

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет)  
Архитектурно-строительный институт  
Кафедра «Строительное производство и теория сооружений»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой:

\_\_\_\_\_ Г.А. Пикус

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к выпускной квалификационной работе бакалавра на тему:

Строительство 3х-этажного жилого дома в г. Чжэнчжоу

ЮУрГУ 08.03.01 «Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство»

Консультант раздела Архитектура:

\_\_\_\_\_ Оленьков В.Д.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Руководитель: Доцент, к.т.н.

\_\_\_\_\_ Молодцов М.В.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Консультант Расчетно-конструктивного  
раздела:

\_\_\_\_\_ Мусихин В.А.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Проверка по системе антиплагиат: \_\_\_\_\_ %

\_\_\_\_\_ Молодцов М.В.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021г.

Консультант раздела Технологии  
строительства производства:

\_\_\_\_\_ Молодцов М.В.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Нормоконтролер:

\_\_\_\_\_ Молодцов М.В.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Консультант раздела Организации  
строительства производства:

\_\_\_\_\_ Молодцов М.В.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Автор ВКР:

\_\_\_\_\_ ХоуЦинъюй

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

г. Челябинск - 2021

ХоуЦинюй. Строительство 3х-этажного жилого дома в г. Чжэнчжоу - Челябинск: ЮУрГУ, АСИ, 2021, 67 с. 3 ил., 14 табл. Библиографический список - 27 наименование.

Диплом по дизайну жилой архитектуры, экстерьер Ландшафт и планировка уличной будки. Расчет сборного ленточного фундамента и тепловой расчет расположения здания. Карта поля рассчитана и необходима Оборудование, составить Карта сайта. Обратите внимание на безопасность строительства. Безопасность обеспечивается в разделе «Охрана труда».

				АС-472-08.03.01-2021-ПЗ			
	Фамилия	Подпись	Дата				
Зав.каф.	Пикус Г.А.			<u>Строительство 3х-этажного жилого дома в г. Чжэнчжоу</u>	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Молодцов М.В.				ВКР	2	67
Руковод.	Молодцов М.В.				ЮУрГУ		
Консульт.	Молодцов М.В.				Кафедра СПТС		
Разраб.	Хоу Цинюй						

## Содержание

Задание .....	3
Введение .....	5
1. Сравнение отечественных и передовых зарубежных технологий и решений по конструкциям каркаса и фундаментов здания .....	9
2. Архитектурный раздел.....	13
2.1. Генеральный план .....	13
2.2. Объемно-планировочные решения.....	16
2.3. Объемно-планировочное решение проектируемого здания и конструктивные решения .....	17
2.4. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	20
3. Расчетно-конструктивный раздел.....	23
3.1. Сбор нагрузок.....	23
3.2. расчёт и конструирование фундаментов здания.....	25
3.3. Расчет ленточного фундамента .....	27
3.4. Назначение глубины заложения .....	29
4. Технологическая часть: разработка технологической карты на возведение надземной части здания.....	38
4.1. Область применения .....	38
4.2. Технологическая карта на устройство простых штукатурных покрытий внутренних стен и перегородок.....	39
4.3. Технология и организация строительных работ.....	39
4.4. Выбор машины во время строительства.....	40
4.5. временных зданий .....	41
4.6. Складирование и транспортирование конструкций.....	44
4.7. Расчет складских помещений на строитель .....	45
5. Организация строительства: разработка стройгенплана и календарного плана на основной период строительства.....	48
5.1. Составление календарного плана строительства.....	48
5.2. Организация и взаимоувязка строительно-монтажных и специальных работ на объекте .....	50

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

5.3. Калькуляция трудовых затрат .....	52
5.4. Проектирование временного водоснабжения .....	56
5.5. График мощности установки для производственных нужд .....	59
5.6. Мощность сети для наружного освещения .....	59
5.7. Мощность сети внутреннего освещения .....	59
5.8. Техничко-экономические показатели .....	60
6. Охрана труда и техника безопасности, экологическая защита территории строительства.....	61
6.1. Охрана труда и техника безопасности.....	61
Библиографический список.....	66

## Введение

В Китае с повышением уровня жизни людей появляется все больше и больше многоэтажных жилых домов без хорошей комфортной среды. Для семей с детьми и пожилых людей удобнее входить и выходить из низких этажей, а лифты и лестницы могут быть закрыты. свободно переключается в будние дни., Даже если вы столкнетесь с ремонтом лифта, вы легко справитесь с этим, и вам не нужно беспокоиться о том, как выбраться, если лифт сломался. У некоторых пожилых людей, живущих на верхних этажах, могут быть физические проблемы, такие как головокружение и головокружение из-за относительно разреженного воздуха или нахождения на балконе. На низких этажах этих проблем можно избежать. Самым важным является то, что при возникновении чрезвычайной ситуации, такой как пожар или землетрясение, живущие на низком этаже могут быстро спастись, чтобы избежать трагедии.

Поэтому я спроектировал трехэтажный жилой дом. Применять полученные базовые знания и профессиональные знания Комплексно решать все аспекты проблем, возникающих при инженерно-строительном проектировании. Для предварительного понимания и понимания содержания реальной работы инженера-строителя, а также основных этапов и методов проектных работ.

**Цели:** – Строительство трёхэтажного жилого здания в городе Чжэнчжоу, КНР. В расчетно-конструктивной части дипломной работы будет расчет фундамента.

Принята кирпично-бетонная конструкция. В процессе проектирования в основном составляется план здания, а его внутренняя структура тщательно изучается в сочетании с соответствующими спецификациями здания и конструкции. В рамках этой дипломной проектной работы рассматриваются

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

основные этапы и методы архитектурного строительства. Дальнейшая работа заложила прочный фундамент и достигла цели сочетания теории и практики.

- В дизайне соблюдать принцип «применимость, безопасность, экономичность и красота». На основе глубоких исследований характеристик, тенденций развития, внутренней и внешней среды и структурных типов зданий. Тщательно выполняйте проектирование строительных чертежей Используйте архитектурные законы Комбинирование пространственного сочетания плоскости и сечения Выполнить проектирование фасада здания

Обратите внимание на согласование со структурным дизайном

Проект разработан на строительство 3-х этажного жилого в городе Чжэнчжоу, Китайская-народная республика.

Жилой дом имеет следующие объемно-планировочные решения:  
Здание имеет прямоугольную конфигурацию.

Размер здания в плане по осям 1-8: 22400, по осям А-В: 11200 мм.  
Высота здания от спланированной отметки земли до карниза: 13,2м  
Высота этажа: 2.7

Конструктивная система здания: бескаркасная с продольными несущими стенами

Ориентация здания расположена так, что помещения ориентированы на запад и восток. Рядом с проектируемым зданием находятся существующие жилые и общественные здания различной этажности.

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

Рельеф участка спокойный, вокруг здания имеется отмостка совмещённая с тротуарной дорожкой шириной 2м. Дорога и тротуар заасфальтированы и по краям имеются бордюры. На участке посажены деревья и кустарники, выполнены клумбы. Отвод дождевых вод с участка производится по уклону рельефа. Здание ориентировано на участке с учетом требований инсоляции, проветривания, ориентации.

Территория благоустройства содержит комплекс дворовых и спортивных площадок для отдыха взрослых и детей, для хозяйственных нужд, площадка для ТБО.

На территории участка строительства жилого дома предусмотрено размещение площадок общего пользования.

В состав площадок общего пользования, входят:

- Площадка для спортивных игр молодых людей;
- Площадка для отдыха молодого населения;
- Площадка для стоянки автомашин.

Проектом предусмотрен отступ площадок от окон жилых зданий.

Покрытие площадки выполнено из материала, представляющее собой набор ковриков толщиной 50мм и размером 500х500мм. Плиты укладываются на асфальтобетон, слоем 50мм по щебеночной подготовке, 100мм.

Покрытие площадок выполнено слоем 8мм. По периметру устройства покрытия площадок выполнено устройство бордюрного камня типа БР, шириной 80мм.

—Расчетный срок службы 50 лет,

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

—уровень водонепроницаемости проектной кровли—Шуровень.

—Сейсмостойкость проекта —6 баллов.

—Рейтинг огнестойкости этого проекта - Класс II, а рейтинг огнестойкости каждой конструкции соответствует «Правилам проектирования противопожарной защиты зданий» (GB50016-2006).

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8



## 1. Сравнение отечественных и передовых зарубежных технологий и решений по конструкциям каркаса и фундаментов здания

В Китае 21 век - это эпоха, когда стремятся к устойчивому развитию.

Энергоэффективность строительства стала неизбежной темой для всех зданий. Цель энергосбережения и сокращения выбросов требует, чтобы энергосбережение было интегрировано во все аспекты инженерного строительства. В структуре здания,

— Во-первых, уделялось внимание и продолжалось развитие зеленой и экологически чистой структуры;

— Во-вторых, постепенно проводились исследования, разработки и применение системы утепления стеновых конструкций, и были получены хорошие результаты. достигнуто.

Стальная конструкция использовалась в качестве высокоэнергетической конструкции здания из-за ее высокого потребления энергии в процессе производства стали. Однако в последние годы после всестороннего сравнения люди постепенно изменили свою концепцию и стали рассматривать ее как экологически чистой и экологически чистой. структура. Причины включают:

— Во-первых, здания со стальной конструкцией имеют легкий вес и высокую прочность, что может улучшить сейсмическую стойкость здания, повысить

безопасность здания и сэкономить социальные ресурсы.

— Во-вторых, стальная конструкция имеет очевидную ценность для вторичной переработки. После сноса существующих зданий бетонная конструкция стала причиной образования большого количества

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

строительного мусора, что было серьезной потерей ресурсов. После удаления стальной конструкции уровень переработки стали был высоким, а количество строительного мусора было очень небольшим.

— В-третьих, во время строительства стальной конструкции значительно уменьшается количество песка, камня и бетона, что может уменьшить ущерб окружающей среде и ресурсам; в то же время на строительной площадке больше сухих операций и меньше влажных операций, а строительная среда и окружающая среда на площадке могут быть лучше защищены. Некоторые представители отрасли считают, что сочетание стальной конструкции и теплоизоляционных стен будет иметь очевидный эффект энергосбережения и сокращения выбросов.

Китай уже давно применяет технологию утепления наружных стен, и эффект очевиден, но есть также много проблем с внешней изоляцией. Поэтому люди обращают свое внимание на интеграцию конструкции здания и энергосбережение здания, чтобы фундаментально решить проблему внешнего утепления стен.

После непрерывных исследований инженерами и техниками, система и технологии самоизоляции строительных конструкций быстро развивались за последние 10 лет, такие как монолитные железобетонные сэндвич-конструкции, сэндвич-конструкции с блочной изоляцией, изоляционные сэндвич-панели из легких стальных каркасов, а также многослойные сердечники из железобетонной теплоизоляции, расположенные в линию и снаружи. Структурные системы, такие как плиты, появлялись одна за другой, их продвигали и применяли в инженерных проектах. Среди них система монолитных железобетонных многослойных конструкций является наиболее широко используемой.

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

Почти в ста проектах в более чем 20 городах Китая использовалась соответствующая технология опалубки, теплоизоляционные блоки, монолитная железобетонная сетка, сдвигающаяся стена. несущая технология и стеновые панели с поликлиновыми стенками. Конструктивная система, строительная конструкционная система CL и т. д.

Эти структурные системы самоизоляции обладают выдающимся энергосберегающим эффектом, обладают антисейсмической, антирастрескивающей, теплоизоляцией и таким же сроком службы, как и здания, а эффект теплоизоляции позволяет экономить энергию более чем на 65%. Поэтому люди с большим оптимизмом смотрят на перспективы его развития.

BIM — (от англ. building information modeling) чуть ли не основной «кит» в современном проектировании и основная технология, которая станет обязательной в России с 2021 г для строительства бюджетных объектов, а с 2023 — повсеместно в стране. Технология подразумевает не просто виртуальное моделирование здания, это комплексное представление в цифровом виде физических и функциональных характеристик объекта. BIM учитывает не просто возведение, но и оснащение, управление, эксплуатацию объекта, перспективу ремонта или сноса, то есть охватывая весь жизненный цикл объекта в комплексе. Все составляющие и нюансы в проектировании, которые имеют отношение к объекту, обязательно учитываются и рассматриваются в едином проекте. При удалении или замене какого-то элемента или дополнения, вся модель перерасчитывается с этой корректировкой.

Благодаря BIM созданная виртуальная модель объекта позволяет специалистам:

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

- увидеть все проблемы и нестыковки;
- утвердить предполагаемые преимущества объекта;
- возможность пользоваться моделью всем участникам проекта;
- вносить корректировки;
- рассчитывать смету;
- контролировать процесс работ;
- предвосхищать риски будущей конструкции;
- рассчитать ресурсы.

ВІМ-технологии сокращают:

- материальные затраты;
  - ошибки в проектах;
- сроки выполнения.

					<i>АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		12

## 2. Архитектурный раздел

### 2.1 Генеральный план участка строительства

Ориентация здания расположена так, что помещения ориентированы на запад и восток. Рядом с проектируемым зданием находятся существующие жилые и общественные здания различной этажности.

Рельеф участка спокойный, вокруг здания имеется отмостка совмещённая с тротуарной дорожкой шириной 2м. Дорога и тротуар заасфальтированы и по краям имеются бордюры. На участке посажены деревья и кустарники, выполнены клумбы. Отвод дождевых вод с участка производится по уклону рельефа. Здание ориентировано на участке с учетом требований инсоляции, проветривания, ориентации.

Территория благоустройства содержит комплекс дворовых и спортивных площадок для отдыха взрослых и детей, для хозяйственных нужд, площадка для ТБО.

На территории участка строительства жилого дома предусмотрено размещение площадок общего пользования.

В состав площадок общего пользования, входят:

- Площадка для спортивных игр молодых людей;
- Площадка для отдыха молодого населения;
- Площадка для стоянки автомашин.

Проектом предусмотрен отступ площадок от окон жилых зданий. Площадь площадки для спортивных игр определяется по формуле:  $S=0,7 \times n_{\text{чел}}=0,7\text{м}^2/\text{чел.} \times 30\text{чел.} =21\text{м}^2$ , принято  $50\text{м}^2$ .

где: 0,7 - коэффициент удельного размера площадки, согласно таблице 3.4 СНиП 2.07.01-89

$n_{\text{чел}}$  - численность проживающих людей в доме

Покрытие площадки выполнено из материала, представляющее собой набор ковриков толщиной 50мм и размером 500х500мм. Плиты укладываются на асфальтобетон, слоем 50мм по щебеночной подготовке,

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

100мм.

Покрытие площадок выполнено слоем 8мм. По периметру устройства покрытия площадок выполнено устройство бордюрного камня типа БР, шириной 80мм.

Количество мусорных контейнеров, необходимых для накопления бытовых отходов, выполнено исходя:

а) количество бытовых отходов на одного человека в год

равно:  $1000/365=2,74$ л/день, что равно 0,62кг/день.

б) количество человек, проживающих в здании равно 30 человек.

Требуемое количество бытовых отходов за один день составляет:

$0,62 \times 30 = 18,6$  кг/день, что равно  $0,8\text{м}^3$  (показатель плотности ТБО  $1\text{м}^3 = 0,25\text{т}$ ).

в) количество контейнеров, емкостью  $0,75\text{ м}^3$ , необходимых на здание составляет  $0,8/0,75 = 1,06$ шт. Принято 2 мусорных контейнера, общей емкостью  $0,75\text{м}^3$ , размерами 900х900х1100мм.

Вывоз мусора производится одним мусоровозом на полигон ТБО один раз в три дня.

Покрытие площадки выполнено из асфальтобетона по ГОСТ Р 52766-2007. Площадку оградить по периметру (за исключением проезда) на высоту 1,8м стеновым проф. листом НС-35-0,4-750 ГОСТ 24045-94. Проф. лист крепить к стойкам, установленным с шагом 1,5м.

Площадка для стоянки автомашин выполнена на расстоянии не менее 10,00м от окон здания, что не противоречит таблице 10 и таблице 4.4.1 СНиП 2.07.01-89\*. Площадь площадки для стоянки автомашин определяется по формуле:  $S=0,8\text{м}^2/\text{чел.} \times 30\text{чел.} = 24\text{м}^2$ , принято  $50\text{м}^2$ .

На площадке, размерами 10,0х5,0м выделено 10 машино-мест для парковки автомашин.

Покрытие парковки выполнено аналогично составу покрытия проездов.

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

По контуру выполнено ограждение из бордюрного камня, типа БР.

Озеленение территории выполнено путем посадки саженцев деревьев, кустарников и газонных трав.

Площадь озеленения в пределах земельного участка принята:  $S=6\text{м}^2/\text{чел.} \times 30\text{чел.} = 180\text{м}^2$ , принято  $1106,6\text{м}^2$ ,

Где  $6\text{м}^2/\text{чел.}$  - площадь озелененной территории условной границы строительства жилого дома на одного человека, согласно п. 2.2.30. СНиП 2.07.01-89.

Расположение кустарников и деревьев от краев проезжей части и пешеходных дорожек не противоречит требованиям таблицы 3. СНиП 2.07.01-89.

На территории земельного участка, отведенного под строительство установлены малые архитектурные формы. Перед подъездами и на каждой площадке установлены лавочки и урны. Лавочки устанавливаются посредством анкеровки в покрытие площадки. Освещение территории в условной границе территории выполнено путем устройства светильников.

					<i>АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		15

## 2.2 Объемно-планировочные решения.

Проектируемое 3-х этажное жилое в Чжэнчжоу здание представляет собой односекционный дом прямоугольной формы. Размеры в плане в осях «1-10» 11,2 м, в плане в осях «А-Л» 22,4 м, верхняя отметка составляет +12,5 м.

На лестнично-лифтовом узле расположены отдельные отсеки для инженерного оборудования.

С каждого этажа и из каждой квартиры проектом обеспечены эвакуационные выходы непосредственно в холл, из которого обеспечен выход на эвакуационную незадымляемую лестницу.

Объемно-планировочные и конструктивные решения продиктованы согласованными и утвержденным эскизным проектом, действующими нормативными, санитарными и противопожарными требованиями.

Для обеспечения доступа маломобильных групп населения в жилое здание запроектированы пандусы.

Высота этажа жилой части принята 2,7 метра.

Планировочная отметка земли –1,050 м. Подвал в здании отсутствует, а в соответствии с требованиями безопасности и норм в здании предусмотрено: центральный вход в здание, лестничные марши шириной 1450 мм, открывание дверей по направлению выхода из здания. Связь между этажами осуществляется с помощью лестницы.

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16



## 2.3 Объемно-планировочное решение проектируемого здания и конструктивные решения

Проект разработан на строительство 3-х этажного жилого в городе Чжэнчжоу, Китайская-народная республика.

Жилой дом имеет следующие объемно-планировочные решения: Здание имеет прямоугольную конфигурацию.

Размер здания в плане по осям 1-8: 22400, по осям А-В: 11200 мм. Высота здания от спланированной отметки земли до карниза: 12,55м Высота этажа: 2.7 м

Конструктивная система здания: бескаркасная с продольными несущими стенами

### Фундамент

Фундаменты: сборные железобетонные ленточного типа, состоящие из фундаментных блоков и плит. Блоки длиной 2400, 1200, 900мм и шириной 600 мм под наружными и 600 мм под внутренними стенами.

Плиты длиной 2400 и 2000 мм и шириной 1200 мм под наружными и внутренними стенами. Отметка фундамента: верх -0,500, низ: -2,600.

Плиты монтируются на бетонную подготовку, толщина которой 100 мм.

Гидроизоляция:Вертикальная— обмазка боковых стен фундамента, соприкасающихся с грунтом, горячим битумом на 2 раза; горизонтальная — наклейка двух слоев гидроизоляции на битумную мастику.

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

## **Стены**

Несущие и самонесущие из керамического пустотелого кирпича на цементно— песчаном растворе. Наружные стены – это облегченная кладка с утеплителем в виде минераловитной плиты повышенной жесткости на органофосфатном связующем (200м), толщина-200 мм, общей толщиной 570мм.

Внутренние стены: цепная кладка толщиной 380 мм.

## **Перегородки**

Перегородки стационарные из керамического пустотелого кирпича ( 1000 м) на цементно— песчаном растворе, толщиной 120 мм и оштукатуренные с двух сторон.

Устойчивость перегородок обеспечивается арматурой и анкерами, уложенными в кладке.

## **Перекрытия**

Плиты перекрытия: сборные железобетонные с круглыми пустотами толщиной 220 мм, шириной 1525 мм, 1620 мм, длиной 5450 мм. Минимальное опирание плиты на стену 120 мм. При монтаже плиты жестко заделываются в стены Г- образными стальными анкерами, а между собой скрепляются арматурными связками на монтажные петли. Швы между петлями замоноличиваются цементным раствором марки М100.

## **Крыша**

Крыша: четырёхсклонная с уклоном 50%.

Водосток наружный организованный, трубы водостока проходят по углам здания. Желоба водосточных труб крепятся к карнизу.

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

### **Лестница**

Лестницы: из сборных железобетонных маршей шириной 1450 мм и площадок шириной 1300 мм и 1600мм. Площадки опираются на поперечные стены лестничной клетки, а марши, в свою очередь, опираются на площадку с двух сторон и крепятся к ней с помощью сварки закладных деталей. Ограждение лестницы – стальная решетка высотой 900мм с деревянными поручнями. Стойки решетки приваривают к закладным деталям в торце ступени.

### **Окна и двери**

В здании используются пластиковые двухстворчатые окна, а также в подъездах используются специальные оконные блоки.

Двери в здании используются глухие. Двери одно- и двупольные щитовой конструкции, отделанные шпоном бука.

### **Наружная и внутренняя отделка здания**

Фасад выполнен из облицовочного кирпича красного цвета заводского производства. Цоколь здания отделан фасадной плиткой, розового цвета.

Стены в комнатах и прихожих- оштукатуривают и оклеивают обоями.

Стены в туалетах и ванных - окрашивают масляной краской на высоту 2 м, а также облицовывают плиткой.

Стены в кухнях выравнивают, оштукатуривают и окрашивают масляной краской. Потолки окрашиваются водоэмульсионной краской в белый цвет на два раза.

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

На полу в жилых комнатах и коридорах устелен ламинат, в санузлах керамическая плитка. Потолки подготовлены под окраску, окрашены белой водоэмульсионной краской. Стены и перегородки жилых комнат оштукатурены и оклеены обоями, а в санузлах и коридорах окрашены масляной краской и облицованы плиткой.

### **Инженерное оборудование**

Водоснабжение: в данном жилом здании следует предусматривать хозяйственно- питьевое, противопожарное и горячее водоснабжение, а также канализацию и водостоки, проектируемые в соответствии со СНиП 2.04.01-85.

Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: в данном жилом здании следует предусматривать отопление и вентиляцию естественным побуждением, проектируемые согласно СНиП 2.04.05-91\* При расчете ограждающих конструкций жилого здания принимаем Температуру внутреннего воздуха 20 градусов, а относительную влажность воздуха 50-60% .

Вытяжную вентиляцию жилых комнат квартир следует принимать через вытяжные каналы кухонь, уборных, ванных и сушильных шкафов.

Электротехнические устройства: в данном жилом здании следует предусматривать электроосвещение, силовое электрооборудование, телефонизацию, радификацию, телевизионные антенны.

### **2.4Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

Теплотехнический расчет производится с целью проверить назначенные параметры наружных ограждающих конструкций здания.

Характеристики района строительства:

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

Показатель	Значение, ед. измерения
Расчётная температура внутреннего воздуха, $t_{в}$	21, °С
Расчётная температура, $t_{н}$	-15, °С
Средняя температура наружного воздуха за отопительный период, $t_{от}$	-1,1, °С
Продолжительность отопительного периода, $Z_{от}$	127, сут/год
Градусо-сутки отопительного периода, ГСОП	1766, °С*сут/год

По СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче по формуле:

$$R_0 = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (1.1)$$

$a$ ,  $b$  – коэф., значения которых следует принимать по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих зданий.

$$R_0 = 0.00035 \cdot 1766 + 1.4 = 2.0181 \text{ м}^2 \text{ С/Вт}$$

Поскольку Чжэнчжоу относится к зоне высокой влажности, при этом влажностный режим помещения – нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП 50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Определяем фактическое сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций по формуле:

$$R_0 = 1/\alpha_{в} + 1/\alpha_{н}, \quad (1.2)$$

где  $\alpha_{в}$  – коэф. теплопередачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>\* С), принимаемый по таблице 4 СП 50-13330-2012

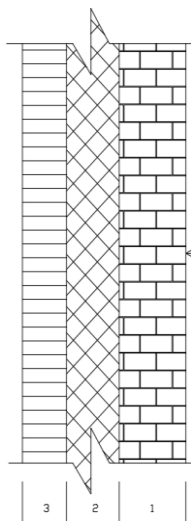
					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

«Тепловая защита зданий»;  $\alpha_n$  – коэф. теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>\* С), принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»;  $\delta_1, \delta_n$  – толщины слоев конструкции, м;  $\lambda_1, \lambda_n$  – расчетные коэф. теплопроводности материалов слоев, Вт/(м<sup>2</sup>\* С), принимаемый по приложению Г СП 23.101.2004; Далее проведем теплотехнический расчёт и сведем полученные результаты в таблицу.

Таблица-2

Наименование материала	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности, Вт/м °С	Толщина, м
Кирпичи	1800	0,66	0,08
Пенополистирол	150	0,05	0,1
Кирпичи	2500	1,69	0,11
$R_0=2.34 \text{ м}^2 \text{ С/Вт}$ при цене 2170 руб за 1 м <sup>2</sup>			

Таким образом, мы принимаем крупнопанельную ограждающую конструкцию:



Наружные стены – это облегченная кладка с утеплителем в виде минераловитной плиты повышенной жесткости на органофосфатном связующем (200м), толщина-200 мм, общей толщиной 570мм.

Рисунок 1.

### 3. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

#### 3.1. Сбор нагрузок.

Для определения расчетных значений нагрузок необходимо умножить значения удельных нагрузок на коэффициент надежности по нагрузке согласно СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия».

Таблица-3

Определение нагрузки	Масса	Коэффициент надежности	Расчетное значение, тонн
Наружные стены: толщина 200 мм, общей толщиной 570 мм.	$V=199.05\text{м}^2$ $199.05*918\text{кг/м}^2 = 182727.9\text{кг}$ — 182 тонны	1.2	218.4
Внутренние стены: цепная кладка толщиной 380 мм.	$V=263.48\text{м}^2$ $263.48*450\text{кг/м}^2 = 118566\text{кг}$ — 119 тонны	1.2	142.8
Перегородки: на цементно-песчаном растворе толщиной 120 мм	$V=684.43\text{м}^2$ $684.43*28\text{кг/м}^2 = 19164.04\text{кг}$ — 192 тонны	1.2	230.4
Плиты перекрытия: сборные	$V=88\text{м}^2$ $88*625\text{кг/м}^2 = 55000\text{кг}$ —	1.3	71.5

						АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			23

железобетонные с круглыми пустотами толщиной 220 мм,	55тонны		
Крыша: четырёхуклонная с уклоном 50%	$V=390.3\text{м}^2$ $390.3*60\text{кг/м}^2$ $=23418\text{кг}$ — 23.4тонны	1.2	28.08
Полезная нагрузка	$V=250.8$ $8\text{м}^2$ $250.88*150\text{кг/}$ $\text{м}^2=37632\text{кг}$ —37.6тонны	1.2	45.12
Снеговая	$V=390.3\text{м}^2$ $390.3*120\text{кг/м}$ $^2=46836\text{кг}$ — 46.8тонны	1.4	65.52

Каждое значение, перед тем как взять в расчет, требуется умножить на коэффициент надежности по нагрузке. Для металлических элементов он составляет 1,05, для деревянных — 1,1, для железобетонных заводского изготовления — 1,2, для железобетонных, изготавливаемых на стройплощадке — 1,3. Полезная нагрузка умножается на 1,2, а снеговая на 1,4. При уклоне кровли свыше 60 градусов нагрузку от снега в расчет принимают равной нулю.

						АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			24



Результаты предыдущих расчетов суммируются, при этом вычисляется максимальная нагрузка на фундамент, которая будет больше для тех его сторон, на которые опирается крыша.

Условное расчетное сопротивление грунта  $R_0$  определяют по таблицам СНиП 2.02.01—83 «Основания зданий и сооружений».

1. Суммируем вес крыши, снеговую нагрузку, вес стен, Полезная нагрузка:  $218.4+142.8+230.4+71.5+28.08+45.12+65.52=801.82$  т/м<sup>2</sup>.
2. Определяем условное расчетное сопротивление грунта по таблицам СНиП 2.02.01—83. Для влажных суглинков с коэффициентом пористости 0,5  $R_0$  составляет 2,5 кг/см<sup>2</sup>, или 25 т/м<sup>2</sup>.

Из расчета видно, что нагрузка на грунт находится в пределах допустимой.

### 3.2. расчёт и конструирование фундаментов здания

Фундаменты: сборные железобетонные ленточного типа, состоящие из фундаментных блоков и плит. Блоки длиной 2400, 1200, 900мм и шириной 600 мм под наружными и 600 мм под внутренними стенами.

Плиты длиной 2400 и 2000 мм и шириной 1200 мм под наружными и внутренними стенами.

Отметка фундамента: верха -0,500, низа: -2,600.

Плиты монтируются на бетонную подготовку толщина которой 100 мм.

Плиты фундаментные железобетонные

Железобетонные фундаментные плиты предназначены для распределения нагрузки от стен сооружения на грунтовое основание фундамента.

Бетонные плиты для фундамента изготавливают из тяжелого бетона плотностью равной 2200 – 2500 кг/м<sup>3</sup>, и используются для возведения

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

подземной части фундамента как на сухих, так и на водонасыщенных грунтах с допустимой температурой воздуха до  $-40^{\circ}\text{C}$

#### Фундаментные блоки для сборных фундаментов

Применение технологии сборных железобетонных фундаментов при строительстве здания, помогает значительно ускорить процесс производства строительного-монтажных работ в сравнении с традиционными монолитными фундаментами. ГОСТ 13580 85, плита железобетонная под фундамент, длиной 2400 мм и стандартной шириной 1200 мм, при толщине несущих стен 160 мм, третьей по песушей способности .на среднее давление на основание 0.25МПа ( $2.5\text{КГС}/\text{см}^2$ ) ,обозначается следующей маркировкой — ФЛ24.12-3. Та же плита, но с показателем проницаемости бетона выглядит вот так — ФЛ24.12-3-Н (низкая проницаемость).

#### Фундаментные блоки для сборных фундаментов

Применение технологии сборных железобетонных фундаментов при строительстве здания, помогает значительно ускорить процесс производства строительного-монтажных работ в сравнении с традиционными монолитными фундаментами. Средняя плотность любого типа фундаментных блоков должна быть 1800 кг/м<sup>3</sup> и выше

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

### 3.3. Назначение глубины заложения

Город-Чжэнчжоу:

$$\Sigma \text{абсолютных } -t^{\circ}\text{C} = M_t = | -4.4 - 1.9 - 1.4 - 1.5 - 2.5 | = 11.7$$

$$d_0 \text{ (суглинок)} = 0,23\text{м,}$$

$$d_{fn} = d_0 * \sqrt{M_t} = 0.23 * \sqrt{11.7} = 0.79\text{М}$$

$d_{fn}$  – нормативная глубина сезонного промерзания грунта

$$d_f = d_{fn} * k_h$$

$d_f$  – расчетная глубина сезонного промерзания грунта

$k_h$  – коэффициент учета теплового режима

Так как температура внутри помещения 20 и более °С, и наше будущее здание по проекту будет с техническим подпольем, то  $k_h = 0,6$ .

Таблица №1. Поправочный коэффициент  $k_h$ , в зависимости от устройства пола здания.

Здание	Коэффициент $k_h$ при расчётной среднесуточной температуре воздуха в помещении, примыкающих к фундаменту, °С				
	0	5	10	15	20 и больше
Без подвала, пол по грунту	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5
Без подвала, пол на лагах по грунту	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6
Без подвала, пол на утепленном цокольном перекрытии	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7
С подвалом	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4

$$d_f = d_{fn} * k_h = 0.79 * 0,6 = 0,472\text{М}$$

## Разрез-В

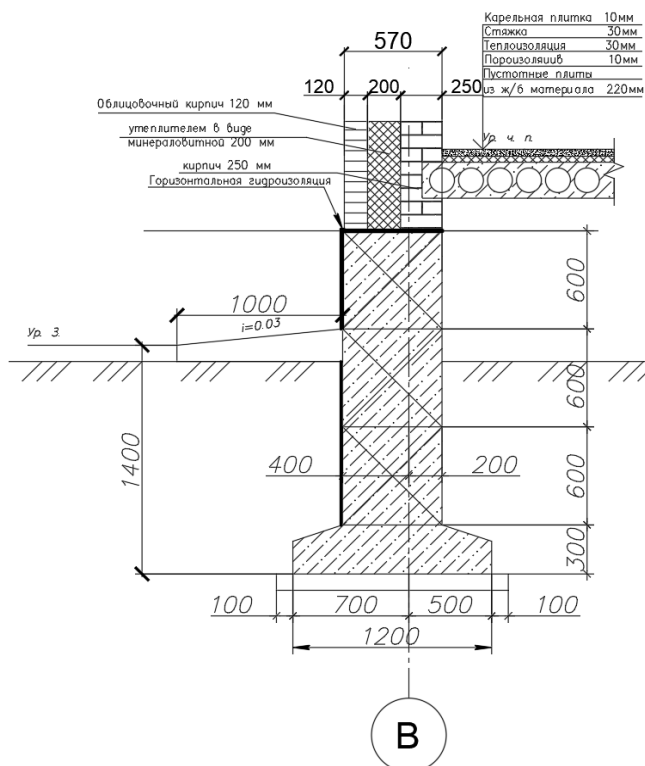


Рисунок 2

$$dk1=0.3+0.6+0.6+0.6=2.1M$$

$$dk2=0.6-0.15+0.05=1M$$

Усиловые:

$$dk1 > df$$

$$dk1=2.6M > df=0.472M \text{ выполняется.}$$

$$dk2 > df$$

$$dk2=1M > df=0.472M \text{ выполняется.}$$

Вывод: условие выполняется, конструктивная глубина заложения достаточна.

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

### 3.4. Расчет ленточного фундамента

Вообще говоря необходимо рассчитывать сборный железобетонный ленточный фундамента под кирпичную стену трехэтажного жилого дома.

Фундаменты: сборные железобетонные ленточного типа. Блоки длиной 2400, 1200, 900мм и шириной 600 мм под наружными и 600 мм под внутренними-стенами.

Плиты длиной 2400 и 1200 мм и шириной 1200 мм под наружными и внутренними-стенами. Отметка фундамента: верха -0,500, низа: -2,600.

Плиты монтируются на бетонную подготовку толщина которой 100 мм.

Трапециевидные блоки-подушки, которые устанавливаются на дно котлована. Они увеличивают опорную площадь нижней части фундамента.

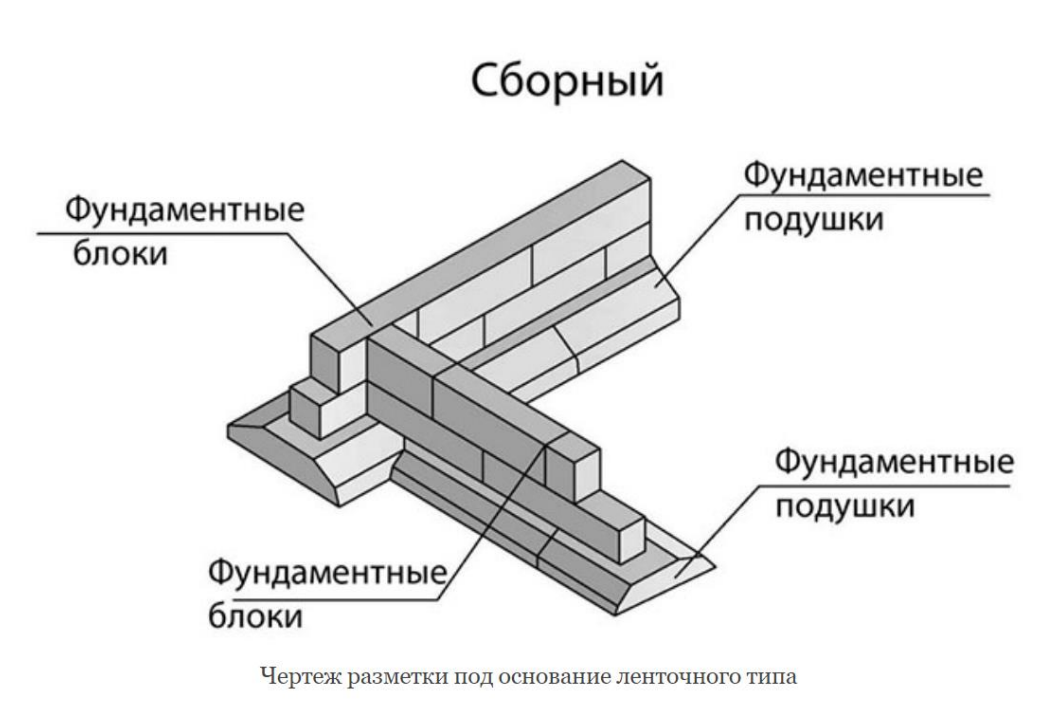


Рисунок 3

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

Бетон класса В30  $R_b=17,0$  МПа,  $R_{bt}=1,15$  МПа,

Арматура из стали класса А400,  $R_{sn}=400$ ,  $R_s=350$  МПа

Расчет армирования ленточного фундамента

Усиление ленточного фундамента достигается за счет пространственного каркаса. Они состоят из стержней: Основные - Принимаются миллиметры верхней и нижней части фундамента.

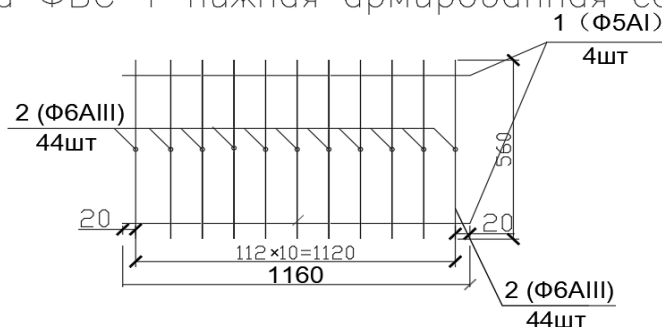
Поперечно - радиально распределить по раме;

Сборка-устойчивость каркаса должна быть обеспечена при заливке бетона.

### Блоки

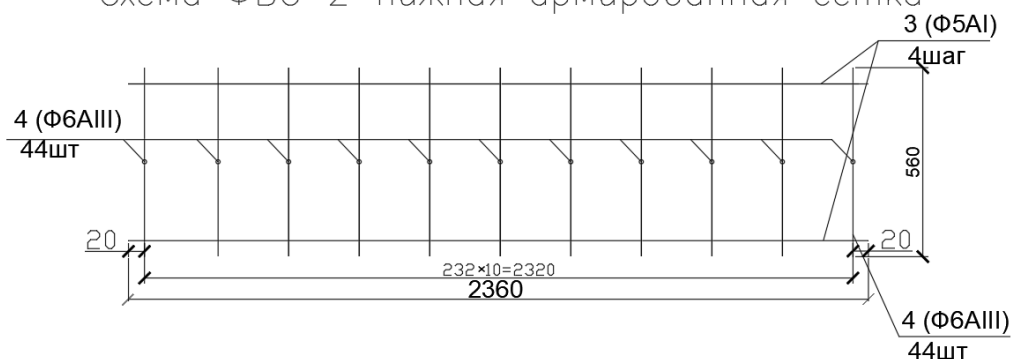
#### 1. ФБС1 (12.6.6) $\frac{\Phi 5A1}{\Phi 6AIII}$

Схема ФБС-1 нижняя армированная сетка



#### 2. ФБС2 (24.6.6) $\frac{\Phi 5A1}{\Phi 6AIII}$

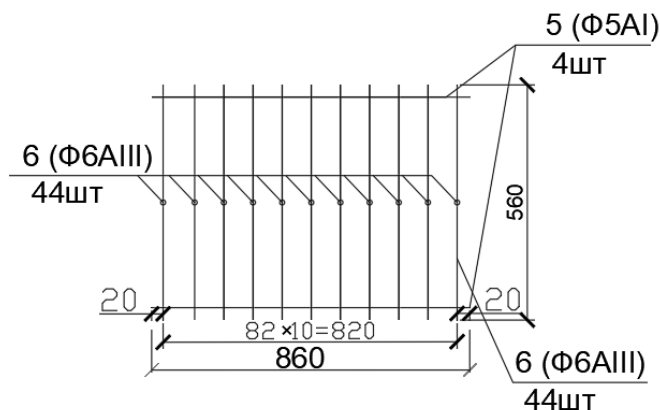
Схема ФБС-2 нижняя армированная сетка



					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

3. ФБС3 (9.6.6)  $\frac{\Phi 5A I}{\Phi 6A III}$

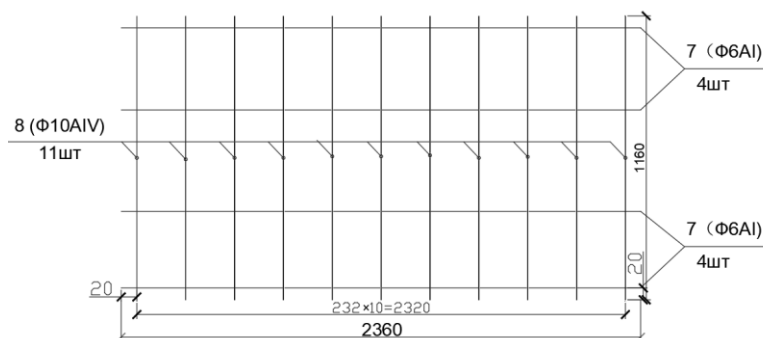
Схема ФБС-3 нижняя армированная сетка



ПЛИТЫ

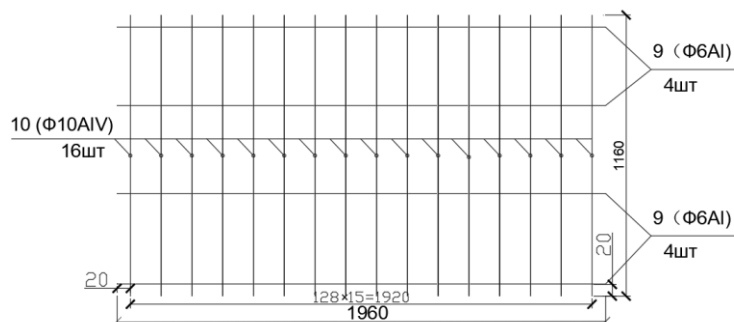
1. ФП-1 (24.12)  $\frac{\Phi 6A I}{\Phi 10A IV}$

Схема Фп-1 нижняя армированная сетка



2. ФП-2 (20.12)  $\frac{\Phi 6A I}{\Phi 10A IV}$

Схема Фп-2 нижняя армированная сетка



Найдите площадь поперечного сечения основания штрих-кода - умножьте высоту на ширину;

Полученное значение разделите на одну тысячу - это число указано в СНиП 52-01-2003.

Длина продольной арматуры повлияет на ее минимально допустимый диаметр:

Диаметр стержня до 3-х метров должен быть не менее 10 мм;

Штанга больше 3 метров - не меньше 12 мм.

Рассчитайте основную площадь поперечного сечения:  $600 * 600 = 120000 \text{ мм}^2$

Минимальная общая площадь продольных стальных стержней:  $120000/1000 = 120 \text{ мм}^2$ .

Используем четырехстержневую схему арматуры. Подходит основание фундаментной части высотой 2,1 метра. стальной стержень диаметром 10 мм.

Расчетное сопротивление грунта основания. Данные для расчета взяты из приложения В СП 22.13330.2011 (СНиП 2.02.01-83\*).

Формула при  $d > 2$ :

$R = R_0[1 + k_1(b - b_0/b_0) + k_2\gamma\Pi(d - d_0)]$ , где  $[R_0]$  - расчетное сопротивление грунта основания (при  $d = 2 \text{ м}$  и  $b = 1 \text{ м}$ ), кПа;  $[k_1]$  - коэффициент, принимаемый для оснований, сложенных крупнообломочными и песчаными грунтами, кроме пылеватых песков, —  $k_1 = 0,125$ , пылеватых песками, супесями, суглинками и глинами —  $k_1 = 0,05$ ;  $[k_2]$  - коэффициент, принимаемый для

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32



оснований, сложенных крупнообломочными и песчаными грунтами, —  $k_2 = 0,25$ , супесями и суглинками —  $k_2 = 0,2$  и глинами —  $k_2 = 0,15$ ;

[b] - ширина проектируемого фундамента, м;

[d] - глубина заложения проектируемого фундамента, м;

[b0] - ширина фундамента равная 0.6м (R<sub>o</sub>);

[d0] - глубина заложения фундамента равная 2.1м (R<sub>o</sub>);

[ $\gamma'$ II] - расчетное значение удельного веса грунта, расположенного выше подошвы фундамента, кН/м<sup>3</sup>.

$$R = 250 * [1 + 0.05 * (1.2 - 1/1)] + 0.2 * 17 * (2.6 - 2) = 255 \text{ кПа}$$

Расчет среднего давления по подошве фундамента  $[p]_p = (N + \gamma_{mt} * h * b) / b$ , где

[p] - среднее давление под подошвой вышерасположенного фундамента от расчетных нагрузок, кПа;

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

### 3.5. Проверка давлений под подошвой фундамента

Определяем размеры подошвы фундамента методом последовательного приближения, до выполнения условий расчета по деформациям:

$$P_{cp} \leq R; P_{max} \leq 1.2R; \quad P_{min} > 0; \quad P_{min} / P_{max} \geq 0.25$$

Действующие давления на грунт по подошве при внецентренном сжатии определяем по формулам:

$$P = \frac{N}{A} + \gamma_{mt} * d$$

$$P_{max} = P + \frac{M}{W}; \quad P_{min} = P - \frac{M}{W}$$

N-продольное суммарное усилие на обресе фундамента;

$$N = N_{II} = 240 \text{ кН};$$

A-площадь подошвы фундамента ( площадь 1 погонного метра длины ленточного фундамента 1 пм \*b ) ;

$$A = b * l$$

$\gamma_{mt}$ -средненный удельный вес материала фундамента и грунта на его обресах;

$$\gamma_{mt} = 20 \text{ кН/м}^3;$$

d-глубина заложения фундамента;

$$d = d_{k1} = 2.1 \text{ м};$$

M-момент на обресе фундамента;

$$M = M_{II} = 24 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

W-момент сопротивления подошвы фундамента прямоугольной формы;

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

$$W = \frac{b^2 * l}{6}$$

Принимаем  $b = 1.2$  м;  $l = 2.4$  м, тогда:

площадь подошвы фундамента  $A = b * l = 2.88$  м<sup>2</sup>;

момент сопротивления прямоугольной площади  $W$ :

$$W = \frac{b^2 * l}{6} = \frac{1.2^2 * 2.4}{6} = 0.576 \text{ м}^3 ;$$

$$P_{cp} = \frac{N}{A} + \gamma_{mt} * d = \frac{240}{2.88} + 20 * 2.1 = 125.3 \text{ кН/м}^2 ;$$

$$P_{max} = P + \frac{M}{W} = 125.3 + \frac{24}{0.576} = 166.96 \text{ кН/м}^2 ;$$

$$P_{min} = P - \frac{M}{W} = 125.3 - \frac{24}{0.576} = 83.63 \text{ кН/м}^2 ;$$

### 3.6. Определение напряжений под подошвой фундамента и расчет осадки основания

слои грунтов ниже подошвы предварительно разбиваем на элементарные слои толщиной  $h_i \leq 0.4 \cdot b$ , где  $b$  – принятая ширина подошвы фундамента,  $h_i \leq 0.4 \cdot 1 \text{ м} = 0.4 \text{ м}$  – максимальная толщина расчетного элементарного слоя грунта. Разбивка должна совпадать с границами слоев и с горизонтом грунтовых вод.

Дополнительные давления вычисляются по формуле :

$$\sigma_{zp} = \alpha \cdot (p_{cp} - \sigma_{zg,0}) = \alpha \cdot p_0, p_0 = const$$

где  $\sigma_{zg,0}$  – бытовое давление на уровне подошвы фундамента:

$$\sigma_{zg,0} = \gamma' \cdot d,$$

где  $\gamma' = 16.4$  кН/м<sup>3</sup> – удельный вес грунта засыпки;

$d = 2.1$  м – глубина заложения фундамента;

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

$\alpha$  – коэффициент принимаемый в зависимости от  $\zeta = 2 \cdot z/b$ ,

где  $z = \sum h_i$  – сумма элементарных слоев грунта вниз от плоскости подошвы фундамента;

$b$  – принятая ширина подошвы фундамента;

$\eta = 10$  (для ленточных фундаментах) по таблице 1, приложение

Бытовые давления (напряжения) вычисляются по формуле

$$\sigma_{zg} = \gamma' d_n + \sum_{i=1}^n \gamma_i h_i,$$

Где  $\gamma' d_n = \sigma_{zg,0}$ ;  $d_n = d = 2,1$  м;

$\gamma_i$  и  $h_i$  – соответственно удельный вес и толщина  $i$ -го слоя грунта;

$n$  – количество элементарных слоев грунта.

Осадку центра подошвы фундамента определяем методом послойного суммирования по формуле.

$$s = \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zp,i} h_i}{E_i},$$

где  $\beta$  – безразмерный коэффициент, равный 0,8;

$\sigma_{zp,i}$  – среднее значение дополнительного вертикального нормального напряжения в  $i$ -м слое грунта, равное полусумме указанных напряжений на верхней  $z_{i-1}$  и нижней  $z_i$  границах слоя по вертикали, проходящей через центр подошвы фундамента

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

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

$n$  – число слоев, на которые разбита сжимаемая толща основания.

Определим удельный вес грунта с учетом взвешивающего действия грунтовых вод:

$$\rho_{d1} = \frac{\rho}{1+W} = \frac{1.76}{1+0.576} = 1.12(\text{т/м}^3).$$

$$e_1 = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{2.71 - 1.12}{1.12} = 1.42.$$

$$\gamma_{s1} = \rho_s * g = 2.71 * 10 = 27.1 \text{ кН/м}^3.$$

$$\gamma_w = 10 \text{ кН/м}^3.$$

$$\gamma_{II_{sb1}} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1+e} = \frac{27.1 - 10}{1+1.42} = 7.06 \text{ кН/м}^3.$$

$$\rho_{d2} = \frac{1.81}{1+0.18} = 1.53(\text{т/м}^3).$$

$$e_2 = \frac{2.67 - 1.53}{1.53} = 0.75.$$

$$\gamma_{s2} = 2.67 * 10 = 26.7 \text{ кН/м}^3.$$

$$\gamma_{II_{sb2}} = \frac{26.7 - 10}{1+0.75} = 9.54 \text{ кН/м}^3.$$

$$P_0 = P_{cp} - \sigma_{zg0} = 125.3 - 49.761 = 75.239(\text{кПа}).$$

После построения эпюр напряжений определяем нижнюю границу сжимаемой толщи (НГСТ), по условию  $\sigma_{zp} \leq 0.2 * \sigma_{zg}$ .

$$\sigma_{zp} = 27,793 \text{ кПа} > 0.2 * \sigma_{zg} = 21,528 \text{ кПа}$$

Условие не выполняется, но так как 3 слой является скальным несжимаемым (недеформируемым) грунтом, то принимаем за нижнюю границу сжимаемой толщи начало 3 слоя, на отметке – 10,000, высота сжимаемой толщи составляет  $H_c = 9$  м.

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37

Проверяем выполнение условия  $S_a \leq S_u$ ,

где  $S_a$  – совместная деформация основания и сооружения;

$S_u$  – предельное значение совместной деформации основания и сооружения, принимаемое по таблице «Предельные деформации основания» приложения 4 [5];

$$S_a = 0,002 \text{ м} < S_u = 0,010 \text{ м}.$$

Условие выполняется.

#### **4. Технологическая часть: разработка технологической карты на возведение надземной части здания.**

##### **4.1 Область применения.**

Техническая карта предназначена для устройства наружных и внутренних стен, перегородок, полов и крыш жилых домов с 30 жильцами.

В объем работ, рассматриваемых картой, входит строительство наружных и внутренних стен, плит перекрытия, крыш, окон и дверей. Строительная площадка свободна. Все работы проводятся в условиях положительной температуры (средняя температура марта  $0,7^{\circ}\text{C}$ ), нормальной влажности (влажность не более 60%) и скорости ветра не более 15 м / с. Одна работа может завершить работу. Карта находится в разработке с марта.

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

## **4.2 Технологическая карта на устройство простых штукатурных покрытий внутренних стен и перегородок.**

1. Технологическая карта предназначена для устройства простых штукатурных покрытий внутренних стен и перегородок с применением строительных растворов при строительстве, реконструкции и ремонте жилых, гражданских и общественных зданий.

2. Штукатурка отделочный слой на поверхностях различных конструкций зданий и сооружений (стен, перегородок, перекрытий, колонн), который выравнивает эти поверхности, придает им определенную форму, защищает конструкции от влаги, Выветривания, огня, повышает сопротивление теплопередаче, уменьшает воздухопроницаемость и звукопроводность ограждающих конструкций.

3. По назначению и свойствам монолитные штукатурки подразделяют на обычные! предназначенные для эксплуатации в нормальных температурно-влажностных условиях, и специальные, выполняющие защитные функции по отношению к основанию.

4. Обычные штукатурки в зависимости от тщательности выполнения подразделяют на три категории: простые, улучшенные и высококачественные.

## **4.3. Технология и организация строительных работ**

1. Оштукатуриванию подвергаются поверхности кирпичных, бетонных гипсобетонных и других стен и перегородок с целью придания поверхности конструкции, независимо от категории и класса зданий и сооружений, защитных и декоративных свойств, повышения сопротивления теплопередаче, уменьшения воздухопроницаемости и звукопроводности ограждающих конструкций.

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

2. Настоящей технологической картой предусматривается устройство простых штукатурных покрытий Внутренних стен и перегородок механизированным способом.

3. До начала штукатурных работ необходимо:

-закончить общестроительные и монтажные работы, в т.ч. устройство кровли;

-опробовать Внутренние системы водопровода, отопления и канализации;

-утеплить помещение и обеспечить в нем температуру не ниже +10 °С и влажность воздуха не более 60 %;

#### **4.4. Каменные работы.**

До начала производства каменных работ должны быть выполнены земляные работы, смонтированы конструкции нулевого цикла, осуществлена гидроизоляция фундаментов, оформлен и подписан акт на скрытые работы, выполнена обратная засыпка.

Каменные работы Работы по возведению каменных конструкций следует осуществлять В соответствии с технической документацией. Производство работ по Возведению различных каменных конструкций должно обеспечиваться комплектами инструмента и приспособлений, необходимо для контроля геометрических параметров кладки, толщины и горизонтальности швов. Кладку стен в местах взаимных пересечений или примыканий необходимо производить, как правило, одновременно. При вынужденных разрывах кладка должна выполняться в Виде наклонной или вертикальной штрабы. Если разрыв кладки выполняется вертикальной штрабой, то в швы

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40



кладки штрабы должны быть заложена арматура из стержней диаметром не более 8 мм с расстоянием до 2 мм по высоте кладки, а также в уровне каждого перекрытия. Количество стержней арматуры определяется в зависимости от толщины стены, но не должно быть меньше трех в одном уровне. Разность высот возводимой кладки на смежных захватках и при кладке примыканий наружных и внутренних стен не должна превышать Высоты этажа.

Для выполнения различных видов работ предусматривают и принимают различные машины и механизмы. Земляные работы: Рытье траншей: экскаватор ЭО-3311Б имеющий следующие характеристики: обратная лопата, емкость ковша 0,4 м<sup>3</sup> Планировка, срезка растительного слоя, обратная засыпка: бульдозер ДЗ-4. Монтажные работы: принимаем самоходный кран ДЭК-50 (характеристики см. "Выбор ведущего механизма"). Подъемник Т-108. Сварочные работы: принимаем сварочный аппарат переменного тока СТН-350 имеющий следующие характеристики: мощность 25 кВт. Устройство бетонной подготовки под фундаменты: принимаем компрессор ПКСМ. Штукатурные и малярные работы: принимаем штукатурно-малярную станцию СО-55.

#### 4.5.Выбор машины во время строительства

Исходные данные:

Qстр- масса строповочного элемента

Q<sub>э</sub>- масса монтируемого элемента

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
						41
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$Q_0$ - масса оснастки элемента

$h_0$ - высота уровня стоянки крана до монтажного горизонта

$h_3$ - запас по высоте

$h_3$ - высота элемента в монтажном положении

$h_{стр}$ - высота строповки в рабочем положении

$h_{п}$ - высота полиспаста в растянутом положении

$$1) Q_{ТР} = 2.375 * 2.5 + 0.38 = 5.3Т$$

$$2) H_{кр} = h_0 + h_3 + h_3 + h_{ст} = 7.7 + 1 + 0.22 + 2 = 10.92м$$

$$H_{стр} = h_{кр} + h_{п} = 10.92 + 2 = 12.92м$$

$$l_{стр} = \frac{(e + c + d)(H_{стр} - h_{ш})}{(h_{ст} + h_{п})} + a$$

$$= \frac{(0.3 + 0.5 + 2)(12.92 - 1.5)}{2 + 2} + 1.5 = 9.494м$$

$$L_{стр} = \sqrt{(l_{стр} - a)^2 + (H_{стр} - h_{ш})^2} = \sqrt{(9.494 - 1.5)^2 + (12.92 - 1.5)^2}$$
$$= 14.77м$$

По полученным значениям принимаем автомобильный кран ДЭК-50 грузоподъемностью 50Т

Подбор крана производится согласно техническим параметрам передвижных стреловых кранов, данных в методических указаниях к курсовому проектированию.

Таким образом принимаем кран ДЭК-50, имеющий следующие характеристики:

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

- Грузоподъёмность - 8 т
- Высота подъёма крюка - 20,7 м
- Вылет крюка - 13,3 м
- Длина стрелы - 15 м
- Длина гуська - 10 м

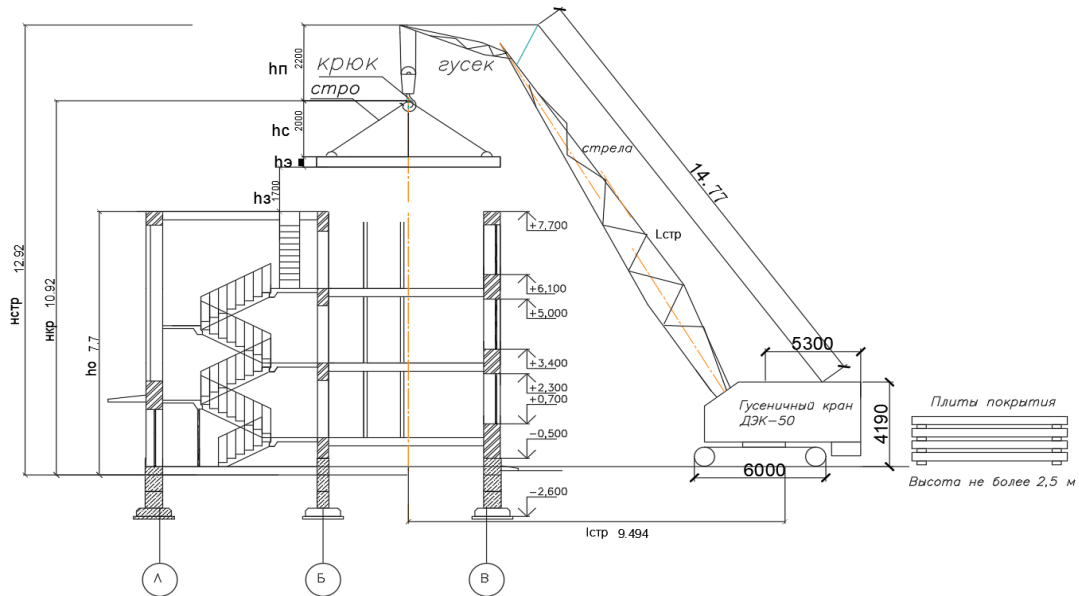


Рисунок 4

График грузоподъемности крано ДЭК-50

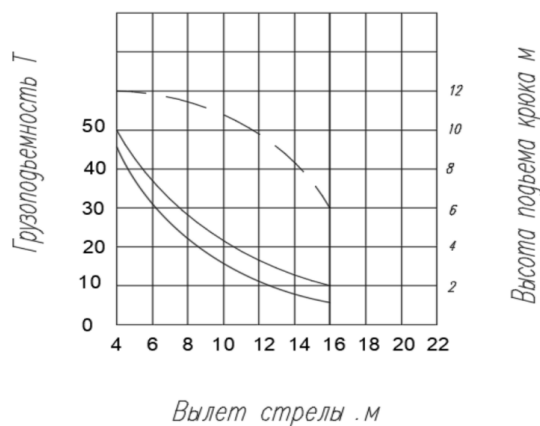


Рисунок 5

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

#### 4.6. временных зданий

По календарному плану на строительстве объекта работает максимальное количество рабочих 17 человек

Т.е.общая численность работающих на объекте:

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}) * K, \text{ где}$$

$N_{\text{раб}}$ - численность рабочих (85%)

$N_{\text{итр}}$ - численность инженерно-технических работников (8%)

$N_{\text{служ}}$ - численность служащих (5%)

$N_{\text{моп}}$ - численность обслуживающего персонала и охраны (2%)

$K$ - коэффициент, учитывающий отпуска, болезни;  $K=1,05$

$$N = 17 * 85 / 100 = 15 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{итр}} = 0,08 * 17 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{служ}} = 0,05 * 17 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{моп}} = 0,02 * 17 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{общ}} = (15 + 1 + 1 + 1) * 1,05 = 19 \text{ чел.}$$

$$\text{Из них мужчин} = 19 * 70 / 100\% = 13 \text{ чел.}$$

$$\text{женщин} = 19 * 30 / 100\% = 6 \text{ чел.}$$

Таблица-7

Временные здания	Кол-во работающих	Кол-во польз. помещ. %	Площадь помещения		Тип временного здания	Размеры здания
			На 1 работника	общая		
Контора ИТР	2	100	4	8	УТС 420-04	9x3

Проходная	-	-	-	6-9	Сборно-разб	3x3
Гардеробная М/Ж	13/6	70	0,7	7,35/2,9 4	УТС 420-04	6x4/6x2
Душевая М/Ж	13/6	50	0,54	4,05/1,6 2	УТС 420-04	6x2/6x2
Туалеты М/Ж	13/6	50	0,1	0,75/0,3	Сборно-разб	6x2
Помещ. для приема пищи	19	50	0,1	1,05	УТС 420-04	6x3
Сушилка	19	40	0,2	1,68	УТС 420-04	6x2
Медпункт	-	-	-		УТС 420-04	6x3

#### 4.7. Складирование и транспортирование конструкций

При перевозке и на складах элементы конструкций устанавливают на деревянные инвентарные подкладки и прокладки. Причем прокладки и подкладки располагают только в местах, предусмотренных в рабочих чертежах и намеченных на элементах и строго по одной вертикали (если изделия складировать штабелями). Толщину прокладок, которая должна быть не менее 25мм, подбирают с таким расчетом, чтобы вышележащие элементы не опирались на петли или выступающие части нижележащих элементов. Подкладки принимаем сечением 80×80 мм.

Площадки под штабеля на складах предварительно выравнивают, грунт уплотняют, чтобы не допустить проседания подкладок. В противном случае изделие станет опираться не на подкладки, а на грунт и сломается из-за неправильного распределения нагрузок.

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

Сборные бетонные и железобетонные элементы укладывают в штабеля по следующим схемам.

+Многopустотные плиты перекрытий и плиты покрытий укладывают в штабеля высотой не более 2,5 м плашмя до 8 рядов, прокладки и подкладки располагают перпендикулярно пустотам на расстоянии 25...60 см от краев плиты.

Балки покрытия складируют в один ярус по высоте в проектном положении на подкладках с установкой боковых упоров. Неправильное складирование сборных желе-зобетонных элементов неизбежно приводит к их разрушению, поэтому необходимо строго выполнять правила укладки элементов конструкций.

При раскладке сборных элементов на приобъектном складе рекомендуется соблюдать следующие правила. Железобетонные и бетонные детали и блоки нужно размещать так, чтобы их заводскую маркировку можно было легко прочесть со стороны прохода или проезда, а монтажные петли изделий, уложенных в штабеля, были обращены кверху.

Конструкции, рассчитанные на работу в вертикальном положении (железобетонные балки), транспортируют в вертикальном положении. При этом опирают их в двух точках, обозначенных в рабочих чертежах.

Кирпич следует перевозить пакетами на поддонах или в контейнерах.

Поддоны для доставки стеновых материалов применяют двух типов: на брусках или с крючками размером 520×1030 мм для глиняного кирпича или 520×1740

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

мм для силикатного кирпича. На поддон размером 520×1030 мм укладывают 200 кирпичей, на поддоны для силикатного кирпича – до 450 шт.

Указания по продолжительности хранения и запасу материалов и изделий в рабочей зоне. Площадка для складирования материалов должна быть выровнена и уплотнена. Площадка для складирования строительных материалов и изделий должна быть запроектирована из расчета их потребности на один этаж площади складирования кирпича должна быть запроектированы из расчета трехдневного запаса с раскладкой поддонов в один ярус - запас кирпича на рабочем месте должен составлять 2...4 часовую потребность в нём.

Таблица-8

Наименование конструкций	Ед. изм.	Общая потребность	Продолжительность укладки	Суточный расход	Запас в днях	Коэф. неравном. поступления	Коэф. неравном. потребления	Запас на складе	Норма хранения	Полезная площадь	Коэф. использ. складской S	Полная S	Размер склада	Хар-ка склада
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Кирпич керамический	т.шт	48,79	13	3,76	3	1,1	1,3	28,74	0,7	68	0,6	112,6	10x12	открыт
Плиты многослойные	м <sup>3</sup>	194,0	5	38,8	3	1,1	1,3	166,45	0,8	60	0,6	100	10x10	открыт
Утеплитель	м <sup>3</sup>	68,59	13	5,28	3	1,1	1,3	22,65	3	47	0,7	67	8x8	закр
Плитка	м <sup>2</sup>	74	8	10,57	3	1,1	1,3	37,55	80	3	0,55	5,45	3x2	навес

АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ

Лист

47

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Лакокрасочные материалы	кг	325,3	11	46,47	3	1,1	1,3	126,86	800	1	0,7	4	2x2	закр
Ламинат	м <sup>2</sup>	102,44	8	12,81	3	1,1	1,3	54,96	80	3	0,8	35,5	5x5	закр

Примечания: общая потребность в строительных материалах берется из ведомости подсчета трудоемкости, затрат машинного времени,

Примечания: общая потребность в строительных материалах берется из ведомости подсчета трудоемкости, затрат машинного времени, потребности в конструкциях, изделиях и материалах; Продолжительность укладки материалов в конструкцию принимаются из генерального плана; Суточный расход материалов определяется отношением общей потребности в строительных материалах к продолжительности укладки материалов в конструкцию.

## **5. Организация строительства: разработка стройгенплана и календарного плана на основной период строительства**

### **5.1 Составление календарного плана строительства**

Важнейшей задачей организации строительного производства является обеспечение строительства объектов в оптимальные сроки при высоком качестве работ и минимальных затратах труда, материальных ресурсов и денежных средств. Научная организация производства базируется на системе действующих СНиП, в составе которых важную роль играют производственные нормы, сметные нормы, нормы заделов и продолжительности строительства, позволяющие обоснованно концентрировать ресурсы, правильно планировать объемы работ, производительность труда, обеспечить ускорение ввода в действие объектов. В области организации строительного производства и

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48



управления строительством за последние годы произошли существенные изменения. Разработаны новые, пересмотрены и дополнены действующие главы СНиП, нормы продолжительности строительства и реконструкции предприятий и другие нормативно-технические документы по строительному производству. Проект производства работ разработан на строительство 3ех этажного жилого дома.

Наиболее ответственными важным в календарном планировании является составление плана производства работ. При составлении календарного плана необходимо учитывать; директивный срок строительства; технологическую последовательность выполнения работ; максимальное совмещение во времени отдельных видов работ; выполнение работ крупными строительными машинами в 2—3 смену; равномерное распределение рабочих, соблюдение правил охраны труда и техники безопасности. Также необходимо соблюдение установленных сроков ввода объекта в действие и организацию непрерывных потоков работ. Продолжительность и сроки строительства устанавливаются СНиП 1.04.03-85. Для составления календарного плана необходимо тщательное изучение рабочих чертежей, установить перечень планируемых работ, составить ведомости объемов работ и затрат труда, составить графики:

движения рабочих, завоза и расхода основных строительных материалов; движения машин и механизмов. После окончания составления календарного плана необходимо убедиться в его правильности. Укладывается ли он в нормативные сроки строительства, правильность технологической последовательности и выбора машин и механизмов. При разработке календарного плана на зимний период необходимо предусмотреть дополнительные трудовые затраты на утепление бытовых и производственных временных зданий и сооружений, рытье мерзлых грунтов, постоянной подаче горячей воды и т.д.

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

Исходными данными для составления календарного плана являются:  
— Чертежи архитектурно- строительной части. — Объем СМР. —  
Строительный объем здания. — Принятые методы производства работ. —  
Трудоемкость машинного времени. — Этажность, конфигурация, размеры.  
— Нормативная трудоемкость, производительность строительства.  
Нормативный срок строительства равен: 4 месяца.

## **5.2. Организация и взаимоувязка строительного-монтажных и специальных работ на объекте.**

При проектировании календарного графика производства работ предусмотрены следующие принципы: — все работы выполняются в строгой технологической последовательности; — максимальное совмещение смежных работ по срокам их производства; соблюдение правил техники безопасности; — специальные работы, выполняемые субподрядными организациями и работы, трудовые затраты которых не рассчитывались, принимаем в процентном соотношении от запланированных трудовых затрат. Календарным графиком предусмотрено выполнение спец работ: — санитарно- технические( горячее и холодное водоснабжение теплоснабжение, Водоотведение) производится специальными подразделениями— сантехниками; — электромонтажные(устройство осветительных и тепловых сетей) Указанные работы выполняются в три этапа: 1. Подводка к объекту наружных коммуникаций и выполняются по мере освобождения на общестроительных работах основных механизмов (экскаватор, бульдозер)

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

для отрывки сантехнических и кабельных траншей и для после дующей их засыпки.

Перед обратной засыпкой приглашаются рабочие по укладке соответствующих трубопроводов, электрических кабелей, устройство смотровых колодцев, их изоляции и т.п. 2. Предусмотрено по мере завершения наружных и внутренних стен, перегородок, для прокладки внутренних сетей и оборудования так как часть внутренних коммуникаций может прокладываться в полах к оборудованию. то выполнение Второго этапа предусмотрено до начала устройства полов либо во время их устройства, а также до начала отделочных работ. В это же время (параллельно) приглашаются слоботочники для выполнения работ по устройству радификации и связи, сигнализации и т. п. 3. Заключительный, в котором проводятся пусконаладочные работы субподрядными организациями, перед сдачей объекта в эксплуатацию.

### 5.3.Калькуляция трудовых затрат

Таблица-10

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

№ п.п.	Наименование работ	Объем работ		Обоснование п. ГЭСН	Трудоемкость, чел-смм		Машиноемкость маш-см		Примечание (состав Звена)
		Ед. изм	Кол-во		Чел	Всего	Маш	Всего	
1	Срезка и планировка грунта	1000м <sup>3</sup>	0,199	01-01-030-6	-	-	7,49	1,49	
2	Механизованная разработка грунта	1000м <sup>3</sup>	0,205	01-01-003-15	17,23	3,53	37,41	7,67	Машинист бр-1
3	Устройство основания под фундаменты	100м <sup>3</sup>	137	08-01-002-3	2,5	342,5	0,54	73,98	Бетонщик-землекоп 3р-1, 2р-1
4	Монтаж сборного фундамента	100шт	3,26	07-01-001-3	134,31	437,85	43,81	142,82	
5	Укладка фундаментных плит и блоков	100шт	3,26	07-01-001-3	91,58	298,55	31,26	101,91	Монтажник-каменщик 4р-1, 3р-1 2р-1; машинист бр-1
6	Устройство гидроизоляции фундамента	100м <sup>2</sup>	5,33	08-01-003-02	21,01	112	-	-	Монтажник 4разр-1, 3разр-1,

7	Обратная засыпка грунта	100м <sup>3</sup>	1,85	01-02-005-1	12,53	23,18	3,04	5,62	Машинист бр-1; землекоп 2р-1
8	Кладка стен кирпичных наружных	1м <sup>3</sup>	72,96	08-02-001-3	5,66	412,95	0,4	29,18	Машинист бр-1 каменщик 4р-1, 3р-1
9	Кладка стен кирпичных внутренних	1м <sup>3</sup>	132,07	08-02-001-07	5,21	668,09	0,40	52,83	
10	Монтаж плиты покрытия и перекрытия	100 шт.	0,96	12-01-013-03	86,4	82,94	45,54	43,72	Монтажники бразр-1, 5разр-1, 4разр-1, 3разр-2, 3разр-1
11	Установка лестничных маршей	100 шт.	0,06	07-01-047-03	347,48	20,85	82,25	4,94	Монтажники бразр-1, 5разр-2, 4разр-1, 3разр-1,
12	Монтаж окон, дверей	100м <sup>2</sup>	1,05	58-12-01	3,88	4,072	131,58	138,16	Монтажник-каменщик 4р-2, 3р-2 2р-2; машинист бр-2
13	Устройство полов	100м <sup>2</sup>	17,08	12-01-020-01	0,88	15,1	33,74	576,24	Монтажники бразр-1, 5разр-2, 4разр-1, 3разр-1,
14	Устройство гидропароизоляции	100м <sup>2</sup>	1,65	12-02-001-02	38,9	64,23	1,68	2,77	Монтажник 4разр-1, 3разр-1,

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					53

15	Устройство кровли	100м <sup>2</sup>	17,25	12-01-013-01	0,83	14,384	38,8	699,28	Кровельщик 4р-1, 3р-1, 2р-1;
16	Монтаж Ограждение кровель перилами	100м <sup>2</sup>	0,5	12-01-012-01	6,67	3,34	0,29	0,15	Кровельщик 4р-1, 3р-1,
17	Облицовочные работы	100м <sup>2</sup>	2,33	15-02-015-5	74,24	172,9	7,96	18,56	Облицовщик-плиточник 4р-2 3р-2 Штукатур 3р-5,2р-5
18	Штукатурные работы	100м <sup>2</sup>	21,36	15-04-005-2	7,7	164,5	5,02	107,23	
19	Малярные и обойные работы	100м <sup>2</sup>	22,69	15-04-030-4	5,5	114,5	0,16	3,632	Маляр 5р-3, 4р-3, 3р-3, 2р-3
20	Подготовка поверхности потолков под окраску	100м <sup>2</sup>	5,48	15-04-005-2	16,94	92,83	0,01	0,055	штукатур 4р-1,3р-1
21	Облицовка стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	1,59	15-01-019-1	228	362,52	0,86	1,37	облицовщик-плиточник 4р-1,3р-1

22	Ограждение масляными красками На карнизе	100м <sup>2</sup>	0,09	15-04-030-4	71,06	6,39	0,01	0,0009	Монтажник 4разр-1, Зразр-1,
23	На лестничном марше	100м <sup>2</sup>	0,44	15-04-030-4	71,06	31,26	0,01	0,004	
24	Санитарно-техн ические работы	%	6	15-04-030-4	80,2	481,6	5,8	34,8	Сантехники
25	Электро-монтаж ные работы	%	10	15-04-030-4	80,3	802,72	5,776	50,76	Электрики
26	Благоустройств о	%	5	15-04-030-4	80,3	401,36	12,2	61,04	Комплексный

#### 5.4. Проектирование временного водоснабжения

На стройке в самую нагруженную смену работает 17 человек, из них пользуются душевыми 50%, т.е. 9 человек. Следовательно, максимальный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды строительной площадки с канализацией равен:  $9 \cdot 15 \text{ л} = 135 \text{ л}$ .

Для душевых установок:  $16 \cdot 17 = 272 \text{ л}$ .

Определяем секундный расход воды:

$$V_{\text{хоз}} = V_{\text{max}} \cdot k_2 / (t_2 \cdot 3600), \text{ где}$$

-  $V_{\text{max}}$  - максимальный расход воды в смену на хозяйственно питьевые нужды;

-  $k_2$  - коэффициент неравномерности потребления;

-  $t_2$  - число часов работы в смену.

$$V_{\text{хоз}} = 272 \cdot 2,7 / (8 \cdot 3600) = 0,0255 \text{ л/сек};$$

$$V_{\text{душ}} = 272 \cdot 0,5 / (0,75 \cdot 3600) = 0,050 \text{ л/сек};$$

$$V_{\text{пр}} = 17800 \cdot 1,5 / (8 \cdot 3600) = 0,92 \text{ л/сек}.$$

Количество воды на пожаротушение принимаем 10 л/сек, т.е. предусматриваем одновременное действие струй из двух гидрантов по 5 л/сек

Находим полную потребность в воде:

$$V_{\text{общ}} = 0,5(V_{\text{пр}} + V_{\text{хоз}} + V_{\text{душ}}) + V_{\text{пож}} = 0,5(0,0255 + 0,050 + 0,92) + 10 = 10,46 \text{ л/сек.}:$$

$$D = 35,69 \sqrt{\frac{V_{\text{общ.}}}{v}} = 35,69 \sqrt{\frac{10,46}{1,5}} = 94,25 \text{ мм}$$

где  $v = 1,5 \text{ м/сек}$  - скорость воды для маленьких диаметров.

В связи с тем что промышленность выпускает пожарные гидранты с минимальным диаметром 100 мм, поэтому гидранты проектируем на

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56



постоянной сети водопровода, а диаметр временного водопровода рассчитываем без учета пожаротушения:

$$V_{\text{общ}}=1,7+0,0255+0,050=1,78\text{л/сек};$$

Принимаем временный водопровод диаметром – 100 мм.

Таблица-11

Потребители воды	Ед. изм.	Кол-во в смену	Норма на един.	Общ. расх.	Месяц			
					Апр.	Май	Июнь	Июль
Штукатурные работы	1 м <sup>2</sup>	991.5	8	7932	-	-	7932	-
Малярные работы	1 м <sup>2</sup>	485,5	0,5	242.5	-	-	242.5	-
Поливка кладки	Т.шт	57,78	200	12000	-	12000	-	-
Заправка экскаватора	шт	1	100	100	100	-	-	-
Заправка и помывка бульдозера	шт	1	600	600	100	-	-	-
Обмывка авто	шт.	3	200	600	600	600	600	-
Итого:					800	12000	8774.5	-

## 5.5. График мощности установки для производственных нужд

Таблица-12

Механизмы	Ед изм	Марк а	Мощ н двиг. кВт	Кол -во	Общ. мощ н. кВт	месяц			
						Апр.	Ма й	Июн ь	Июль
Трамбовки	шт.	ИП- 4503	0,6	2	1,2	1,2	-	-	-
Штукатурно- малярная станция	шт.	СО- 55	34	1	34	-	-	34	-
Свар. аппарат	шт.	ТДП- 1	12	4	48	48	48	48	-
Вибраторы	шт.	ИВ- 98	0,9	3	2,7	2,7	-	-	-
Итого:						51,9	48	82	-

$R_{пр.} = R_{тр.} * K_c / \cos + R_{ш-м.ст.} * K_c / \cos + R_{св.ап.} * K_c / \cos + R_{виб.} * K_c / \cos$  (кВт);

$R_{пр.} = 1,2 * 0,15 / 0,6 + 34 * 0,5 / 0,65 + 48 * 0,6 / 0,7 + 2,4 * 0,4 / 0,45 = 69,7$  кВт.

Таблица-13

Потребители	Ед. измерения	Количество	Норма освещ. кВт	Мощность кВт
Монтаж строит. конструкций	100 м <sup>2</sup>	0,9	2,4	2,16
Склады	1000 м <sup>2</sup>	1,373	1,0	1,37
Охранное освещение	1 км	0,47	1,5	0,71
Временные дороги	1 км	0,48	2,5	1,20

### 5.6. Мощность сети для наружного освещения

Итого: 16,78

$P_{н.о.} = 1,0 * 16,78 = 16,78$  кВт.

### 5.7. Мощность сети внутреннего освещения

Таблица-14

Потребители	Ед. . изм.	Количес тво	Норма освещ. кВт	Мощнос ть кВт
Контора прораба	100 м <sup>2</sup>	0,27	1,5	0,4
Проходная	100 м <sup>2</sup>	0,09	1	0,09
Гардеробная:				
Муж.	100 м <sup>2</sup>	0,24	1	0,24
Жен.		0,12		0,12

Помещение приема пищи	100 м <sup>2</sup>	0,18	1	0,18
Помещение для сушки одежды	100 м <sup>2</sup>	0,12	1	0,12
Душ: Муж.	100 м <sup>2</sup>	0,12	1	0,12
Жен.		0,12	1	0,12
Склады	100 м <sup>2</sup>	2,42	1	2,42

Итого: 3,81 кВт

Рв.о. = 0,8 \* 3,81 = 3,05 кВт.

Общая мощность электропотребления:

Робщ. = Рпр. + Рн.о. + Рв.о. = 69,7 + 16,78 + 3,05 = 89,53 кВт.

Требуемая мощность трансформатора:

Ртр. = 1,1 \* Робщ. = 1,1 \* 89,53 = 98,48 кВт

### 5.8. Техничко-экономические показатели

1. Площадь застройки  $S = 11,2 * 22,4 = 250,88$  м
2. Площадь рабочих помещений  $S = 273,9$  м
3. Площадь подсобных помещений  $S = 234,39$  м
4. Общая площадь помещений  $S = 273,9 + 234,39 = 508,29$  м
5. Поэтажная площадь помещений  $S = 28,67$  м
6. Периметр ограждений  $P = 70,4$  м
7. Строительный объем  $V = 257,92 * 12,55 = 2189$  м
8. Планировачный коэффициент  $K1 = S / S = 273,9 / 508,29 = 0,37$
9. Планировачный коэффициент  $K2 = S / S = 273,9 / 257,92 = 1,26$
10. Планировачный коэффициент  $K3 = S / S = 234,39 / 273,9 = 1,7$
11. Планировачный коэффициент  $K4 = P / S = 70,4 / 273,9 = 0,22$
12. Объемный коэффициент  $K5 = V / S = 2189 / 508,29 = 4$

## **6.Охрана труда и техника безопасности, экологическая защита территории строительства**

### **6.1. Охрана труда и техника безопасности**

Охрана труда и техника безопасности на предприятии включают в себя комплекс мер, целью которых является обеспечение безопасности и сохранение здоровья работников, занятых исполнением своих трудовых обязанностей. Основные нормативные требования по этому направлению приведены в Трудовом кодексе.

В основе большинства несчастных случаев, произошедших во время строительных работ, лежат одни и те же факторы:

1. Неисправность или неправильное использование строительного инвентаря, машин и механизмов.

2. Нарушение правил ограждения опасных рабочих зон, либо неисправность оградительных устройств.

3. Нарушение принципов складирования строительных материалов. Ошибки при конструировании временных трапов и мостиков для прохождения людей и проезда техники.

4. Отсутствие достаточного пространства в рабочих зонах и проходах. Плохая организация работы персонала.

5. Отсутствие сигнализации. Нарушение ключевых принципов техники безопасности труда (например, обучение по охране труда). Любым строительным работам предшествует подготовительный этап по организации рабочей зоны, который включает в себя следующие мероприятия:

1. Ограждение территории, на которой предполагаются строительные работы.

2. Организация водоотвода.

3. Перенос коммуникаций.

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

4.Обустройство временных подъездных путей.

5.Проводка временных инженерных коммуникаций (электросетей, водопровода и т.д.).

6.Очистительные работы.

7.Разбивка территории.

8.Подвоз инвентаря.

9.Возведение временных конструкций (бытовок, административных зданий и т.д.).

10.Организация мест хранения строительных материалов.

11.Обустройство крановых путей и т.д.

По окончании подготовительных мероприятий подписывается акт выполненных работ. Выполнение непосредственно строительных работ не должно предшествовать подготовительному этапу. В случае если работы приходится совмещать, необходимо дополнительно уделить особое внимание обеспечению безопасных условий труда. Строительная площадка до начала работ непременно должна быть освобождена от посторонних предметов, зданий и конструкций, очищена от мусора. Содержание ее в чистоте и порядке является важным условием соблюдения техники безопасности. С этой целью необходимо регулярно и оперативно вывозить с ее территории мусор и строительные отходы. Для этого требуются достаточно просторные и удобные подъездные пути к площадке - не менее 3,5 м в ширину при одностороннем и 6м при двустороннем движении. Минимальный радиус закругления дорог для автотранспорта составляет 10-12 м. При этом территория стройплощадки должна быть оснащена дорожными знакам и указателями. Максимально

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

допустимая скорость движения автомобилей на строительной площадке - 10 км в час и 5 км в час - на поворотах.

Ниже приведены некоторые меры предосторожности на строительной площадке:

1. При монтаже конструкций на участке, где ведутся работы, не допускаются посторонние люди и не допускается выполнение других работ.

2. При возведении здания запрещается выполнять работы связанные с нахождением людей в одной секции, на этаже, над которым производится перемещение, установка и временное закрепление конструкций или оборудования.

3. Способы строповки элементов конструкций и оборудования должны обеспечить их подачу к месту установки в положение, близкое к проектному.

4. Рабочие места и проходы к ним, расположенные на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены защитными или страховочными ограждениями.

5. Запрещается подъем ж/б конструкций, не имеющих монтажных петель или меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж

6. Очистка, подлежащих монтажу, элементов от грязи и ржавчины следует проводить до их подъема.

7. Элементы во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

8. Не допускается нахождения людей на элементах во время их подъема или перемещения.

9. Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы на весу.

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

10. Расчалки для временного закрепления монтируемых конструкций должны быть прикреплены к надежным опорам. Расчалки не должны касаться острых углов.

11. Для перехода монтажников с одной конструкции на другую, следует применять лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждение. Не допускается переход по неопределенным конструкциям, на которых нет ограждения или натянутого каната для закрепления карабина с предохраняющего пояса.

12. Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления следует устанавливать и закреплять на монтируемых конструкциях до их подъема.

13. При перемещении конструкций расстояние между ними должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали - 0,5 м.

14. При демонтаже конструкций следует выполнять требования предъявляемые к монтажным работам.

15. Рабочие, руководители, специалисты, служащие должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты, соответствующими ГОСТ 12,4,011-87\*.

При проектировании экологический подход должен быть выдержан при решении как объемно для строительстве, при определении технологии Возведения и т.д. К мерам по охране окружающей природной среды относятся все виды деятельности человека, направленные на снижение или полное устранение отрицательного Воздействия антропогенных факторов, сохранение, совершенствование и рациональное использование природных ресурсов.

В строительной деятельности человека к таким мероприятиям следует отнести:

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64



-Архитектурно-строительные мероприятия, определяющие Выбор экологических объемно конструктивных решений;

-Выбор экологически чистых материалов при проектировании и строительстве;

-Применение малоотходных и безотходных технологических процессов и производств при переработке строительных материалов;

-Строительство и эксплуатация очистных и обезвреживающих сооружений и устройств;

-Рекультивация земель;

-Мероприятия по борьбе с эрозией и загрязнением почв;

-Мероприятия по охране Вод и недр и рациональному использованию минеральных ресурсов;

Участок на котором расположено проектируемое здание благоустроен, озеленён и удалён от промышленной зоны;отвод атмосферных вод предусмотрен в ливневую канализацию; оборудован подъездными путями, автостоянками, тротуарами.

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СаНиП 2.08.02-89 "Общественные здания и сооружения"
2. СП 35-115-2006 "Реабилитационные центра для детей и подростков с ограниченными способностями"
3. НПБ 105-2003 "Определение категории помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности"
4. НПБ 110-2003 " Перечень зданий, сооружений, помещений, оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализации"
5. ППБ "Правила пожарной безопасности в Российской Федерации"
6. СНиП 21-01-97 "Пожарная безопасность зданий и сооружений"
7. НПБ-88-2001 "Установки пожаротушения и сигнализации"
8. ГОСТ 12.1.004.95 "Пожарная безопасность. Общие требования"
9. СП 23-102-2003 "Естественное освещение жилых и общественных зданий"
10. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 "Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий"
- 11.ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ "Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам"

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

12.ГОСТ 27570.0-87 "Безопасность бытовых и аналогичных электрических

приборов. Общие требования и методы испытания"

13.ГОСТ 30494-96 "Здания жилые и общественные. Параметры

микроклимата в помещениях"

14.СП 31-113-2004 "Бассейны для плавания"

15.СП 1.13130.2009 «Эвакуационные пути и выходы»;

16.СП 4.13130.2009 «Ограничение распространения пожара на объектах защиты»;

17.СП 2.13130.2009 «Обеспечение огнестойкости объектов защиты»;

18.СП 20.13330.2011 « Нагрузки и воздействия»;

19.СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»;

20.СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»;

21.СП 29.13330.2011 « Полы»;

22.СП 17.13330-2011 «Кровли»;

23.СП 16.13330-2011 « Стальные конструкции»;

24.СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений»;

25.СП 28.13330-2012 «Защита строительных конструкций от коррозии»;

26.СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения»;

27. СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений».

					АС-472-08.03.01-2021-268-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67