_b / c = 27,4 \cdot 10^5 / 63 = 43,4 \cdot 10^3 \text{ Н} = 43,4 \text{ кН} > Q = 8,93 \text{ кН},$$

Следовательно, поперечная арматура по расчету не требуется. по конструктивным требованиям принимаем закрытые хомуты (учитывая изгибающий момент на консольном выступе) из арматуры диаметром 6 мм класса А-I шагом 150 мм.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Изнв. № подлп.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

08.03.01.2021.858

Лист

Консольный выступ для опирания свободного марша армируют сеткой С-2 из арматуры диаметром 16 мм, класса А-І, поперечные стержни этой сетки скрепляют с хомутами каркаса К-І ребра. Расчет второго продольного ребра площадочной плиты выполняют аналогично расчету лобового ребра без учета нагрузки от лестничного марша.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

3. Организационно-технологический 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

08.03.01.2021.858

Лист

3.1 Календарный план строительства

Календарный план – один из основных документов организации строительства и производства работ.

Календарный план рассчитывают с применением поточного метода работ, с максимальным совмещением трудовых процессов по времени.

Для разработки календарного плана строительства исходными данными являются:

- Рабочие чертежи и сметы;
- Сроки строительства (нормативные и директивные);
- Технологические карты на строительные и монтажные работы;
- Данные изысканий.

На основании исходных материалов определяют номенклатуру работ и технологическую последовательность их выполнения. Далее строится график движения рабочей силы, оптимизируется за счет резервов времени. По графику определяется среднее и максимальное число рабочих, которое требуется для дальнейшего расчета.

Краткая характеристика работ.

1. Подготовительный период.

Подготовка строительного производства обеспечивается до начала основных строительного-монтажных работ в соответствии с СП 48.13330.2011 «Организация строительства» [14]. Внеплощадочные подготовительные работы выполняются по отдельным проектам. Внутриплощадочные подготовительные работы – в общем объеме:

- Расчистка территории строительной площадки;
- Срезка растительного слоя бульдозером Д-271
- Планировка территории бульдозером Д-271;

2. Земляные работы.

В земляные работы включают в себя :

- 1) срезку растительного слоя бульдозером Д-271;
- 2) Разработка грунта экскаватором Э0-3322 в транспорт;
- 3) Подчистка дна котлована;
- 4) Обратная засыпка с трамбовкой;

3. Монтаж и бетонирование конструкции.

Поднятие кирпичей и устройство монолитных конструкций осуществляется башенным краном КБ-403.

4. Устройство стен

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

Наружные стены – кирпичные на цементно-песчаном растворе М75. Утеплитель наружных стен – плита из минераловатного волокна. Кирпич глиняный полнотелый марки М100.

5. Отделочные работы

В отделочные работы входит оштукатуривание, устройство полов и дальнейшая отделка стен (окраска и наклейка обоев).

6. Электромонтажные работы

7. Сантехнические работы

8. Благоустройство

Алгоритм составления календарного плана:

1. Определяется номенклатура выполняемых работ
2. Вычисляем объемы работ
3. По соответствующим укрупненным нормам в чел.-днях и Маш-сменах
4. Назначаем сменность выполнения работ
5. Назначаем количество машин и механизмов
6. Задаем количество рабочих в бригадах
7. Определяем продолжительность выполнения работ.

Полученные трудозатраты (чел.-дн и маш.-см.) делим на количество рабочих, сменность.

Таблица 3.1

Ведомость объемов работ и трудозатрат

	Наименование работ	Объем работ		Трудоемкость, чел-дн		Численность рабочих в смену	Прог. дн	Смен-сть
		ед. изм.	кол-во	на ед. изм.	общая			
1	Подготовительный период	–	–	–	–	6	92	1
2	Земляные механизированные работы	м ³	13350	90	148,33	5	14	2
3	Устройство свайного поля	шт	510	1,96	199,68	6	16	2
4	Устройство фундаментов	м ³	660	8,23	80,19	6	13	2
5	Кирпичная кладка стен	м ³	2121,6	1,3	1248	11	113	2
6	Монтаж перекрытий	шт	480	3,5	477,7	4	80	2
7	Бетонирование монолитных участков	м ²	14,8	2,2	32,56	5	3	2
8	Заполнение оконных и дверных проемов	м ²	1265,6	8	158,2	6	26	1
9	Устройство кровли	м ²	576,38	6,6	87,07	6	15	1
10	Штукатурные работы	м ²	15040	12	1253,3	10	125	1
11	Устройство полов	м ²	4803	12	566,92	8	71	1
12	Малярные работы	м ²	33600	30	1120	10	112	1
13	Сантехнические работы	т.р.	236,42	2250	105,08	3	35	1
14	Электромонтажные работы	т.р.	3918,8	2500	1567,5	6	210	1

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

15	Благоустройство	т.р.	401,07	1500	267,3	10	27	1
16	Неучтенные работы	т.р.	339,01	1000	339,01	4	19	1
17	Сдача объекта					7	1	1

3.1.1 Техничко-экономические показатели по календарному плану

Составив календарный план, на строительство объекта, определяем технико-экономические показатели, характеризующие целесообразность и экономичность принятых решений. Расчету подлежат следующие показатели, которые заносим в таблицу 3.2.

- общая продолжительность строительства, которая не должна превышать нормативных сроков, установленных [9].

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%.

$$\Pi = \frac{390 - 374}{390} \cdot 100 = 4,1\%$$

- 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):

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

Где: $C_{руб.} = 232\,806\,630$ руб. – сметная стоимость строительства;

$T_{чел.-дн.} = 7618,26$ чел.-дн. – общая трудоемкость работ;

$$V_{руб} = \frac{232806630}{7618,26} = 30559,0 \text{ руб} = 30,559 \text{ тыс. руб.}$$

- коэффициент неравномерности движения рабочих кадров:

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

где $P_{ср}$ – среднее число рабочих;

P_{max} – максимальное число рабочих.

$$K = \frac{18}{34} = 0,529$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

Технико-экономические показатели

Показатель	Ед. изм.	Формула подсчета	Значение
1	2	3	4
Нормативная продолжительность строительства	дни	-	390
Продолжительность строительства по графику	дни	-	374
Сокращение срока строительства	%	$\Pi = \frac{T_n - T_r}{T_n} \cdot 100$	4,10
Общая трудоемкость СМР	чел.-дни		7618,26
Максимальное количество рабочих в день	чел.		34
Среднее количество рабочих в день	чел.		18
Неравномерность движения рабочих	-	$K = \frac{P_{cp}}{P_{max}}$	0,529
Выработка на 1 чел-день $V_{руб}$	тыс. руб.	$V_{руб} = \frac{C_{руб}}{T_{чел-дн}}$	30,559

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

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).

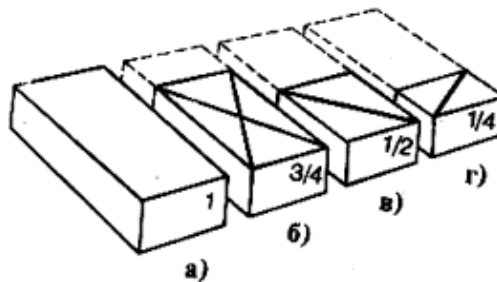


Рисунок 3.1 Кирпичи (линиями сверху по казаны условные обозначения, принятые в чертежах)

a- 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)

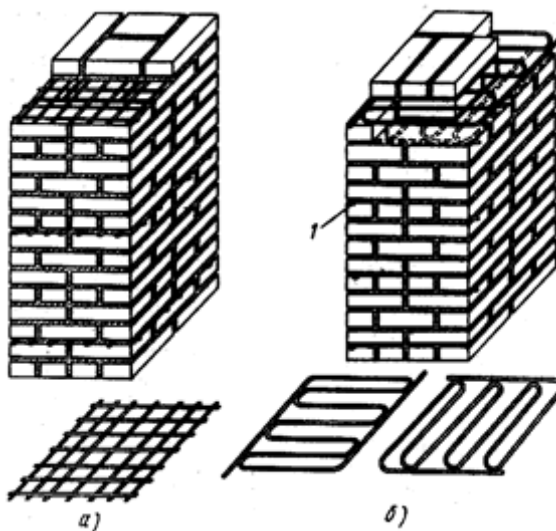


Рисунок 3.2 Армирование кирпичных столбов сетками

a- 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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

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.

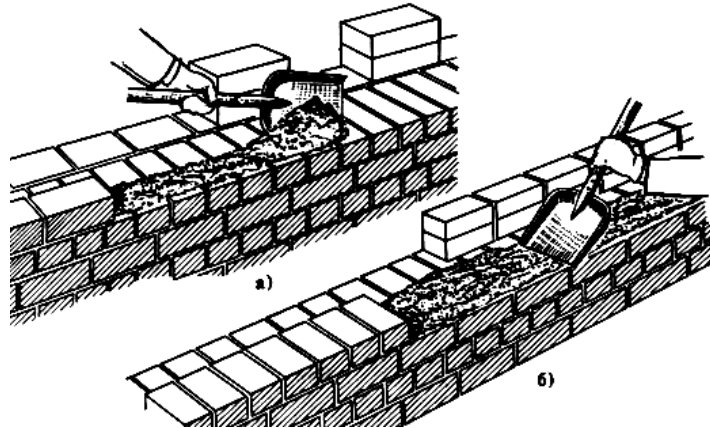


Рисунок 3.3 Кладка раствора

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)

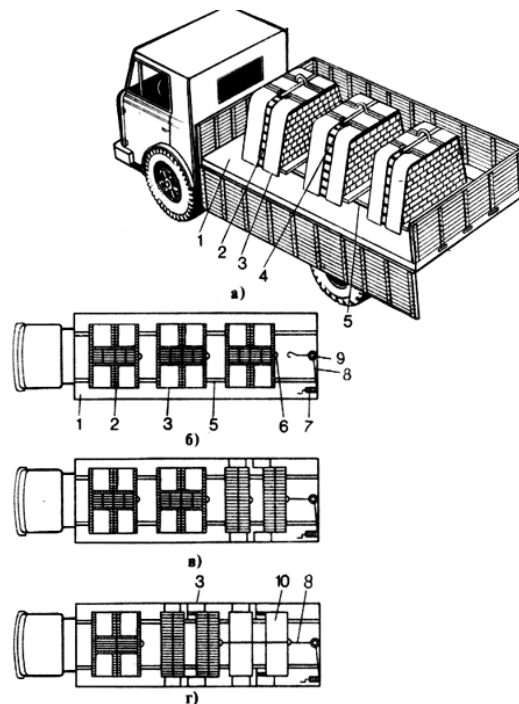


Рисунок 3.4. Пакетная перевозка силикатного кирпича

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

08.03.01.2021.858

a- 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; *б*- петля на поддоне; *7*- лебедка; *8*- канат; *9*- блок; *10*- поддон

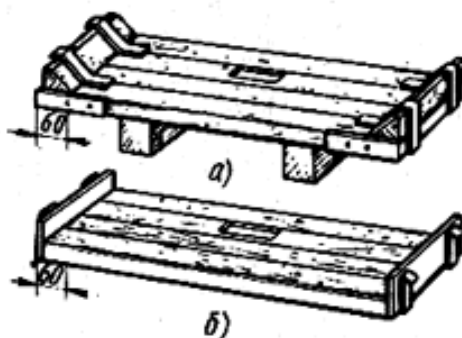


Рисунок 3.5 Поддоны для кирпича
a- на брусках; *б*- с крюками

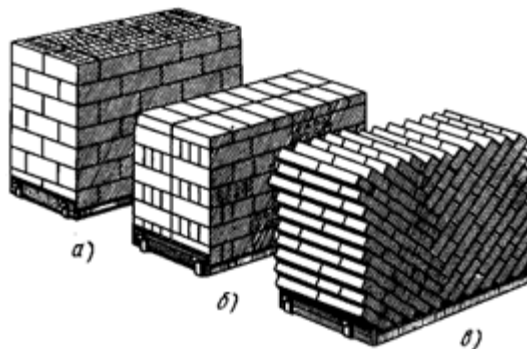


Рисунок 3.6 Укладка на поддонах кирпича с перевязкой
a, б- перекрестной; *в*- "в елку"

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

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.

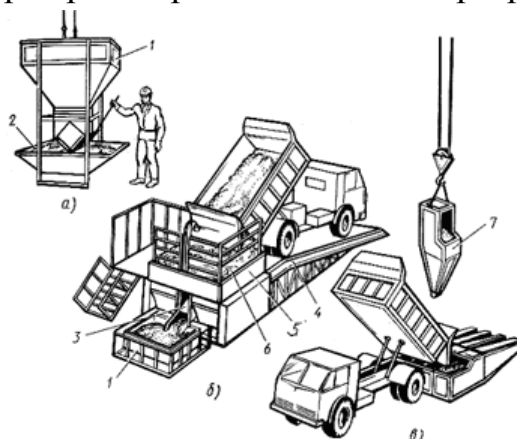


Рисунок 3.7 Раздаточный бункер и перегрузка раствора

а- раздаточный бункер; б - перегрузка раствора из автосамосвала в раздаточный бункер; в- то же, в поворотные бадью; 1- раздаточный бункер; 2- ящик для раствора; 3- затвор для выдачи раствора; 4- эстакада; 5- смеситель; 6- сетка смесителя; 7 - бадня

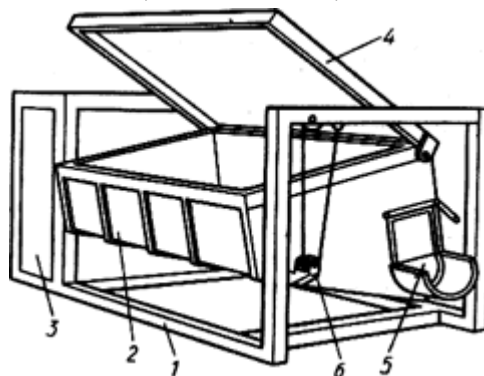


Рисунок 3.8 Установка для приема, перемешивания и порционной выдачи раствора
1- рама, 2- емкость с винтом внутри для перемешивания раствора, 3 - моторный отсек, 4- крышка, 5- секторный затвор для выдачи раствора, 6- подвеска

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;
- К 2 - каменщик 3 разряда;
- К 3 - каменщик 2 разряда;
- К 4 - каменщик 2 разряда.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

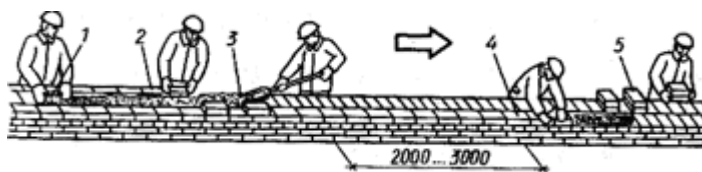


Рисунок 3.9 Кладка стены толщины 2 кирпича звеном "четверка", "пятерка":

1- укладка заботки; 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);

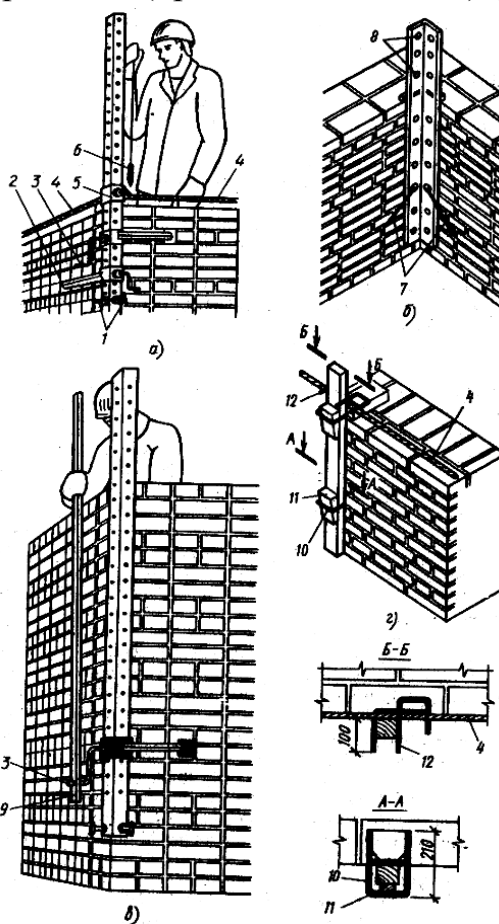


Рисунок 3.10 Порядовки

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

08.03.01.2021.858

Лист

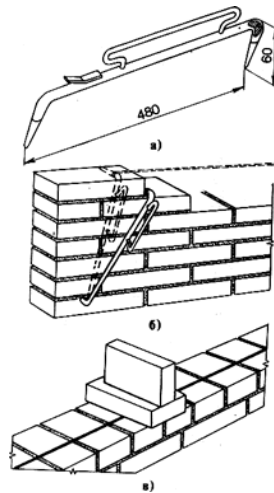


Рисунок 3.11 Установка причалки

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

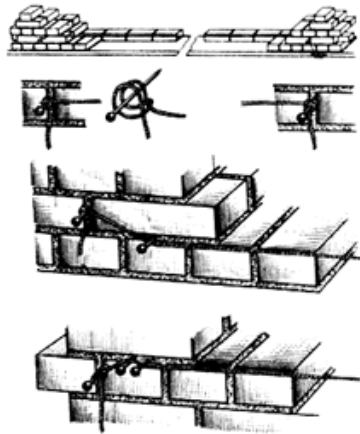


Рисунок 3.12 Укрепление шнура-причалки двойной петлей за гвозди

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

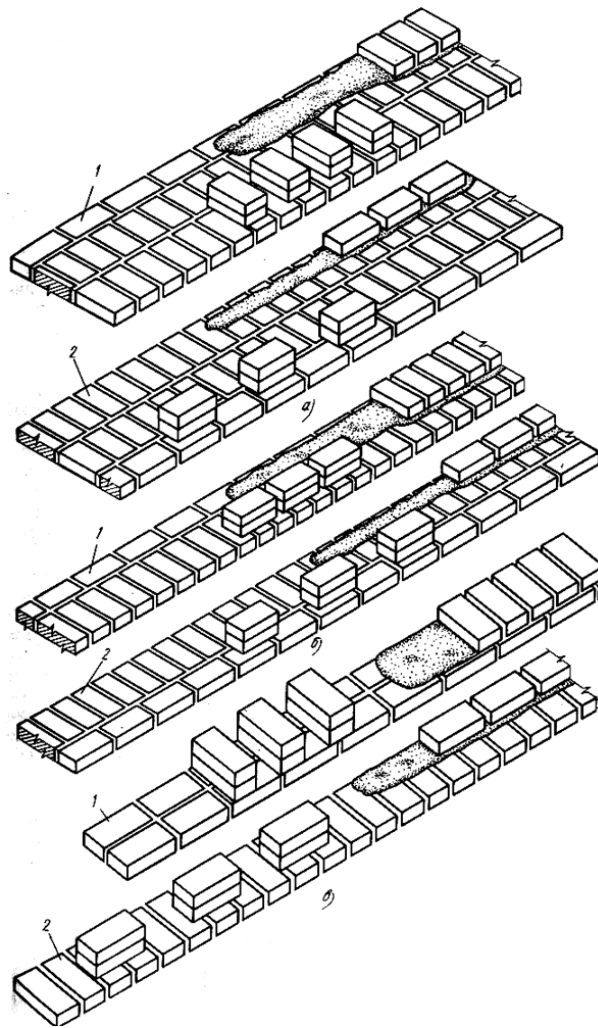


Рисунок 3.13 Раскладка кирпича при кладке стен толщиной:

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;

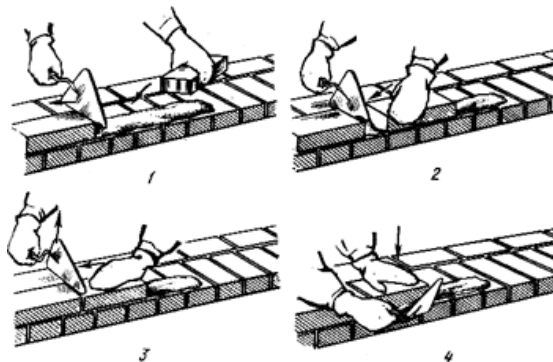


Рисунок 3.14 Кладка ложкового ряда наружной версты способом вприжим (цифрами показана последовательность операций)

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

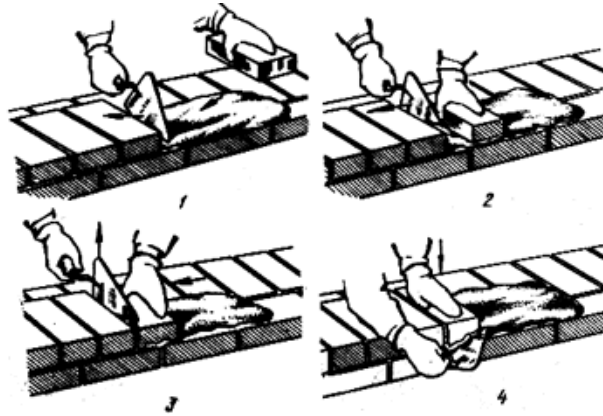


Рисунок 3.15 Кладка тычкового ряда наружной версты способом вприжим (цифрами показана последовательность операций)

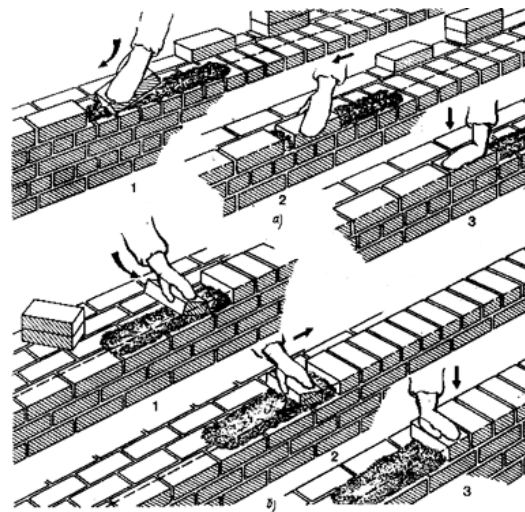


Рисунок 3.16 Кладка способом вприсык (цифрами показана последовательность операций) а- ложкового ряда, б- тычкового ряда

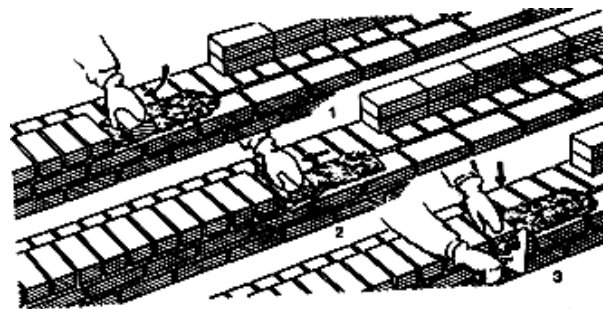


Рисунок 3.17 Кладка с подрезкой раствора тычкового ряда способом вприсык (цифрами показана последовательность операций)
- проверка правильности выложенной кладки (рис. 3.18);

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

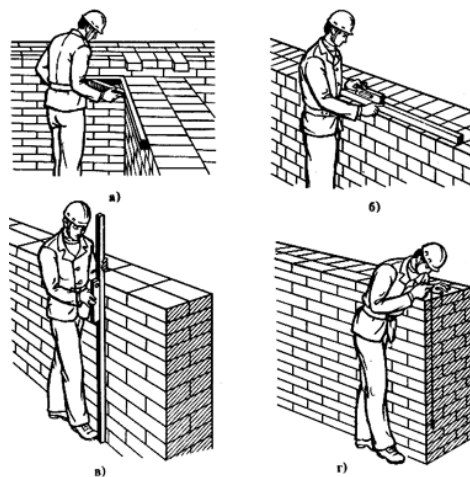


Рисунок 3.18 Проверка правильности кирпичной кладки
 а- угла между наружной и внутренней стеной угольником, б, в- стены правилом и уровнем, г- угла кладки отвесом

- 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.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

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

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):

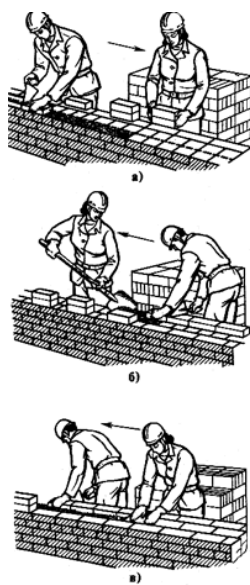


Рисунок 3.19 Кладка стены толщиной $1 \frac{1}{2}$ кирпича звеном «двойка»:

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.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

Причалка натягивается по каждому ряду кладки. Керамические камни по возводимой стене и перегородке раскладываются стопками по 2 шт. с интервалом 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-I. 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-III 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 [8]. 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

08.03.01.2021.858

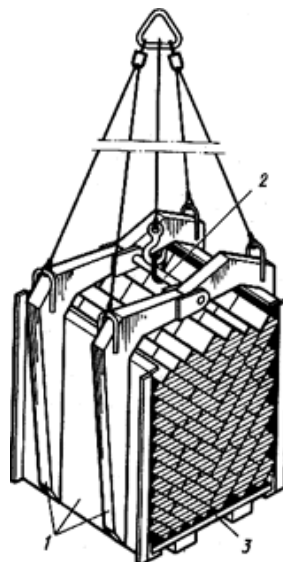


Рисунок 3.20 Подхват-футляр

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

состоянии (рис. 3.22, 3.23, 3.24).

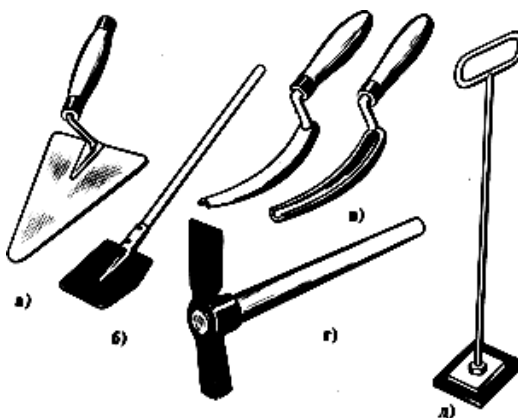


Рисунок 3.22 Инструменты для кирпичной кладки
a- кельма; *б*- растворная лопата; *в*- расшивка для выпуклых и вогнутых швов; *з*- молоток-кирочка; *д*- швабровка

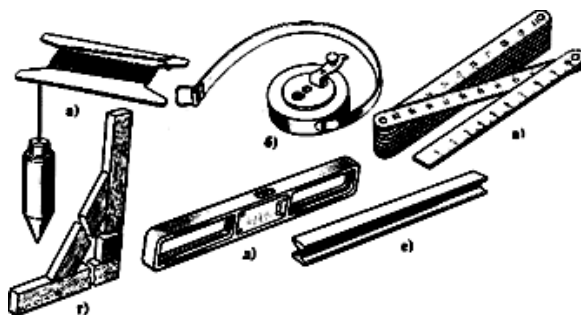


Рисунок 3.23 Контрольно-измерительные инструменты
a- отвес; *б*- рулетка; *в*- складной метр; *з*- угольник; *д*- строительный уровень; *е*- дюралюминиевое правило

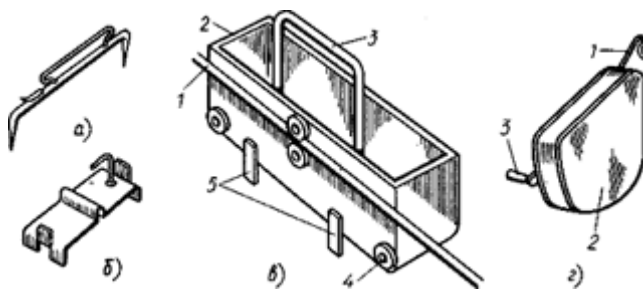


Рисунок 3.24 Приспособления для кладки
a- скоба П-образная; *б*- скоба из листовой стали; *в*- промежуточный маяк; *з*- причальный шнур в корпусе; *1*- шнур-причалка; *2*- сварная коробка; *3*- ручка; *4*- ролики-фиксаторы шнура; *5*- упоры

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

08.03.01.2021.858

Лист

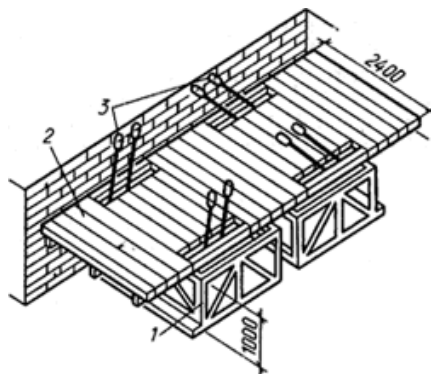


Рисунок 3.25. Пакетные самоустанавливающиеся подмости
 1- прямоугольная опора в сложенном положении, 2- настил, 3- стропы для подъема и изменения положения подмостей по высоте

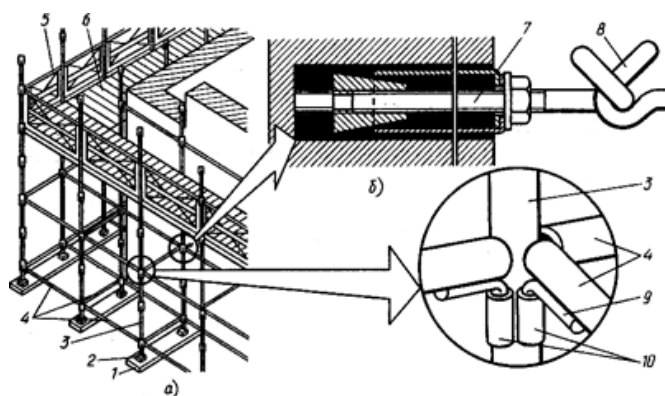


Рисунок 3.26 Безболтовые трубчатые леса
 а- общий вид, б- анкер для крепления лесов;
 1- подкладка, 2- башмак, 3- стойка, 4- ригели, 5- ограждение, 6- рабочий настил, 7- анкер, заделанный в кладку, 8- крюк лесов, соединенный с крюком анкер, 9- крюки, приваренные к ригелям, 10- патрубки, приваренные к стойке ригеля.

Запрещается при ведении кладки вставлять на нее ногами, или облокачиваться. 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.

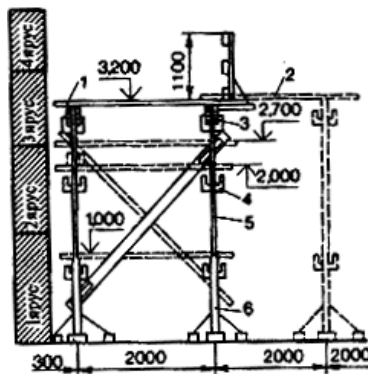


Рисунок 3.27 Схема стоечных подмостей
 1- настил ленточного замощивания, 2- сплошное замощивание, 3- прогоны, 4- проушины, 5-

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

верхняя выдвижная стойка, б- нижняя стойка треногой

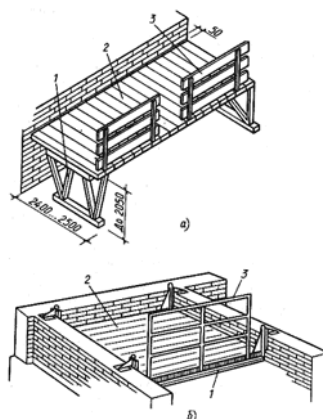


Рисунок 3.28 Панельные подмости

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.

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

08.03.01.2021.858

Лист

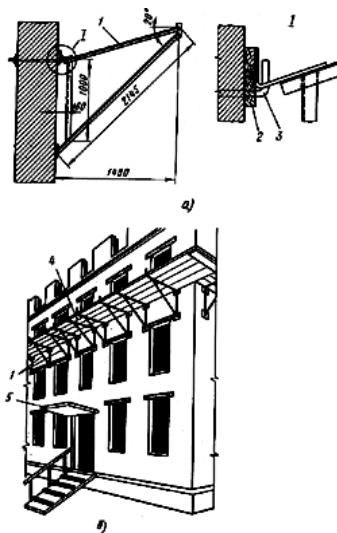


Рисунок 3.29 Защитные козырьки

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

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.	
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
2.Устройство перемычек над проемами				
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	
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	

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

08.03.01.2021.858

Лист

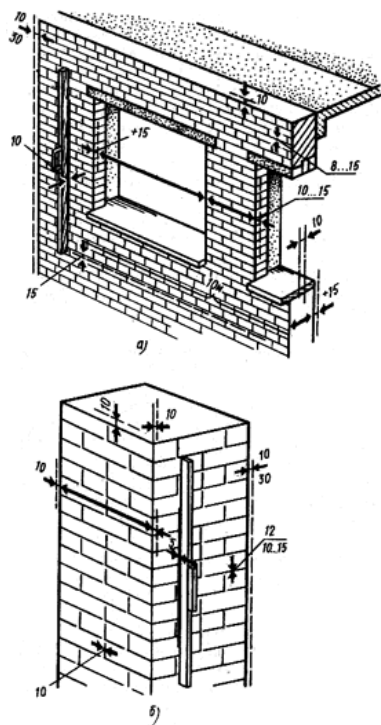


Рисунок 3.30 Допускаемые отклонения при кирпичной кладке (показаны пунктирными линиями): а- стен, б- столбов

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	Кирпич облегченный	M150	1000 шт	135,193
2	Кирпич глиняный обычный	M150	1000 шт	56, 058
3	Раствор кладочный	По проекту	м ³	138,91
4	Арматурные сетки	По проекту	кг	907,4
5	Брусковые железобетонные перемычки	По проекту	м ³	16,77
6	Арматура стержневая	Ш10 А400	кг	206,09
7	Арматура стержневая	Ш6 А240	кг	64,5
8	Термопакеты оконных перемычек наружных стен	По проекту	м ³	7,85

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

приведена в таблице 3.5

Таблица 3.5

N п/п	Наименование	Марка, тип, ГОСТ	Ед. измер.	Кол-во
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 500х700	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
19	Подмости шарнирно-панельные	Р.Ч. ЦНИИОМТП	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.	3123,17
2	Состав бригад	чел.	37
3	Продолжительность работ	дни	147
4	Трудоемкость	чел.-дн	1134,9

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

3.3 Технологическая карта на устройство полов

3.3.1 Область применения

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

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

Состав и расход материалов определяется расчетным путем.

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

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

08.03.01.2021.858

Лист

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. Обработать

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

укладки второй доски. Еще не закрепив ее, в лагу или балку вбивают скобы, 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 расширяют 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°С. 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 СП "Защита строительных конструкций от коррозии. Правила производства и приемки работ".

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

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

08.03.01.2021.858

Лист

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 вдавливанием 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* «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.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

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

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	0,064	0,96	Такелаж. 2р-1
Е-19	Устройство дощатого пола	м ²	2120	0,13	288,92	Плотник 4р-1чел; 3р-1чел; 2р-1чел
Е-19	Устройство линолеумных полов сваренных в ковры	100 м ²	626,8	0,06	36,7	Плиточник 4р-1чел; 3р-1чел; 2р-1чел
Е-19	Устройство полов из керамических плиток	10 м ²	2056,2	0,13	273,4	Плиточник 4р-1чел; 3р-1чел; 2р-1чел
Всего:					566,92	

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
2	Плиткорез	ЦНИИОМТП	-	Перерубка плиток	1
3	Рейка-правило	-	1-2 м	Разравнивание раствора	2
4	Лопатка плиточная	ГОСТ 9533-81	-	Укладка плиток	2

08.03.01.2021.858

Лист

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

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

Окончание табл. 3.9

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
1	Объем работ	м ²	4803
2	Продолжительность работ	дни	84
3	Количество рабочих	чел	7
4	Трудоемкость	чел-дн	566,92
5	Выработка	м ² /чел-дн	8,47

3.4 Проектирование объектного стройгенплана

Данная строительная площадка по периметру ограждена защитно-охранным ограждением, для предотвращения доступа посторонних лиц на

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

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

08.03.01.2021.858

Лист

территорию. По конструктивному решению ограждение из железобетонных плит высотой - 3м. В местах, где наблюдается движение людей и автотранспорта ограждение выполняется с козырьком над тротуаром, для безопасного прохода пешеходов вдоль стройплощадки.

С наружной стороны ограждения у ворот (количество выездов -2) вывешен паспорт (информация о стройке).

На стройплощадке проведены временное освещение и водопровод, подключение осуществляется от существующих водопровода и сетей. Также устроено 3 пожарных гидранта на расстоянии 100м друг от друга.

Указана опасная зона работы крана. На площадке запроектирована временная дорога шириной 3,5м, с радиусами поворота – 12м. По материалу дороги песчано-гравийные. На стройгенплане в зоне работы крана располагаются навес с материалами, открытый склад. Также имеется закрытый склад, склад для электриков и сантехников. На стройплощадке показано расположение временных зданий и сооружений: вагончик прорабская, две раздевалки мужская и женская, вагончик для приема пищи и отдыха, два душа и деревянный туалет.

3.4.1 Выбор монтажного крана

Монтажные характеристики крана.

Q_M - монтажная масса, т

Z_M – монтажный вылет крюка крана, м

H_M – монтажная высота, м

Определение характеристик крана при монтаже плиты покрытия.

Монтажная масса:

$$Q_M = q_{эл} + \sum q_i, \quad (3.4)$$

Где $q_{эл} = 4,62$ т-масса монтируемого элемента;

$\sum q_i = 0,205$ т – масса грузозахватных устройств и монтажных приспособлений, установленных на монтируемом элементе до подъема (траверса);

$$Q_M = 4,02 + 0,205 = 4,225 \text{ т}$$

Монтажная высота:

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

Где $h_1 = 15,375$ м - высота от уровня стоянки монтажного крана до опоры, на которую устанавливается элемент;

$h_2 = 1$ м – высота подъема элемента над опорой ;

$h_3 = 0,15$ м – высота монтируемого элемента;

$h_4 = 1$ м – высота грузозахватного устройства.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

$$H_m = 15,375 + 1 + 0,15 + 1 = 17,525 \text{ м,}$$

Монтажный вылет:

$$Z_m = l_1 + l_2 + l_3 \quad (3.6)$$

Где $l_1 = 1,5$ м – расстояние от оси поворота крана до шарнира крепления стрелы;
 $l_2 = 4,5$ м – расстояние от шарнира крепления стрелы до наружной поверхности здания ;

$l_3 = 3$ м – расстояние от наружной поверхности сооружения до оси крюка крана.

$$Z_m = 1,5 + 4,5 + 3 = 9 \text{ м}$$

Вывод: выбираю башенный кран КБ-403 (с кореткой) $Q=6$ т

Технические характеристики:

Грузоподъемность: при max вылете – 4,5 т; при min вылете – 8 т;

Вылет: max – 30м; min -5,5м;

Высота подъема при наибольшем вылете -41 м;

Масса – 80,5 т;

Определение монтажной и опасной зоны работы крана.

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5 l_{max} + l_{без} \quad (3.7)$$

Где $R_{max} = 30$ м – длина стрелы крана;

$0,5 l_{max} = 3$ м – половина длины наибольшего перемещаемого груза;

$l_{без} = 5$ м

$$R_{оп} = 30 + 3 + 5 = 38 \text{ м}$$

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 P , подлежащего хранению на складе:

$$P = \frac{Q \cdot a \cdot n_1 \cdot k_1}{T}, \quad (3.8)$$

где: Q – количество материала, необходимого на строительстве;

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	<i>08.03.01.2021.858</i>	Лист

T – продолжительность расчетного периода строительства;
 n1 – норма запаса материала в днях,
 k1 – коэффициент неравномерности потребления материала (принимается равным 1,3).

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

$$S_{\text{полез}} = \frac{P}{V}, \quad (3.9)$$

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

Общая площадь склада:

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{полез}} \cdot a, \quad (3.10)$$

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

Расчет площадей складов оформляется в виде таблицы 3.12

Таблица 3.12

Наименование материала и изделия	Единицы измерения	Расход материала и изделия на весь объем СМР_О	Продолжительность строительства дней	Суточный расход материала и изделия,	Запас материала			Площадь склада, м2			Вид складирования (открытый, закрытый)
					Норма, дней	Коэфф. Неравном. потребл. к	Расчетн. Запас материала P=((Qd)/T)nk	Кол-во материала на 1м2, V	Площадь склада Sпол=P/V	Общая площадь складирования Sобщ=Sпол*a1	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Кирпич	тыс.шт.	380	33	11,5	5 -10	1,3	32,93	0,7	47,04	56,4	Открытые склады
Окна	м ²	400	14	16	5 -10	1,3	30,30	0,7	41,0	56,4	Открытые склады
Двери	м ²	865.6	14	25	5 -10	1,3	11,7	0,7	13.4	56,4	Открытые склады
Краска	тн	3.12	10	0.3	5-10	1,3	21,9	0,7	25.7	56,4	Закрытый
Электрика	шт	300	8	45	5-10	1,3	30,3	0,7	31.2	56,4	Закрытый
Сантехника	шт	212	10	21	5-10	1,3	44,5	0,7	47,9	56,4	Закрытый
Цемент	тн	5,52	5	13,1	5 -10	1,3	37,48	0,8	46,85	56,2	закрытый
Утеплитель	м ³	360	2	12	5 -10	1,3	34,32	0,35	98,06	117,7	Открытые под навесом
Песок	м ³	26	10	2	5-10	1.3	21.12	0.6	41.54	48.23	открытый

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

3.4.3 Расчет административных и санитарно-бытовых помещений

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

$$P_{\max} = 34 \text{ чел.}$$

$$P_{\text{адм}} = 12\% \cdot P_{\max} \quad (3.11)$$

$$P_{\text{адм}} = 0,12 \cdot 34 = 4 \text{ чел.}$$

$$P_{\text{спис}} = P_{\max} + P_{\text{адм}} \quad (3.12)$$

$$P_{\text{спис}} = 34 + 4 = 38 \text{ чел}$$

Количество рабочих в наиболее загруженной смене:

$$P_{\max \text{ з. смен.}} = 0,7 \cdot P_{\max} \quad (3.13)$$

$$P_{\max \text{ з. смен.}} = 0,7 \cdot 34 = 24 \text{ чел.}$$

По списочному составу принимаем :

- мужчин: $0,7 \cdot P_{\max \text{ смен.}} = 0,7 \cdot 24 = 17 \text{ чел.}$

- женщин: $0,3 \cdot P_{\max \text{ смен.}} = 0,3 \cdot 24 = 7 \text{ чел.}$

Состав и площадь бытовых помещений зависит от местоположения объекта, продолжительности строительства, времени года и количества работающих. Конторы, бытовки располагают у въезда на стройплощадку. Бытовки располагают блоками по 2 – 10 вагончиков в блоке. Расстояние между блоками вагончиков 10 – 12 м. Расстояние между бытовками в блоке 2-3 м. Бытовки располагают на расстоянии 7-8 м от опасной зоны крана.

1. Контора прораба
2. Гардеробная
3. Душевая с преддушевой и раздевалкой
4. Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи
5. Туалет

Таблица 3.13

Потребность в санитарно-бытовых помещениях

Наименование помещения	Наименование показателей	Едизм	Значение показателя	Примечание
Прорабские	Пл-дь на 1го работающего в рабочих комнатах (4чел.)	м ²	3	Вагон - прорабская 1 шт.
Гардеробные и умывальники	Пл-дь на одного работающего	м ²	0,5	Вагон– гардеробная 2шт
Душевые	Кол-во человек на 1 душ	-	10	Вагон – душевая на 4 душа 2шт
	Пл-дь на 1 душ	м ²	3,5	
Уборные	Мужские 17чел.	шт	10	Вагон – уборная наб очков 2шт
	Женские 7 чел.	шт	4	
	Площадь на 1 унитаэ	м ²	3	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

Столовые	Общая пл-дь столовой на 1 посадочное место при числе посадочных мест 24чел.	м ²	28	Вагон – столовая 1шт
----------	---	----------------	----	----------------------

3.4.4 Расчет временного водоснабжения

Суммарный расчетный расход воды в литрах в секунду определяется по формуле

$$Q_{полн} = Q_{произв} + Q_{хоз.нужд} + Q_{пож}, \quad (3.14)$$

где $Q_{хоз.нужд}$ – расход воды на хозяйственные нужды;

$Q_{пож}$ – расход воды на пожаротушение.

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

$$Q_{произв} = 1.2 \cdot \sum \frac{Q_{ср} \cdot K_1}{8.2 \cdot 3600}, \quad (3.15)$$

где 1.2 – коэффициент на неучтенные расходы;

K_1 – коэффициент неравномерности расхода воды;

8.2 – число часов работы в смену;

3600 – число секунд в часе;

$Q_{ср}$ – принимается по справочникам.

Таблица 3.14

Расчет воды на производственные нужды

№	Потребность воды	Кол-во	Удельный расход воды, л/смен	Коэффициент часовой неравномерности	Расход воды, л/с
1	Экскаватор	1	150	1.1	0.006
2	Бульдозер на базе трактора	1	100	1.1	0.004
3	Башенный кран	1	150	1.1	0.01
4	Штукатурные работы	1	440	1.25	0.019
5	Малярные работы	1	560	1.25	0.024
6	Полив бетона	2	100	1.3	0.010
7	Компрессор	2	40	1.1	0,004
ИТОГО					0,077

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

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

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

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

08.03.01.2021.858

Лист

$$Q_{хоз} = \frac{B \cdot N \cdot K_2}{3600}; \quad (3.16)$$

Где B – расход воды в литрах на одного работающего;

N – число человек, работающих в смену;

K_2 – коэффициент часовой неравномерности

Расход воды на душевые определяем по формуле:

$$Q_{душ} = \frac{Q \cdot N}{m \cdot 60}; \quad (3.17)$$

Где Q – норма расхода воды на прием душа одним рабочим. Количество рабочих, принимающих душ, - 70 % от общего количества;

N – число рабочих, пользующихся душем, $N = 0.7 \cdot 24 = 17$ чел;

m – продолжительность приема душа равна 20 минут.

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

Таблица 3.15

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	24	2	1,0
2	На душевые	30	17	1	0,425

Всего $Q_{хоз} = 1,425$

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.

$$Q_{полн} = 0,077 + 1,425 + 10 = 11,502 \text{ л/сек}$$

4. Диаметр труб водопроводной наружной сети определяется по формуле:

$$D = 2 \cdot \sqrt{(Q_{полн} \cdot 1000) / (\pi \cdot v)} = 2 \cdot \sqrt{(11,502 \cdot 1000) / (3.14 \cdot 1,5)} = 99,11 \text{ мм}$$

где $Q_{полн} = 11,502$ л/с – расчетный расход воды;

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

Принимаем диаметр труб временного водопровода 100 мм.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

3.4.5 Расчет временного энергоснабжения

Расчет нагрузок производим по установленной мощности электроприемников и коэффициентам спроса с дифференциацией по видам потребления по формуле:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{ов} + \sum P_{но} \right), \quad (3.18)$$

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

K_{1c} , K_{2c} , K_{3c} – коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей (принимаем по справочникам);

P_c – мощность силовых потребителей (принимаем по паспортным данным);

P_T – мощность для технологических нужд;

$P_{ов}$ – мощность устройств внутреннего освещения;

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

1. Мощность силовых потребителей берем из сводной таблицы потребных механизмов. Значение K_{1c} и $\cos \varphi$ берем из справочников.

Результаты подсчетов сводим в таблицу.

Таблица 3.16

Потребная мощность силовых потребителей

№ п/п	Наименование механизмов	Кол-во, шт.	P_c , кВт	K_{1c}	$\cos \varphi$	$\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi}$
1	Башенный кран	1	67	0,35	0,4	58,63
2	Сварочный аппарат СТН-350	1	25	0,35	0,4	21,9
3	Компрессор У43102А	1	4	0,7	0,8	3,5
4	Штукатурная станция «Салют-2»	1	10	0,5	0,65	7,7
5	Краскопульт СО-16	2	0,27	0,1	0,4	0,135
6	Глубинный вибратор И-18	2	0,8	0,1	0,4	0,4

Всего $\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} = 92,265$ кВт

2. Мощность потребителей для технических нужд:

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

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

08.03.01.2021.858

Лист

Таблица 3.17

Мощность внутреннего освещения.

Потребитель энергии	Коэфф. спроса K_c	Мощность, кВт	Трансформаторная мощность, кВт
1. Наружное освещение			
Охранное освещение	1	1,5	$P_{н.о} = 1,0 \cdot 3,5 = 3,5$ кВт
Открытые склады		2,0	
2. Внутреннее освещение			
Гардероб с душевой и умывальной	0,8	0,36	$P_{в.о.} = 0,8 \cdot 6,96 = 5,57$ кВт
Контора прораба		0,18	
Помещение для отдыха и приема пищи		0,36	
Склады		5,86	
Туалет		0,2	
Итого		$P_o = 9,07$ кВт	

Количество прожекторов

$$n = \frac{P \cdot S}{P_n}, \quad (3.19)$$

где S - площадь освещаемой территории, $S=2695,0$ м².

$$P = 0,25 \cdot K \cdot E, \quad (3.20)$$

где K - коэффициент запаса (1,3-1,6);

E - минимальное расчетное освещение, $E=2$ ЛК

$$P = 0,25 \cdot 1,6 \cdot 2 = 0,8 \text{ Вт/м}^2;$$

P_n - мощность прожектора

$$P_n = 1000 \text{ Вт},$$

$$n = \frac{0,8 \cdot 3675,8}{1000} = 2,94 \approx 3 \text{ шт}$$

Принимаю 5 прожекторов.

$$P = 1,1 \cdot (92,265 + 9,07 + 5) = 116,97 \text{ кВт}$$

Выбираю трансформатор ТМ 180/6.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

3.5 Общие указания по безопасности труда

Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться механизированным способом. Это связано с тем, что физический труд характеризуется нагрузкой на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма человека, обеспечивающие его деятельность. Физический труд имеет ряд отрицательных последствий: социальная неэффективность физического труда, связанная с его низкой производительностью, необходимостью высокого напряжения физических сил и потребностью в длительном – до 50% рабочего времени – отдыхе.

Грузозахватные устройства должны удовлетворять требованиям государственного стандарта.

При погрузке и выгрузке грузов запрещается производить разгрузку элементов железобетонных и стальных конструкций сбрасыванием с транспортных средств, а также строповку груза, находящегося в неустойчивом положении. Т.к. при этом существует опасность для рабочих, находящихся рядом с местом разгрузки при попадании конструкции в человека, а так же при срыве со стропа. Это может привести к травмам, а так же к летальным исходам, потому что железобетонные и металлические конструкции имеют большой вес.

При вскрытии траншеи экскаватором грунт должен выбрасываться на расстояние не менее 0,5м от бровки траншеи, т.к. существует опасность обрушения откосов. При производстве работ в траншее должна исключаться опасность того, что человека засыплет землей при обрушении откосов. Т.к. это может послужить причиной травматизма, а так же летального исхода (при большом объеме обрушенного грунта). Поэтому производство работ в котлованах и траншеях с откосами, подвергшимися увлажнению, разрешается только после тщательного осмотра производителем работ (мастером) состояния грунта откосов и обрушения неустойчивого грунта в местах, где обнаружены «козырьки» или трещины (отслоения).

Для безопасного выхода из траншеи необходимо разместить не менее двух лестниц на каждые 5 человек, работающих с размещением их в противоположные стороны траншеи (если с одной стороны происходит обрушение откоса, то необходимо немедленно выйти из траншеи с другой стороны). Для перехода через траншею устанавливается инвентарный мостик шириной не менее 0,8м с перилами высотой 1м, имеющий не менее одной промежуточной опоры (промежуточная опора не должна опираться на трубу и задевать ее).

Перед началом движения бульдозера или экскаватора машинисты должны убедиться в отсутствии людей вблизи механизмов и подать звуковой сигнал. В

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

случае если машинист не заметил рабочего, то услышав звуковой сигнал рабочий в целях своей личной безопасности успеет предупредить машиниста о своем присутствии в опасной зоне механизмов. Граница опасной зоны механизмов устанавливается на строительной площадке для безопасности рабочих и предупреждения травмоопасных факторов. Рабочим запрещается находиться в зоне опасного действия механизмов.

Машинистам запрещается оставлять механизмы без присмотра с работающим двигателем и выходить из кабины во время работы двигателя механизма. Т.к. не исключено самопроизвольное движение механизма (например, при местоположении строительной техники на наклонной местности), что без контроля машинистом может привести к травмам рабочих, а так же к летальным исходам при наезде строительной техники на рабочего. Техническое обслуживание механизмов следует осуществлять только после остановки двигателя и снятия давления в гидравлической системе, кроме тех случаев, которые предусмотрены инструкцией завода-изготовителя.

На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц с целью обеспечения безопасности жизнедеятельности рабочих. Монтаж производится при помощи строительных механизмов, огораживаемых границей опасной зоны, которая является мерой предупреждения травмоопасных факторов. На участке при монтаже должна находиться только бригада монтажников.

Элементы монтируемых конструкций и оборудования во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками. Т.к. при раскачивании и вращении конструкций и оборудования существует опасность травматизма рабочих вплоть до летальных исходов, т.к. конструкции и оборудование имеют тяжелый вес. При ударе рабочего конструкцией, он может не только получить травму, но и потерять равновесие – упасть с большой высоты. Поэтому все монтажники обеспечиваются монтажными поясами, которые страхуют их в случае падения. Для обеспечения безопасности труда при проведении монтажных и строповочных работ допускаются только аттестованные лица, обязательным личным средством безопасности которых являются строительные каски.

Расчалки для временного закрепления монтируемых конструкций должны быть прикреплены к надежным опорам, которые в случае падения конструкции должны выдержать нагрузку и исключить падение конструкции. Т.к. при падении временно закрепленной конструкции существует угроза жизни человека и повышение уровня травмоопасности. Расчалки должны быть расположены за пределами габаритов движения транспорта и строительных

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

машин, для того чтобы исключить задевание расчалок механизмами. Иначе возможно возникновение травмоопасных ситуаций при падении конструкций. Для обеспечения безопасности рабочих установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Расстроповку элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после надежного их закрепления. Если монтажники произведут расстроповку до надежного закрепления монтируемой конструкции, то возникнет угроза получения травм, т.к. конструкция может сорваться и упасть.

Не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ, т.к. при неблагоприятных погодных условиях существует повышенная травмоопасность. При скорости ветра 15 м/с и более монтируемые конструкции будут раскачиваться ветром, что недопустимо в целях обеспечения безопасности монтажников, т.к. возможны травмы при ударах и не исключено падение с большой высоты. При гололедице рабочие могут упасть и удариться как непосредственно на конструкциях, так и существует опасность падения с большой высоты. При грозе рабочие не должны находиться на строительной площадке, т.к. при ударе молнией возможен летальный исход. Монтажникам запрещается работать при тумане, т.к. он исключает видимость в пределах фронта работ, а это приводит к увеличению травматизма.

На эстакаде налива светлых нефтепродуктов при монтаже оборудования в условиях взрывоопасной среды применяется инструмент, приспособления и оснастка, исключающие возможность искрообразования. Т.к. существует опасность возгорания нефтепродуктов, а также возможен взрыв, что приводит к повышенному травматизму. Поэтому всем строителям и монтажникам в частности запрещено курить на строительной площадке.

Электробезопасность при выполнении строительных и монтажных работ

При выполнении работ необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.1.013-78 «Строительство. Электробезопасность».

При устройстве электрических сетей на строительной площадке необходимо предусмотреть отключение всех электроустановок в пределах участка работ с целью обеспечения безопасности жизнедеятельности электриков. Т.е. обезопасить их от возможных ударов током, которые могут привести к летальным исходам.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Работы, связанные с присоединением (отсоединением) проводов, наладкой электроустановок и т.п. выполнять электротехническим персоналом, имеющим соответствующую квалификационную группу по технике безопасности.

Присоединение к электрической сети передвижных электроустановок, ручных электрических машин и переносных электрических светильников при помощи штепсельных соединений, удовлетворяющих требованиям электробезопасности, разрешается выполнять персоналу, допущенному к работе с ним.

Установку предохранителей, а также электрических ламп выполнять электромонтером с применением средств индивидуальной защиты, обеспечивающих безопасность.

Монтажные работы на электрических сетях и электроустановках выполнять после полного снятия напряжения и при осуществлении мероприятий по обеспечению безопасного выполнения работ. Оборудование с электроприводом заземляется для полного обеспечения безопасности рабочих от ударов током, которые в зависимости от величины напряжения в сети могут привести: к легким травмам, к ожогам, а так же к летальным исходам.

Токоведущие части электроустановок должны быть изолированы, ограждены или размещены в местах, не доступных для прикосновения к ним.

Электросварочные работы должны производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.003-86 «Работы электросварочные. Требования безопасности»

Электродержатели, применяемые при ручной дуговой сварке металлическими электродами, должны удовлетворять требованиям ГОСТ 14651-78*.

Ручную дуговую электросварку металлическими электродами производить с применением двух проводов, один из которых присоединяется к электродеожателю, а другой (обратный) – к свариваемой детали (основанию). При этом зажим вторичной обмотки сварочного трансформатора, к которому присоединен обратный провод, заземлитель. В качестве обратного провода, присоединяемого к сварочному изделию, не допускается использовать сети заземления, трубы технологических сетей, технологическое оборудование.

Указания по производству работ в зимний период.

Технология производства работ зимой выполняется в соответствии с указаниями, имеющимися в рабочих чертежах на объект. Следует обратить внимание на следующие виды работ:

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

а) монолитные бетоны ростверка, выполняемые при отрицательной температуре, изготавливать на портландцементе не ниже марки 400.

б) обратную засыпку пазух и траншей производить в соответствии с СП 45.13330.2017.

в) при погружении свай пробудить лидирующие скважины на глубину промерзания грунта.

д) марку раствора повышать на 2 ступени против летних условий, если температура наружного воздуха ниже -15°C .

е) при сварке полиэтиленовых труб при температуре наружного воздуха ниже -10°C , следует устраивать переносные инвентарные тепляки.

ж) при открытом водоотливе отводящий трубопровод утеплить.

з) земляные работы нулевого цикла и траншей производить после рыхления верхнего горизонта.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

4. Экономический раздел

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

4.1 Общие положения

Объект строительства – Здание суда

Район строительства – г. Астрахань

В экономическом разделе разработаны сводный сметный расчет стоимости строительства, объектная смета, локальные ресурсные сметные расчеты на каменную кладку в трех вариантах согласно ГЭСН-08 «Кладка наружных и внутренних кирпичных стен» 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:

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

1. Кладка из кирпича толщиной 510 мм ($\lambda=0,81$ Вт/(м·°C)) с утеплением минераловатными плитами толщиной 50 мм ($\lambda=0,023$ Вт/(м·°C)), который предусмотрен в архитектурном разделе.

2. Кладка из газобетонных блоков толщиной 240 мм ($\lambda=0,81$ Вт/(м·°C)) с утеплением минераловатными плитами толщиной 100 мм ($\lambda=0,041$ Вт/(м·°C)).

3. Кладка из ячеистых блоков толщиной 300 мм ($\lambda=0,27$ Вт/(м·°C)) с утеплением из минераловатной плиты толщиной 50 мм ($\lambda=0,033$ Вт/(м·°C)).

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

Требуемое сопротивление теплопередаче $R_0^{TP} = 2,64$ (м²·°C)/Вт.

1 вариант: Кирпичная кладка 510 мм с утеплением 50 мм.

Сопротивление теплопередаче стены варианта 1: $R_{0,1} = 2,96$ м²·°C/Вт.

2 вариант: Кладка из газобетонных блоков 240 мм с утеплением 100 мм.

3 вариант: Ячеистые блоки 300 мм с утеплением 50 мм.

По прил. Е [6] определяем коэффициенты теплопроводности для условий эксплуатации А: $\delta_{кл1}$ —толщина кладки, м; $\delta_{кл1}=240$ мм=0,24 м; $\delta_{кл2}=300$ мм=0,30 м

$\Lambda_{кл1}$ —расчётный коэффициент теплопроводности кладки, Вт/(м²·°C); $\lambda_{кл1}=0,81$ Вт/(м²·°C); $\lambda_{кл2}=0,27$ Вт/(м²·°C);

$\lambda_{ут}$ —расчётный коэффициент теплопроводности утеплителя, Вт/(м²·°C); $\lambda_{ут1}=0,041$ Вт/(м²·°C); $\lambda_{ут2}=0,033$ Вт/(м²·°C);

$$R_1 = \frac{\delta_6}{\lambda_6} \quad (4.1)$$

$$R_1 = \frac{\delta_{\text{блоки}}}{\lambda_{\text{блоки}}} = \frac{0,24}{0,81} = 0,296 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт.}$$

$$R_1 = \frac{\delta_{\text{ут}}}{\lambda_{\text{ут}}} = \frac{0,10}{0,041} = 2,44 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт.}$$

$$R_{0,2} = \left(\frac{1}{8,7} + 0,296 + 2,44 + \frac{1}{23} \right) = 2,89 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт.}$$

$$R_2 = \frac{\delta_{\text{блоки}}}{\lambda_{\text{блоки}}} = \frac{0,3}{0,27} = 1,11 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт.}$$

$$R_2 = \frac{\delta_{\text{ут}}}{\lambda_{\text{ут}}} = \frac{0,05}{0,033} = 1,51 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт.}$$

$$R_{0,3} = \left(\frac{1}{8,7} + 1,11 + 1,51 + \frac{1}{23} \right) = 2,78 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт.}$$

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

Определяем коэффициент теплопередаче принятого наружного ограждения:

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

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

$$k_1 = \frac{1}{2,96} = 0.337 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С};$$

$$k_2 = \frac{1}{2,89} = 0.346 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С};$$

$$k_3 = \frac{1}{2,78} = 0.360 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С};$$

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.

$$Q_{0.1} = 0.337 \cdot 1 \cdot (20 - (-23)) \cdot 1 = 14,49 \text{ Вт}$$

$$Q_{0.2} = 0.346 \cdot 1 \cdot (20 - (-23)) \cdot 1 = 14,88 \text{ Вт}$$

$$Q_{0.3} = 0.360 \cdot 1 \cdot (20 - (-23)) \cdot 1 = 15,48 \text{ Вт}$$

Производим экономическую оценку трех сравниваемых вариантов на основе приведенных затрат.

Минимум приведённых затрат определяем по формуле

$$П = C + E_H K, \quad (4.4)$$

где C – эксплуатационные затраты;

E_H – нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности;

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

Стоимость тепловой энергии на январь-июнь 2020 г. Для ООО «Энергосбыт» = 1262 руб. 67 коп. за 1 Гкал/час (0,126 коп. за 1 ккал/час)

1 Вт = 0,86 ккал/час.

При работе 24 часа в день за отопительный период 167 день затраты на тепло на 1 м² поверхности стены составляют:

$$C_1 = 14,49 \cdot 0,86 \cdot 0,126 \cdot 24 \cdot 167 = 6293,1 \text{ руб.};$$

$$C_2 = 14,88 \cdot 0,86 \cdot 0,126 \cdot 24 \cdot 167 = 6462,5 \text{ руб.}$$

$$C_3 = 15,48 \cdot 0,86 \cdot 0,126 \cdot 24 \cdot 167 = 6723,07 \text{ руб.}$$

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

Размер капитальных вложений на всю площадь наружных стен:

$$K_1 = 36510,3 \text{ тыс. руб.}$$

$$K_2 = 38450,2 \text{ тыс. руб.}$$

$$K_3 = 37658,4 \text{ тыс. руб.}$$

Определяем величину приведённых затрат:

$$П_1 = 6,293 + 0,12 \cdot 36510,3 = 4387,5 \text{ тыс. руб.}$$

$$П_2 = 6,463 + 0,12 \cdot 38450,2 = 4620,5 \text{ тыс. руб.}$$

$$П_3 = 6,723 + 0,12 \cdot 37658,4 = 4525,7 \text{ тыс. руб.}$$

Экономический эффект от применения в строительстве зданий с наружными стенами из кирпича с применением утеплителя толщиной 50 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:

$$\mathcal{E}' = 0,11 \cdot C_{\text{СМР}}^0 \cdot \left(1 - \frac{T_{\text{факт}}}{T_{\text{норм}}}\right) = 0,11 \cdot 232806,63 \cdot \left(1 - \frac{374}{390}\right) = 1050,6 \text{ тыс. руб.}$$

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

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

$C_{\text{СМР}}^0 = 232\,806,63$ тыс. руб. – сметная себестоимость строительного-монтажных работ;

$T_{\text{факт}} = 374$ дн., $T_{\text{норм.}} = 390$ 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 01.12.2020 г.

Строительство осуществляется в климатическом районе II, подрайоне В.

Проектом предусмотрены следующие конструктивные решения:

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

В данном проекте применяется бескаркасная схема с несущими продольными и поперечными стенами.

Сборные железобетонные, стаканного типа, под каждую колонну, серии 1.020.1-2с

Стены подвала выполнить из бетонных блоков (ГОСТ 13579-78*) на цементном растворе марки М100; монолитные участки между блоками заполняются бетоном, класса В7,5. Вертикальная гидроизоляция поверхности стен, соприкасающихся с грунтом – обмазка горячим битумом за 2 раза.

Наружные стены здания суда выполнены из облегченной кирпичной кладки. Наружная верста кирпичной кладки, толщиной 120 мм, а внутренняя – толщиной 250 мм из кирпича глиняного обыкновенного (ГОСТ 530-80). Толщина наружных стен 510 мм, а по оси 1 в осях 8 - А и по оси 12 в осях Г-Г для придания архитектурной выразительности и выделения объема лестничной клетки принята стена толщиной 640 мм.

Внутренние несущие стены выполняются из сплошной кирпичной кладки, толщиной 380 мм из обыкновенного глиняного кирпича по ГОСТ 530-80.

В здании запроектированы кирпичные перегородки из глиняного обычного кирпича, плотностью $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$ по ГОСТ 530-80, толщиной $\frac{1}{2}$ кирпича.

Перекрытия применены железобетонные изделия заводского изготовления – многпустотные панели с крупными пустотами, толщиной 220 мм. В зале для уголовных дел перекрытия – монолитные кессонные часторебристые, а покрытие из арматурных элементов. Многпустотные панели перекрытия укладываются на слой раствора М 100. Монолитные участки выполнить из бетона класса В15.

Лестницы являются вертикальными, используются для связи между этажами, а также в качестве эвакуационных путей. В данном проекте применены лестницы из сборных железобетонных элементов двух видов: площадочной плиты, монолитно окаймленной по контуру ребрами, марки ЛП-1 (ЛП28.11), и лестничных маршей со ступеньками, марки ЛМ-1 (ЛМ 33.14). Марши опираются на консольные выступы крайних (лобовых) ребер площадочных плит и соединяются с ними с помощью закладных уголков или пластин на сварку не менее чем в двух местах. Лестничные марши устроены с уклоном 1:2. Из двух лестничных клеток предусмотрен выход на крышу, для чего эти лестные клетки оборудованы огнестойкой дверью.

Входы в повал устроены в пределах двух других лестничных клеток. Вход в подвал ограждают от лестницы, ведущей в верхние этажи, глухой стенки с устройством двери.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

Для здания суда запроектировано бесчердачное невентилируемое покрытие. Уклон кровли составляет 2%, а уклон кровли над залом для уголовных дел 1%, что достигается применением в составе конструкции покрытия разуклонки из пенобетона переменной толщины. Водоотвод с покрытия запроектирован внутренний, а покрытия для зала уголовных дел – наружный организованный.

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;
- 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

Форма N 3								
Здание суда								
(наименование стройки)								
ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ N								
(объектная смета)								
Сметная стоимость				232806,63		тыс. руб.		
Средства на оплату труда				14552,26		тыс. руб.		
Составлен (а) в ценах по состоянию на						2020 г.		
N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Средства на оплату труда
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ЛСР №1	Земляные работы под фундаменты	1925,68				1925,68	30,31

08.03.01.2021.858

Лист

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

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

2	ЛСР №2	Устройство фундаментов	43511,99				43511,99	1240,18
3	ЛСР №3	Кирпичная кладка	619180,24					
4	ЛСР №4	Кирпичная кладка перегородок	36510,26				36510,26	12672,01
5	ЛСР №5	Монтаж перекрытий и покрытий	294,12				294,12	102,85
6	ЛСР №6	Устройство кровли	1272,43				1272,43	374,98
6	ЛСР №7	Отделочные работы	132762,13				132762,13	86,96
4	объект-аналог	Сантех работы	5273,24				5273,24	15,63
5	объект-аналог	Электромонтажные работы	3766,81				3766,81	29,35
		Итого	844496,90	0,00	0,00	0,00	225316,66	14552,26
		Затраты на строительство титульных временных зданий и сооружений (ЗиС), 1,1%		0	0	2478,48	2478,48	
		Итого с временными ЗиС	844496,90	0,00	0,00	2478,48	227795,14	
		Затраты на производство работ в зимнее время, 2,2%		0	0	5011,49	5011,49	
		Итого с зимними	844496,90	0,00	0,00	7489,97	232806,63	

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, обозначающим 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».

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2021.858	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

Заказчик _____	
(наименование организации)	
"Утвержден" " " _____ 19__ г.	
Сводный сметный расчет в сум	363104,02 тыс.руб.
В том числе возвратных сумм _____ тыс.руб.	
(ссылка на документ об утверждении)	
" " _____ 20__ г.	
СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА	
Здание суда	
(наименование стройки)	
Составлен в ценах по состоянию на 4 квартал 2020 г	

N пп	Номера сметных расчетов в смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				Общая сметная стоимость
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
		1. "Подготовка территории строительства".	1396,84	0,00	0,00	931,23	2328,07
		2. "Основные объекты строительства".					
		Строительство здания суда	232806,63				232806,63

Окончание табл. 4.2

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

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

08.03.01.2021.858

Лист

		3. "Объекты подсобного и обслуживающего назначения".	34920,99	0,00	0,00	0,00	34920,99
		4. "Объекты энергетического хозяйства".	17227,69	0,00	0,00	0,00	17227,69
		5. "Объекты транспортного хозяйства и связи".	10476,30	0,00	0,00	0,00	10476,30
		6. "Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения".	12105,94	0,00	0,00	0,00	12105,94
		7. "Благоустройство и озеленение территории".	9312,27	0,00	0,00	0,00	9312,27
		Итого по гл. 1-7	318246,66	0,00	0,00	931,23	319177,88
		8. "Временные здания и сооружения"	5728,44	0,00	0,00	16,76	5745,20
		Итого по сумме глав 1-8	323975,10	0,00	0,00	947,99	324923,09
		9. "Прочие работы и затраты".					
		зимнее удорожание	9622,06	0,00	0,00	0,00	9622,06
		перевозка работников		0,00	0,00	8099,38	8099,38
		премирование за ввод объекта		0,00	0,00	6803,48	6803,48
		Итого по сумме глав 1-9	333597,16	0,00	0,00	15850,84	349448,00
		10. "Содержание дирекции (технического надзора) строящегося предприятия".		0,00	0,00	2446,14	2446,14
		11. "Подготовка эксплуатационных кадров".		0,00	0,00	158,51	158,51
		12. "Проектные и изыскательские работы, авторский надзор".		0,00	0,00	475,53	475,53
		Итого по сумме глав 1-12	333597,16	0,00	0,00	18931,01	352528,17
		Резерв средств на непредвиденные расходы и затраты, итого	10007,91	0,00	0,00	567,93	10575,85
		Сметная стоимость строительства с учетом резерва, всего	343605,07	0,00	0,00	19498,94	363104,02

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

4.5 Технико-экономические показатели проекта

Таблица 4.3

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Количество
1	Общая площадь	м ²	1093,83
2	Общая сметная стоимость объекта в ценах 2020г.	Тыс.руб.	232806,63
3	Стоимость 1 м ² общей площади объекта	тыс.руб./м ²	212,84
Продолжительность строительства объекта:			
4	по проекту	дн.	374
5	по нормам	дн.	390
6	Экономический эффект от сокращения продолжительности строительства	тыс. руб.	1050,6

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

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

08.03.01.2021.858

Лист

5. Безопасность жизнедеятельности

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2021.858	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

5.1 Основные меры безопасности при выполнении строительного-монтажных и ремонтных работ

При производстве строительного-монтажных работ необходимо соблюдать требования СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» [8], а также правила устройства и безопасной эвакуации грузоподъемных кранов, утвержденных Госгортехнадзором, СНиП 3.08.01-85 «Механизация строительного производства». На строительном участке следует придерживаться правил безопасности труда, утвержденными органами государственного надзора и соответствующими министерствам и ведомствами РФ по согласованию с Госстроем РФ. Лица, допускаемые к участию в производственных процессах, должны иметь профессиональную подготовку, в том числе по безопасности труда, соответствующую характеру работ.

На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождения посторонних лиц.

При возведении зданий и сооружений запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной секции (захватке, участке) на этажах (ярусах), над которыми производится перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций или оборудования.

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

Запрещается подъем сборных железобетонных конструкций, не имеющих монтажных петель или меток обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций следует производить до их подъема.

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

Не допускается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения.

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

Установленные в проектное положение элементы конструкций должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

К монтажным работам на высоте допускаются монтажники, прошедшие один раз в году специальное медицинское освидетельствование. При работе на высоте монтажники оснащаются предохранительными поясами. Под местами производства монтажных работ движение транспорта и людей запрещается. На всей территории монтажной площадки должны быть установлены указатели рабочих проходов и проездов и определены зоны, опасные для прохода и проезда. При работе в ночное время монтажная площадка освещается прожекторами. До начала работ должна быть проверена исправность монтажного и подъемного оборудования, а также захватных приспособлений. Грузоподъемные механизмы перед пуском их в эксплуатацию испытывают ответственными лицами технического персонала стройки с составлением акта в соответствии с правилами инспекции Госгортехнадзора. Такелажные и монтажные приспособления для подъема грузов надлежит испытывать грузом, превышающим на 10% расчетный, и снабжать бирками с указанием их грузоподъемности. Все захватные приспособления систематически проверяют в процессе их использования с записью в журнале.

Оставлять поднятые элементы на весу на крюке крана на время обеденных и других перерывов категорически запрещается.

При производстве электросварочных работ следует строго соблюдать действующие правила электробезопасности и выполнять требования по защите людей от вредного воздействия электрической дуги сварки.

Вновь поступающие рабочие-каменщики помимо вводного инструктажа и инструктажа на рабочем месте должны пройти обучение безопасным способам работы по соответствующей программе.

Рабочие места каменщиков оборудуются необходимыми защитными и предохранительными устройствами и приспособлениями, в том числе ограждениями. Открытые проемы в стенах и перекрытиях ограждаются на высоту не менее 1 м. Одновременно производство работ в двух и более ярусах по одной вертикали без соответствующих защитных устройств недопустимо. Кладка каждого яруса стены выполняется с расчетом, чтобы уровень кладки после каждого перемещения был на 1-2 ряда выше рабочего настила. При кладке стен с внутренних подмостей надлежит по всему периметру здания устанавливать наружные защитные козырьки. Первый ряд козырьков устанавливают не выше 6 м от уровня земли и не снимают до окончания кладки всей стены. Второй ряд козырьков устанавливают на 6-7 м выше первого и переставляют через этаж, то есть через 6-7 м. Ширина защитного козырька должна быть не менее 1,5 м. Плоскость козырька

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

должна составлять с плоскостью стены угол 70°. Хранить материалы и ходить на козырьках запрещается.

Леса и подмости необходимо делать прочными и устойчивыми. Настилы лесов и подмостей, а также стремянки ограждают прочными перилами высотой не менее 1 м и бортовой доской высотой не менее 15 см. Настилы лесов и подмостей надо регулярно очищать от строительного мусора, а в зимнее время от снега и льда и посыпать песком. Металлические леса оборудуются грозозащитными устройствами, состоящими из молниеприемников, токопроводников и заземлителей.

При устройстве кровли из рулонных материалов и варке мастики необходимо соблюдать особую осторожность во избежание ожогов горячим вязущим раствором (битум, мастика). Котлы для варки мастик следует устанавливать на особо отведенных для этого и огражденных площадках, удаленных от ближайших стораемых зданий не менее чем на 25 м. Запас сырья и топлива должен находиться на расстоянии не менее 5 м от котла. Все проходы и стремянки, по которым производится подноска мастик, а также рабочие места, оборудование, механизмы, инструмент и т. д. следует непосредственно перед работой осмотреть и очистить от остатков мастики, битума, бетона, мусора и грязи, а зимой от снега и наледи и посыпать дорожки песком. Рабочие, занятые подноской мастики, должны надевать плотные рукавицы, брезентовые костюмы и кожаную обувь. При гололеде, густом тумане, ветре свыше 6 баллов, ливневом дожде или сильном снегопаде ведение кровельных работ не разрешается.

Работа по оштукатуриванию внутри помещения как непосредственно с пола, так и с инвентарных подмостей или передвижных станков. Подмости должны быть прочными и устойчивыми. Все рабочие, имеющие дело со штукатурными растворами, обеспечиваются спецодеждой и защитными приспособлениями (респираторами, очками и т. д.). Место растворонасосов и рабочее место оператора должны быть связаны исправно действующей сигнализацией. Растворонасосы, компрессоры и трубопроводы подвергаются испытанию на полуторократное рабочее давление. Исправность оборудования проверяют ежедневно до начала работ. Временная переносная электропроводка для внутренних штукатурных работ должна быть пониженного напряжения – не более 36 вольт.

При производстве малярных и обойных работ необходимо выполнять следующие требования по охране труда.

Окраска методом пневматического распыления, а также быстросохнущими лакокрасочными материалами, содержащими вредные

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

летучие растворители, выполняется с применением респираторов и защитных очков. Необходимо следить, чтобы при работе с применением сиккативов, быстросохнущих лаков и масляных красок помещения хорошо проветривались. При применении нитрокрасок должно быть обеспечено сквозное проветривание. Пребывание рабочих в помещении, свежеекрашенном масляными и нитрокрасками, более 4-х часов недопустимо. Все аппараты и механизмы, работающие под давлением, должны быть испытаны и иметь исправные манометры и предохранительные клапаны.

5.2 Расчёт огнестойкости плиты перекрытия

Огнестойкость здания характеризует способность здания в целом сопротивляться воздействию пожара. В качестве характеристики огнестойкости здания используется понятие о «степени огнестойкости» здания.

Для установления соответствия огнестойкости здания требованиям пожарной безопасности используется понятие о «фактической степени огнестойкости» здания и «требуемой степени огнестойкости» здания.

Фактическая степень огнестойкости здания $D_{f,r}^{\phi}$ определяется фактическими пределами огнестойкости его основных конструкций $\mathcal{R}_{f,r}^{\phi}$ [35].

Требуемая степень огнестойкости $D_{f,r}^{tr}$ характеризует такую степень огнестойкости здания, которую требуют строительные нормы и правила для удовлетворения условиям пожарной безопасности объекта.

Условия противопожарной защиты здания по показателю огнестойкости, с учетом вышеизложенного, формулируется следующим образом: если значения фактических пределов огнестойкости основных конструкций здания превышают или равны требуемым нормами значениям пределов огнестойкости этих конструкций, то фактическая степень огнестойкости здания $D_{f,r}^{\phi}$ соответствует требуемой $D_{f,r}^{tr}$ СНиПе.:

Если $(\mathcal{R}_{f,r}^{\phi} \geq \mathcal{R}_{f,r}^{tr})_{\text{осн.конструкции}}$, то $D_{f,r}^{\phi}$ соответствует $D_{f,r}^{tr}$.

Дано: Проектируемое здание. Число этажей – 2.

Основные конструкции:

Наружные стены – кладка из облегченного кирпича, толщиной 0,51м.

Стены лестничных клеток – кладка из глиняного кирпича, толщиной 0,64м.

Плиты перекрытий – железобетонные многопустотные, толщиной 0,22м, защитный слой бетона до оси арматуры – 0,021м.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

Решение:

1. Определяем требуемую степень огнестойкости проектируемого здания.

Принимаем $D^{TP}_{f,r}=II$, т.к. здание имеет 2 этажа.

2. Определяем значение требуемых пределов огнестойкости основных конструкций здания.

Согласно табл.4*[35], для $D^{TP}_{f,r}=II$, имеем (см. таблицу):

Таблица 5.1

Пределы огнестойкости

Требуемая степень огнестойкости здания $D^{TP}_{f,r}$	Требуемые пределы огнестойкости $R^{TP}_{f,r}$ конструкций			
	Несущие элементы	Наружные несущие стены	Перекрытия	Стены лестничных клеток
II	R90	E15	REI 45	REI 90

3. Определяем значение фактических пределов огнестойкости основных конструкций здания.

3.1. Стены наружные - кладка из облегченного кирпича, толщиной 0,51 м [27,табл. 10]: $R^{\Phi}_{f,r}=REI 660$

3.2. Стены лестничных клеток: кладка из глиняного кирпича, толщиной 0,64м [27,табл. 10]: $R^{\Phi}_{f,r}= REI 660$

3.3. Монолитное перекрытие толщиной $h= 0,22$ м, защитный слой бетона до оси арматуры $a=0,021$ м [27, табл.8]:

$R^{\Phi}_{f,r}= REI 30$

4. Проверяем соответствие запроектированных конструкций здания требованиям по показателю их огнестойкости (см. таблицу):

Таблица 5.2

Огнестойкость конструкций

Наименование конструкций здания	Требуется по СНиП 21-01-97* $R^{\Phi}_{f,r}$	Принято по расчету $R^{\Phi}_{f,r}$	Соответствие требованиям норм
Стены наружные	E15	REI 660	соответствует
Стены лестничных клеток	REI 90	REI 660	соответствует
Плиты перекрытий	REI 45	REI 30	не соответствует

Таким образом, одна из запроектированных конструкций (плиты перекрытия) не соответствует требованиям [35] по показателю огнестойкости. Необходимо разработать меры по повышению предела огнестойкости этих конструкций.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

5. Разработка мер по повышению огнестойкости конструкций, огнестойкость которых не удовлетворяет требованиям [35].

5.1. Повышение огнестойкости железобетонных плит перекрытий – увеличиваем толщину защитного слоя бетона до оси рабочей арматуры на 1см. Тогда значение $a=0,031\text{м}$.

Определяем значение фактического предела огнестойкости плит перекрытий при $a=0,05\text{м}$ [27, табл.8]: $R_{f,r}^{\phi}=REI 60$

6. Проверяем соответствие требованиям [27] по показателям огнестойкости конструкций, для которых разрабатывались меры по повышению огнестойкости (см. таблицу):

Таблица 5.3

Огнестойкость плиты перекрытия

Наименование конструкций здания	Требуется по СНиП 21-01-97* $R_{f,r}^{\phi}$.	Принято по проекту $R_{f,r}^{\phi}$.	Соответствие требованиям норм
Плиты перекрытий	REI 45	REI 60	соответствует

Вывод: Так как все основные конструкции рассматриваемого здания соответствуют требованиям норм по показателю огнестойкости, то фактическая степень огнестойкости $D_{f,r}$, рассматриваемого здания также соответствует требуемой степени огнестойкости $D_{trf,r}=II$.

Проверить расчетом предел огнестойкости железобетонной плиты перекрытия

Исходные данные: бетон $\rho = 2350\text{кг/м}^3$; плита пустотная, высота сечения $h = 0,22\text{м}$; толщина защитного слоя до низа растянутой арматуры $\delta = 0,05\text{м}$; диаметр растянутой арматуры $d_s = 0,012\text{м}$; критическая температура нагрева арматуры при пожаре $T_r = 500^\circ\text{C}$.

Решение: 1 . Определяем недостающие данные из справочных таблиц «Рекомендаций по расчету огнестойкости бетонных и железобетонных конструкций», 1986г.

-для бетона $\rho = 2350\text{кг/м}^3$; $\rho_s = 0,62$ [35,табл. 15.7]

$\Phi_2 = 0,5$ [35,табл. 15.7]

$a_{gef} = 0,00133\text{м}^2/\text{час}$ [35,табл. 15.6]

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

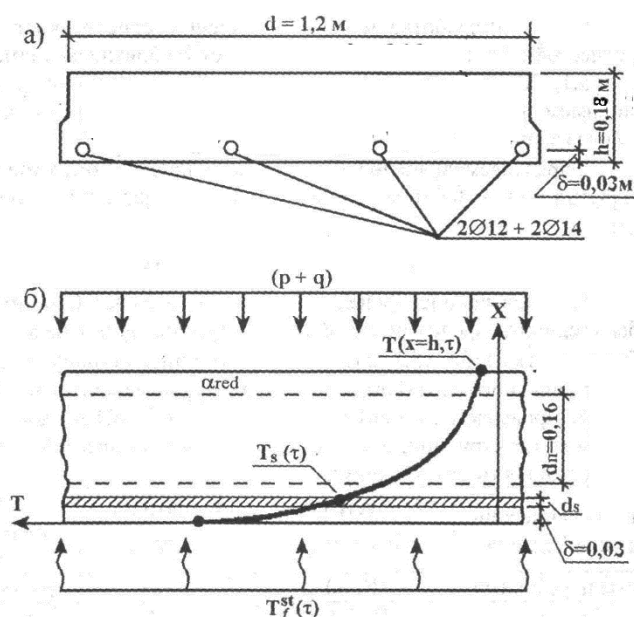


Рисунок 5.1. К расчету предела огнестойкости железобетонной, многопустотной плиты перекрытия а) поперечное сечение плиты; б) расчетная схема определения предела огнестойкости плиты.

2. Определяем искомое значение предела огнестойкости плиты, используя соотношение:

- если $T(x = \delta, \tau_f) \geq T_{cr}$ то $\tau_f = \tau_{f.r.}$

Тогда решение задачи принимает следующий вид:

$$T_s^{cr} = 20 + 1200 \left[1 - (\varphi_1 \sqrt{\alpha_{red}} + \delta + \varphi_2 \cdot d_s) / (\sqrt{12 \cdot \alpha_{red} \cdot t_{f.r.}}) \right]^2$$

или

$$500 = 20 + 1200 \left[1 - (0,62 \sqrt{0,00133} + 0,05 + 0,5 - 0,012) / (\sqrt{12 \cdot 0,00133}) \right]^2, \\ rf = 1,09 \text{ ч} = R 66$$

5.3 Экологическая безопасность

При организации строительного производства необходимо осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей среды, которые должны включать предотвращение потерь природных ресурсов, предотвращение или очистку вредных выбросов в почву, водоемы или атмосферу.

Производство строительно-монтажных работ в пределах охранных, заповедных и санитарных зон и территорий следует осуществлять в порядке, установленном специальными правилами и положениями о них, в частности СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» [8].

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

На территории строящегося объекта не допускается непредусмотренное сведение древесно-кустарниковой растительности и засыпка грунтом стволов растущих деревьев. Расчистка территории и подготовка к застройке начинается с предварительной расчистки мест сбора растительного слоя грунта, его снятия и защиты от повреждения, а так же с устройства временного отвода воды с поверхности строительной площадки.

Производственные и бытовые стоки, образующиеся на строительной площадке, должны очищаться и обезвреживаться.

Временные автодороги и другие подъездные пути и временные площадки складирования устраивать с учетом требований по максимальному сохранению зеленых насаждений и растительности. Благоустройство территории застройки выполнять в полном объеме.

При строительстве в целях соблюдения условий охраны окружающей среды необходимо выполнять следующие требования:

- при проектировании и строительстве объекта необходимо максимально сохранять существующие зеленые насаждения;
- производить сбор мусора в специальные контейнеры с последующим вывозом их на свалку;
- сброс канализационных вод производить в канализацию;
- при эксплуатации строительных машин и автомобилей необходимо следить, чтобы горюче-смазочные материалы не выливались на землю;
- нельзя ГСМ сжигать на траве и у лесных насаждений;
- складирование материалов, необходимых при строительстве, должно производиться в строго определенных местах на площадке.

Мероприятия по охране окружающей среды

При выполнении планировочных работ почвенный слой должен предварительно сниматься и складироваться для дальнейшего использования. Допускается не снимать плодородный слой: при толщине его менее 10 см, при разработке траншей шириной поверху 1 м и менее. Снятие и нанесение плодородного слоя следует производить, когда грунт находится в немерзлом состоянии.

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

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

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

Воздействие на окружающую среду при эксплуатации проявляются в течение более длительного периода времени, чем при строительстве. Возникающие утечки транспортируемых продуктов, выхлопы двигателя и другие воздействия приводят к загрязнению грунтов, рек и водоемов вдоль трассы коммуникаций.

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2021.858	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

Заключение

Разработанная выпускная квалификационная работа на тему: «Строительство здания суда» отвечает ряду требований – максимально по возможности, описаны все этапы проектирования. В ходе выполнения работы были сформулированы следующие выводы:

В архитектурно-планировочном разделе было разработано-запроектировано здание на местности. Проведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций. По результатам был принят утеплитель из минераловатных плит толщиной 50 мм с сопротивлением теплопередаче $R_0 = 2,96 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$, что больше требуемого сопротивления теплопередаче ($R_0^{тp} = 2,64 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$) на $0,32 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$.

В расчетно-конструктивном разделе произведен расчет основания на сейсмическую нагрузку. Определена осадка фундамента и рассчитано тело фундамента. Произведен расчет железобетонного марша и площадной плиты.

В организационно-технологическом разделе разработаны календарный план строительства, объектный строительный генеральный план и технологические карты на кирпичную кладку и на устройства пола. Нормативный срок строительства составляет 390 дней, фактический – 374 дня.

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 1050,6 тыс.руб.

В разделе безопасность жизнедеятельности произведены основные меры безопасности при выполнении строительно-монтажных работ и произведен расчет огнестойкости плиты перекрытия. Рассмотрена экологическая безопасность.

В графической части – подробные архитектурные чертежи объекта, рабочие чертежи монолитных конструкций, технологические карты, календарный план производства работ и строительный генеральный план.

Графическая часть дипломного проекта выполнена с помощью программ AutoCAD2016.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

Библиографический список

1. ГОСТ 12.003-86* Работы электросварочные. Требования безопасности/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1986- 72с.
2. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1974- 56с.
3. ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1983- 45с.
4. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1991- 62с.
5. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1988- 42с.
6. ГОСТ 12.1.010-76 ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1976- 32с.
7. ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования безопасности/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1990- 62с.
8. ГОСТ 12.1.046-85 ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1985- 42с.
9. ГОСТ 12.3.032-84 Работы электромонтажные. Общие требования безопасности/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1984- 90с.
10. ГОСТ 12.3.032-84 ССБТ. Работы электромонтажные. Общие требования безопасности/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1984- 30с.
11. ГОСТ 12.3.033-84 Строительные машины. Общие требования безопасности/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1984- 92с.
12. ГОСТ 12.4.002-97 ССБТ. Средства защиты рук от вибраций. Технические требования и методы испытаний - М.: Стройиздат. 1997. – 59с
13. ГОСТ 12.4.087-84 ССБТ. Строительство. Каски строительные. Технические условия/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1988- 96с.
14. ГОСТ 12.4.103-83 «ССБТ. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты рук и ног».
15. ГОСТ 14098-91 Соединение сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1991- 25с.
16. ГОСТ 17608-91 Плиты бетонные тротуарные. - М.: Стройиздат. 1991. – 43с
17. ГОСТ 23407 – 78 Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1988- 42с.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

18. ГОСТ 31168-2003 Метод определения удельного потребления тепловой энергии на отопление.
19. ГОСТ 530-95 Кирпич и камни керамические. - М.: Стройиздат. 1995. – 86с
20. ГОСТ 12.003-86* Работы электросварочные. Требования безопасности/ Госстрой СССР- М. Стройиздат, 1984- 85с.
21. ЕНиР сборник Е1 Внутрипостроечные и транспортные работы/ Госстрой СССР-М: Прейскурантиздат, 1987- 40с.
22. ЕНиР Сборник Е12.Свайные работы/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1988- 96с.
23. ЕНиР Сборник Е22 Сварочные работы. Вып 1. Конструкции зданий и промышленных сооружений / Госстрой СССР- М: Прейскурантиздат, 1987-56с.
24. ЕНиР Сборник Е3 Каменные работы / Госстрой СССР- М: Прейскурантиздат, 1987-48с.
25. ЕНиР Сборник Е5.Монтаж металлических конструкций/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1988- 96с
26. ЕНиР Сборник Е7 Кровельные работы / Госстрой СССР- М75 Прейскурантиздат,1987- 24с.
27. ЕНиР. Сборник Е19. Устройство полов / Госстрой СССР. –М.: Прейскурант-издат, 1987. –48 с.
28. ЕНиР. Сборник Е2. Земляные работы / Госстрой СССР. –М.: Прейскурант-издат, 1988. –223 с.
29. ЕНиР. Сборник Е8. Отделочные покрытия строительных конструкций. Выпуск 1. Отделочные работы / Госстрой СССР. –М.: Прейскурант-издат, 1988. –153 с.
30. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. - М.: Стройиздат, 1996- 85с.
31. СН 494-77 Нормы потребности в строительных машинах/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1987- 96с.
32. СНиП 1.04.03.85* Нормы продолжительности в строительстве и задела строительства предприятий зданий и сооружений / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. – 36с.
33. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования - М.: Стройиздат, 2001. – 36с.
34. СНиП 12-04-02 ч.II "Правила устройства и безопасной эксплуатации, грузозахватных кранов". - М.: Стройиздат. 2002. – 136с
35. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. - М.: Стройиздат, 2002- 85с.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

36. СП 131.13330.2012 Строительная климатология и геофизика / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 2012. – 96с.
37. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 2016. – 36с.
38. СП 22.13330.2016 Основание зданий и сооружений. - М.: Стройиздат. 2001. – 59с
39. СП 23–101–2000 Проектирование тепловой защиты зданий. - М.: Стройиздат. 2003. – 36с
40. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты/ Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 2011. – 86с.
41. СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,2017- 88с.
42. СП 42.13330.2016 Градостроительство планировка и застройка городских и сельских поселений. - М.: Стройиздат. 2016. – 90с
43. СП 45.13330.2012 Земляные сооружения, основания и фундаменты / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 2012. – 36с.
44. СП 48.13330.2011 Организация строительства. - М.: Стройиздат, 2011- 85с.
45. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. - М.: Стройиздат. 2012. – 76с
46. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение/ Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 2016. –64 с
47. СП 52-103-2007 «Железобетонные монолитные конструкции зданий» - М.: Стройиздат. 2007. – 108с
48. СП 60.13330.2016 Отопление, вентиляция и кондиционирование. - М.: Стройиздат. 2016. – 81с
49. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. / Госстрой СССР- М. Стройиздат, 2012- 96с.
50. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции/ Госстрой СССР- М. Стройиздат, 2012- 96с.
51. СП 73.13330.2016 Внутренние санитарно-технические условия/ Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 2016. –54 с
52. СП 75.13330.2011 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы. / Госстрой СССР- М. Стройиздат, 2011- 35с.
53. СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства. / Госстрой СССР- М. Стройиздат, 2016- 70с.
54. СП 82.13330.2016 Благоустройство территории/ Госстрой СССР- М. Стройиздат, 2016- 72с.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.858

Лист

55. СП 131.13330.2018 Строительная климатология / Госстрой СССР- М. Стройиздат, 2018- 115с.

56. СТ СЭВ 5063-85 Материалы и изделия теплоизоляционные. Термины и определения. - М.: Стройиздат. 1985. – 56с

57. Дикман Л.Г. Организация строительного производства.-М.:АСВ,2002.

58. Добронравов С.С. Строительные машины и оборудование: Справочник.-М.:Высшая школа,1993.

59. Коптев Д.В., Орлов Г.Г., Булыгин В.И. и др. «Безопасность труда в строительстве (Инженерные расчеты по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»): учебное пособие. - М.: Изд-во АСВ, 2009. – 352с.

60. Методическое указание по разработке типовых ТК в строительстве / ЦНИИОМТП Госстроя СССР.-М., 1987.-460 с.

61. НПБ 110-03 Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией. - М.: Стройиздат. 2003. – 128с

62. НПБ 88-2001 Установка пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования. - М.: Стройиздат. 2001. – 36с

63. НПБ 88-2001 Установка пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования. - М.: Стройиздат,2001- 83с.

64. РД 34.21.122-87 Инструкция по устройству молнеезащиты зданий и сооружений. - М.: Стройиздат. 2001. – 28с

65. Типовая технологическая карта (ТТК). Устройство монолитных перекрытия. - М.: Стройиздат, 2001- 123с.

Типовая технологическая карта (ТТК). Устройство рулонной кровли. - М.: Стройиздат, 2001- 56с.

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2021.858	Лист