Введение

Жилье является одной из главных потребностей человека, которое совершенствуется по мере развития общества. Основная задача проектирования жилищ создание комфортных условий для существования, которые отвечают физиологическим, функциональным и эстетическим нуждам людей, а также здание должно отвечать техническим и экономическим требованиям. [1]

К физиологическим свойствам относятся санитарно-гигиенические требования: температура, естественное освещение, влажность, шумоизоляция.

Функциональные потребности обеспечивают путем создания максимально удобных условий для всех видов деятельности человека: отдыха, ведения хозяйства, воспитания детей и проведения досуга.

Эстетические потребности должны удовлетворяться архитектурно-художественными решениями комнат, отделки интерьеров и фасадов здания.

Сегодня строительство зданий из мелкоразмерных элементов может считаться «устаревшим», неиндустриальным, потому что создаются новые технологии в строительстве, которые позволяют возводить дома быстрее и, соответственно, дешевле, однако здания из кирпича отличаются высокой прочностью, огнеупорностью, звукоизоляцией и экологичностью, благодаря чему они все еще проектируются и возводятся.

Проектируемое здание будет находиться в городе Вятские Поляны – на юге Кировской области. Данная тема особо актуальна для меня, так как я родилась и выросла в этом городе. В этом городе преобладают здания средней этажности, вследствие чего проект идеально впишется в городскую окружающую среду.

Здания средней этажности в небольших городах являются наиболее востребованными: они позволяют достичь высокой плотности застройки в отличие от малоэтажного строительства, а также экономически выгоднее по сравнению с многоэтажными домами.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка жилого 8-этажного кирпичного здания в г. Вятские Поляны с вентилируемым фасадом, а также применение всех полученных знаний за годы обучения в университете.

1. Архитектурно – строительный раздел

* 1. Генеральный план и благоустройство территории

Архитектурно-планировочное решение генерального плана определяется местоположением существующей застройки, а также участка и его конфигурацией, при этом учитываются природные условия и климатические характеристики города.

Отметка пола первого этажа задана с учетом геологических и рельефных условий.

Главный фасад ориентирован на восток, что позволяет обеспечить инсоляцию жилых помещений в течение нормированного времени, указанного в [2].

Со стороны проезжей части запроектированы насаждения растительности, что препятствует распространению шума и загрязнений. Вся территория жилой застройки благоустраивается и озеленяется. На прилегающем земельном участке, свободном от застроек и асфальтирования предусмотрено озеленение. Для озеленения использована посадка газонной травы, деревьев и кустов. Так же на участке установлены фонари.

По периметру здания предусмотрена отмостка, которая прилегает к цоколю здания, имеющая уклон 3% и ширину 1 м и служащая для предотвращения попадания дождевых и талых вод к фундаменту.

Предусмотрены следующие виды площадок [3, табл. 2]: детская, спортивная, для отдыха взрослого населения, для стоянки автотранспорта. Их размещение запроектировано в соответствии с нормами по благоустройству территории.

Расчетное количество жильцов определяют по формуле:

Расчетная площадь площадок [3, 7.2]:

- для детей дошкольного и младшего дошкольного возраста – 51,8 м² (не менее 12 м до здания);

- для отдыха взрослого населения - 7,4 м² (не менее 10 м до здания);

- для занятий физкультурой - 148 м² (не менее 10 м до здания);

- для стоянки автомобилей – 1,2 = 48 мест (не менее 15м до здания).

Во дворе рядом с проектируемым зданием находятся 2 существующих 9-этажных жилых дома. При этом отсутствуют организованная парковка одного из зданий и площадка для отдыха взрослого населения, поэтому следует учесть площадки и для остальных зданий. Таким образом, объединяем существующую детскую площадку и проектируемую. Принимаем в конечном итоге:

- для отдыха взрослого населения – 22,2 м²;

- для стоянки автомобилей – 92 места (количество квартир принято условно, тип домов – муниципальный).

Покрытие детской площадки – резиновая плитка, остальных – асфальтобетонное.

Подъезды и подходы к зданию необходимы для удобства эксплуатации и безопасности. Для подъезда пожарных машин к зданию предусмотрены проезды шириной 6 м. Подходы к зданию обеспечены устройством тротуаров шириной 1,5 м. В здании запроектирован один вход для жильцов дома, оборудованный пандусом для перемещения маломобильных граждан и людей с детскими колясками. Имеется отдельных вход для мусоросборного ящика с козырьком над ним по [4], а также вход в техническое помещение.

Вокруг не менее 50% площадок (для занятий физкультурой, детских игровых площадок и площадок для отдыха взрослого населения) предусмотрено озеленение с посадкой деревьев и кустарников [3, п. 7.5]. Вся свободная территория озеленяется посадкой лиственных деревьев, кустарников, газонной травы, а также у входа располагаются цветочные клумбы.

Расчет озеленения:

Площадь зеленых насаждений составляет 2125,2 м2;

В доме предполагается проживание 74 человек;

Площадь зеленых насаждений на 1 человека составляет 2125,2 м2 / 74 чел = 28,71 м2/чел.

* 1. Объемно - планировочное решение

Разработка объемно-планировочных решений велась с учетом функционального назначения здания и устанавливаемым составом помещений, градостроительными и природно-климатическими факторами, конструктивными особенностями здания, архитектурно-художественными задачами в связи с существованием эксплуатируемых многоквартирных домов.

Здание односекционное 8-этажное с техническим подвалом и теплым чердаком, которое имеет размеры в осях А-Е – 18,24 м, 1-6 – 26,83 м.

Таблица 1.1 – Объемно-планировочные показатели

Степень огнестойкости здания – I; фз 123 – ст30

Класс капитальности – II;

Класс конструктивной пожарной опасности – С0 [4];

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.3 (ст.32 №117-ФЗ 10.07.2012);

Степень долговечности – I;

По классу ответственности здания – II (гост 27751-2014)

По функциональному назначению – жилой дом массового строительства квартирного типа – для постоянного проживания семей.

По конструктивной схеме – стеновая с продольными и поперечными несущими стенами;

По материалу основных несущих конструкций – кирпичное;

По системе отопления – отапливаемое;

По системе освещения – совмещённое;

По системе водостока – с организованным внутренним водостоком.

Естественное освещение имеют жилые комнаты и кухни. Отношение площади световых проемов к площади пола жилых помещений и кухонь принято не менее 1:8 и не более 1:5,5 [2, п. 9.13]

Проектируемый жилой дом является односекционным зданием средней этажности.

1.1.3. Планировочная структура здания

Здание имеет 8 этажей (высота этажа – 2,8 метра). Тип квартир по уровню комфорта – стандартное жилье [3, табл. 5.1].

Виды квартир и их площади на типовом этаже:

- первая трехкомнатная (общая площадь 106,08 м2, жилая 47,07 м2);

- вторая двухкомнатная (общая площадь 57,57 м2, жилая 19,05 м2);

- третья однокомнатная (общая площадь 41,07 м2, жилая 10,66 м2);

- четвертая двухкомнатная (общая площадь 65,43 м2, жилая 25,81 м2);

- пятая трехкомнатная (общая площадь 90,94 м2, жилая 63,62 м2).

Проектируемое здание имеет следующие размеры по осям:

1-6 – 26,83 м;

А-Е – 18,24 м.

* 1. Конструктивное решение

1.3.1. Описание основных несущих конструкций

Конструктивная схема здания определяется с учетом функционально-технологических процессов, происходящих процессов, происходящих внутри здания. Для данного здания задана стеновая конструктивная схема с продольными и поперечными несущими стенами. При данной схеме действующие на дом вертикальные и горизонтальные нагрузки воспринимают кирпичные стены, причем вертикальную нагрузку принимают внутренние стены и лифтовые шахты, а горизонтальные – железобетонные пустотные плиты перекрытий.

Стены опираются на сборный ленточный фундамент, через который передается нагрузка от всего здания на основание.

1.3.1.1. Фундаменты

Фундамент – это подземная конструкция, передающая нагрузку от здания на грунт. Грунты, непосредственно принимающие нагрузки от фундаментов, называются основаниями. Основание определено инженерно-геологическим и гидрогеологическим исследованиями грунтов места строительства.

Рисунок 1.1 – Схема ленточного сборного фундамента

В качестве фундамента принимается сборный железобетонный ленточный фундамент, состоящий из фундаментных блоков типа ФБС [6] и подушки типа ФЛ [7] из тяжелого бетона класса В25.

Для защиты от влаги стороны фундаменты защищены вертикальной гидроизоляцией – горячим битумом и горизонтальной – бикростом. По периметру здания запроектирована асфальтовая отмостка.

1.3.1.2. Стены

Стены здания предназначены для ограждения и защиты от воздействий окружающей среды, а также для передачи нагрузок с кровли и плит перекрытий на фундамент. Они подразделяются на наружные, внутренние несущие и перегородки. Наружные стены выше уровня земли выполнены из силикатного кирпича марки М150 и раствора М100, ниже – из железобетонных блоков типа ФБС.

В качестве облицовки применена технология вентилируемого фасада (рис. 1.2).

Рисунок 1.2 – Схема устройства вентилируемого фасада

Навесной вентилируемый фасад – это система, состоящая из облицовочных материалов, крепящихся на стальной нержавеющий каркас к несущей стене. Он состоит из внешнего защитно-декоративного слоя, воздушного зазора, каркаса, состоящего из кронштейнов, направляющих, анкерных болтов и заклепок, а также из изоляционного слоя – утеплителя. Циркулирующий воздух внутри системы защищает утеплитель от впитывания влаги, тем самым снижая тепловые потери.

Наружный слов выполнен из клинкерной плитки под кирпич фирмы ООО «BrickDorff» [8] для того, чтобы сочетаться с рядом существующими зданиями, наружным слоем у которых является облицовочный кирпич (см. архитектурно-композиционное решение). Цвет плитки подобран таким образом, чтобы здания между собой сочетались и гармонировали друг с другом.

1.3.1.3. Перекрытия

Плита – это крупноразмерный плоский элемент строительной конструкции, выполняющий несущие, ограждающие, теплотехнические и звукоизоляционные функции.

Плиты перекрытия и покрытия выбраны круглопустотные железобетонные, толщиной 220 мм марки 1ПК [9].

Рисунок 1.3 – Схема пустотной плиты перекрытия

1.3.1.4. Лестницы

Лестничный марш представляет собой составную наклонную часть лестницы, которая состоит из нескольких рядов ступеней, опирающаяся на несущие стены. Запроектирована лестница с маршами П-образного сечения с фризовыми складчатыми ступенями [10], благодаря которым уменьшается объем бетона.

Рисунок 1.4 – Схема лестничного марша

1.3.1.5. Кровля

Запроектирована плоская кровля с внутренней системой водостока. Основная ограждающая функция кровли – защита внутреннего пространства от атмосферных осадков.

Чердак – теплый (теплоизоляционный слой размещается по верху чердачного пространства), проходной и вентилируемый, наличие вентилируемого чердачного пространства уменьшает перегрев помещений верхнего этажа в жаркое время года и осушает конструкции над помещениями с влажным режимом. Теплый чердак используется в качестве воздухосборной камеры вентиляционной системы здания (горизонтальный воздухосборник).

Для обеспечения водоотвода поверхности крыши придается уклон – 3% с помощью засыпки керамзитовым гравием. Выбор конструкции крыши и ее уклонов в зависимости от типа здания и материала верхнего слоя осуществляется в соответствии с [11].

Состав кровли:

- 1 слой Техноэласта ЭКП от производителя «ТЕХНОНИКОЛЬ» [12] – предназначен для устройства гидроизоляции; с крупнозернистой посыпкой с лицевой стороны и полимерной пленкой, применяется для устройства верхнего слоя кровли с защитой от солнечных лучей;

- 1 слой Техноэласта ЭПП от производителя «ТЕХНОНИКОЛЬ» - предназначен для устройства гидроизоляции; с мелкозернистой посыпкой или полимерной пленкой, применяется для устройства нижнего слоя в многослойной гидроизоляции кровли;

- Цементно-песчаная стяжка, необходимая для выравнивания поверхности;

- Гравий керамзитовый толщиной 20-250 мм, используемый в качестве разуклонки кровли. Он также обладает высокими теплосберегающими и звукоизоляционными показателями, имеет низкую стоимость и долгий срок службы

- 2 слоя утеплителя:

* Техноруф В Экстра – негорючие плиты из каменной ваты, необходимые для верхнего тепло- и изоляционного слоя при многослойном утеплении;
* Техноруф Н30 – негорючие плиты из каменной ваты для тепло- и звукоизоляционного нижнего слоя при многослойном утеплении;

- Технобарьер- пароизоляция от производителя «ТЕХНОНИКОЛЬ». Это рулонный битумосодержащий материал; наличие с лицевой стороны материала мелкозернистой посыпки при необходимости позволяет приклеивать теплоизоляционные плиты на различные клеевые составы, например, на клей-пену или горячий битум;

- Многопустотная плита покрытия толщиной 220 мм.

Рисунок 1.5 – Схема состава кровли

1.3.2. Прочие конструктивные элементы

1.3.2.1. Перегородки

Применены перегородки из керамзитобетона толщиной 90 мм внутри квартир и 190 мм между квартирами. Керамзитобетон – это материал, в состав которого входят песок, цемент, вода и керамзит. У него низкие затраты при кладке, удельный вес готовой стены ниже, чем, например, у кирпичной; имеет эффективную теплоизоляцию, огнестойкий, обладает высокой прочностью, долговечностью, также они экологичны. Однако имеет и недостатки: плохая устойчивость к динамическим нагрузкам, хрупкость модулей, трудная резка, образуются «мостики холода», но для внутренних стен это не страшно [13]. Таким образом, достоинств у керамзитобетонных блоков гораздо больше, чем незначительных недостатков.

1.3.2.2. Оконные проемы

Оконная конструкция состоит из вставленной в проем стены составной коробки, в качестве заполнения окон принимаются блоки оконные поливинилхлоридные с двухкамерным стеклопакетом с теплоотражающим покрытием с межстекольным расстоянием 12 мм 4М1-12Ar-4М1-12Ar-И4. Выбор заполнения оконного проема обоснован теплотехническим расчетом.

Спецификация оконных проемов представлена в таблице 1.2.

Рисунок 1.6 – Схема окна

1.3.2.3. Двери

На входе в задние устанавливается металлическая двухстворчатая дверь с шумоизоляцией из минеральной ваты и покрытием с внешней стороны нитроэмалью, которая открывается наружу по направлению движения на улицу для обеспечения быстрой эвакуации. На входе в квартиру двери также металлические, но одностворчатые, межкомнатные – деревянные шириной 1210, 1100, 1010, 910 мм, в некоторых проемах двери заменены арками. На входе в лоджии – комбинированные оконные блоки с пластиковыми ПВХ дверьми, которые обеспечивают хорошую освещенность помещения, качественный воздухообмен и проветривание комнаты. Спецификация элементов дверных проемов представлена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов

1.3.2.4. Полы

В проектируемом здании предусмотрены 4 вида полов: в ванную комнату и санузел, в подвал и чердак, в остальные комнаты, а также пол на лестничных площадках. Экспликация полов представлена в таблице 1.3. Работы по устройству полов производятся после укладки всех коммуникаций. Полы соответствуют нормативным требованиям [14].

Таблица 1.3 - Экспликация полов

В помещениях полы примыкают к стенам. Для того, чтобы не было зазоров между полом и стенами, по всему периметру помещения прибиваются плинтусы.

* 1. Теплотехнических расчет наружных ограждающих конструкций

Требуемое сопротивление теплопередаче определяем исходя из условия энергосбережения. Согласно п. 5.2 и формулы 5.2 [15] находим градусо-сутки отопительного периода:

1.4.1. Наружная стена

Исходные данные:

1. Клинкерная плитка ();

2. Воздушный зазор ( );

3. Утеплитель (;

4. Силикатный кирпич ();

5. Штукатурка ц/п раствором ();

Рисунок 1.7 – Схема конструкции стены

Согласно табл. 3 [15] определяем по интерполяции требуемое сопротивление теплопередаче:

Наружные стены выполняем из полнотелого силикатного кирпича толщиной 380 мм с навесным фасадом и утеплителем ТЕХНОВЕНТ ПРОФ.

Определяем необходимую толщину утеплителя через фактическое сопротивление теплопередаче наружных стен:

Принимаем утеплитель для наружных стен ТЕХНОВЕНТ ПРОФ толщиной 100 мм. Фактическое сопротивление теплопередаче наружных стен с учетом утепления:

1.4.2. Покрытие

Исходные данные:

1. Ж/б пустотная плита покрытия ();

2. Утеплители

3. Гравий керамзитовый (

4. Цементно-песчаная стяжка ();

Рисунок 1.8 – Схема покрытия

Согласно табл. 3 [15] определяем по интерполяции требуемое сопротивление теплопередаче:

Покрытие утепляем 3-мя слоями утеплителя ТЕХНОНИКОЛЬ: нижний слой – ТЕХНОРУФ Н30 толщиной 50 мм, верхний слой – ТЕХНОРУФ В ЭКСТРА толщиной 100 мм.

Определяем необходимую толщину утеплителя через фактическое сопротивление теплопередаче наружных стен:

1.4.3. Окна

Согласно табл. 3 [15] определяем по интерполяции требуемое сопротивление теплопередаче:

м2/Вт. По табл. 2 ГОСТ 30674-99 [18] принимаем в качестве заполнения оконных проемов блоки оконные поливинилхлоридные с двухкамерным стеклопакетом с теплоотражающим покрытием с межстекольным расстоянием 12 мм 4М1-12Ar-4М1-12Ar-И4, имеющими приведенное сопротивление теплопередаче =0.72 м2оС/Вт.

1.4.4. Наружные стены подвала

Исходные данные:

1. Ж/б фундаментные блоки ();

2. Утеплитель – Пеноплэкс Фундамент ().

Согласно табл. 3 [15] определяем по интерполяции требуемое сопротивление теплопередаче:

Определяем необходимую толщину утеплителя через фактическое сопротивление теплопередаче наружных стен:

Принимаем утеплитель для наружных стен ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ [19] толщиной 50 мм. Фактическое сопротивление теплопередаче наружных стен с учетом утепления:

* 1. Инженерное и санитарно-техническое оборудование

1.5.1. Лифты

В проекте предусмотрен 1 лифт грузоподъемностью 630 кг [5]. Площадка перед лифтом соответствует нормам [5, п. 4.9]. Шахта лифта проектируется глухой железобетонной, двери лифта – автоматические раздвижные. Машинное отделение располагается над шахтой. Фундамент под шахту - монолитная железобетонная плита. В целях звукоизоляции между стенами шахты и конструкциями здания предусматриваются зазоры. Шахта лифта не должна примыкать к стене здания.

1.5.2. Мусороудаление

Для удаления мусора из здания запроектирован мусоропровод, который соответствует нормам, принимаемым в [5, п. 9.32]. Он состоит из ствола с приемными клапанами, размещенными на каждой этажной площадке, и возвы­шающегося над ними выходящего на крышу вентиляционного ствола камеры мусороудаления. Ствол мусоропровода воздухонепроницаемый, звукоизолированный от строительных конструкций и не примыкает к жилым помещениям. Ствол мусоропровода выполняется из асбестоцементных безнапорных труб с условным проходом 400 мм. Стыки труб перекрываются соединительной асбестоцементной муфтой. Ствол мусопровода опирается на плиты перекрытий хомутами из уголков. Мусоропровод внизу оканчивается в мусорокамере бункером-накопителем. Вверху мусоропровод имеет выход на кровлю для проветривания мусорокамеры через дефлектор.

1.5.3.Система отопления и нагревательные приборы

Для создания микроклимата помещений используются алюминиевые радиаторы. В здании применяется система центрального двухтрубного водяного отопления с нижней разводкой и попутным движением теплоносителя.

1.5.4.Система водоснабжения

В здании запроектирована кольцевая схема водоснабжения, удовлетворяющая требованию бесперебойности движения воды. Оно оборудовано системами холодного и горячего водоснабжения. Проектируемые системы рассчитываются на обеспечение проживающих водой заданного качества в нужном количестве и под необходимым напором.

1.5.5.Система вентиляции

Применяется естественная вытяжная канальная вентиляция. Вентиляционные отверстия расположены на 15 см ниже потолка, желательно на противоположной стене от оконного проема.

1.5.6.Система канализации и водостоки

Для отвода бытовых сточных вод от моек, ванн, душей и других санитарных приборов используется система канализации, а для отвода дождевых и талых вод с кровли здания применяется дождевая система канализации (внутренние водостоки). Система внутренней канализации состоит из приемников сточных вод и сети трубопроводов.

На кровле проектируемого здания устанавливаются 3 водосточные воронки диаметром 100 мм.

1.5.7.Система электроснабжения

Прокладка внутренних электросетей скрытая. Электросети размещаются в электропанелях в лестничных клетках. В электропанелях предусмотрены вертикальные и горизонтальные каналы для поэтажных щитков. В нишах располагают распределительные устройства электросетей, аппаратуру устройств связи.

* 1. Архитектурно-композиционное решение

Архитектурная композиция выбрана в соответствии с художественными, функцио­нальными и конструктивно-технологическими требованиями к зданию. Важно учитывать объемно-пространственную композицию жилой застройки.

Применена асимметрия. Свободное расположение деталей в пределах асимметричной схемы придает особенную привлекательность и индивидуальность архитектурным произведениям.

Цвет использован с целью придать фасаду наиболее привлекательный вид, а также необходимо было сделать так, чтобы здания микрорайона сочетались и гармонировали друг с другом (рис. 1.9). Таким образом, за основу был принят малиновый и светло-серый цвета, цоколь выполнен в цветовой гамме, подобной соседнему существующему зданию и завершающим акцентом является желтая плитка, которая добавляет яркости и свежести фасаду.

Свет выявляет архитектурную форму и выразительность здания через тени, рельеф и силуэт.

Фасад здания облицовывается клинкерной плиткой под кирпич, которая поможет на долгое время сохранить первозданный вид зданию.

Рисунок 1.9 – Визуализация расположения здания в существующей застройке

Рисунок 1.10 – Цветовые решения плитки от BrickDorff

2. Расчетно-конструктивный раздел

* 1. Сбор нагрузок на обрез фундамента

Исходные данные:

Назначение здания –жилое. Ширина здания в осях – 18.24 м. Длина здания в осях – 26,83 м. Высота этажа – 2,8 м. Толщина несущих стен – 380 мм. Этажность – 8 этажей. Конструктивная схема – стеновая, жесткая. Материал – силикатный кирпич М150, раствор М100, армирование сеткой через 3 ряда. Место строительства – г. Вятские Поляны.

Для наружных ограждающих конструкций использована кирпичная кладка, толщиной 380 мм, с применением «мокрого» фасада. В качестве утеплителя принята минеральная вата Техновент от «ТехноНИКОЛЬ», толщиной 100 мм.

Для внутренних несущих конструкций использована кирпичная кладка, толщиной 380 мм.

Перегородки выполняются из керамзитобетона толщиной 90 мм, междуквартирные толщиной 190 мм.

Информация о составе полов, несущих и ограждающих конструкций приведена в архитектурно-строительном разделе.

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок на плиту покрытия

Таблица 2.2 – Сбор нагрузок на плиту перекрытия чердака

Таблица 2.3 – Сбор нагрузок на плиту перекрытия 1-8 этажей

Рисунок 2.1 - Грузовая площадь стены по оси А

Грузовая площадь на 1 м длины ленточного фундамента внутренней стены по оси А-Б-2:

= 3,6 .

Нагрузка на обрез фундамента:

Понижающий коэффициент временной нагрузки на межэтажное перекрытие (1-8 этажи):

Нагрузка на обрез фундамента по второму предельному состоянию для расчета основания ленточного сборного фундамента определяется по формуле:

Рисунок 2.2 - Расчётная схема здания

* 1. Расчет фундаментов мелкого заложения

2.2.1. Общая оценка стройплощадки

Площадка расположена в городе Вятские Поляны. Размеры площадки в осях 18,24x26,83 м. Абсолютная отметка здания 102,60.

Уклон здания 0,012. Напластование слоистое, неоднородное. Уклоны слоев: 0.012, 0.008, 0.012.

На площадке пробурено 4 скважины. Вскрыты следующие слои: суглинок мощностью слоя от 4 м до 5.2 м, являющийся пластичным, малосжимаемым, непросадочным, а также глина мощностью слоя от 4,8 м до 5 м, являющаяся твердым, малосжимаемым, непросадочным слоем.

Слои распространены по всей площадке. Подземная вода не обнаружена.

Данные о составе слоев грунта, геологические разрезы, а также определение глубины заложения фундамента представлены в приложении А.

2.2.2. Расчетная схема

Для расчета выбираем фундамент № 1 в осях ”А” - ”6” - отдельно стоящий, под несущую стену из силикатного кирпича толщиной 380 мм. Инженерно-геологические условия приведены на рис.3. Нагрузка, действующая на фундамент:

N0II = 36,784 т;

Рисунок 2.3 – Расчетная схема фундамента мелкого заложения при скважине №3

2.2.3. Определение размеров подошвы фундамента

С помощью «прямого метода» определяем ширину подошвы фундаментной плиты ФЛ.

Прямое решение [22] для ленточных фундаментов возможно путем совместного решения выражений для определения давления под подошвой и расчетного сопротивления грунтов основания при помощи квадратного уравнения вида:

С помощью решения данного квадратного уравнения через дискриминант можно вычислить предварительное значение ширины подошвы фундамента:

Принимаем ближайший модульный размер фундаментной плиты (по ГОСТ 13580) ФЛ 32-12, b = 2000 мм с толщиной 500 мм.

Принимаем ширину фундаментных блоков (по ГОСТ 13579) bбл = 500мм.

2.2.4. Конструирование фундамента

Рисунок 2.4 – Схема фундамента под несущую кирпичную стену.

Определим усилия, действующие в плоскости подошвы фундамента от его веса и веса грунта:

Определяем фактическое давление на грунт основания (на 1пог.м):

Определяем фактическое сопротивление грунта основания по пункту 5.6.6 [3]:

Проверяем условие:

2.2.5. Учет внецентренного нагружения ленточного фундамента мелкого заложения

Определяем давление на подпорную стенку подвала у подошвы фундамента:

Момент с учетом давления, приложенного к поверхности грунта, найдем по формуле:

Находим эксцентриситет:

Условия выполнены, конструкция фундамента подобрана верно.

Рисунок 2.5 – Схема к расчету внецентренного нагружения ленточного фундамента мелкого заложения

2.2.6. Определение осадки фундамента методом послойного суммирования

Осадка основания S c использованием расчетной схемы в виде линейно-деформируемого полупространства определяется методом послойного суммирования по формуле [23]:

Грунтовую толщу разбиваем на слои высотой h = (0,20,4)⋅B, где B = 2 м – ширина подошвы фундамента.

Таблица 2.4 - Определение осадки фундамента

Полученная осадка составляет , что меньше максимальной допустимой осадки .

Рисунок 2.6 - Эпюры

2.2.7. Проверка устойчивости фундаментов при действии сил морозного пучения грунтов основания

Рисунок 2.7 - Схема проверки сил морозного пучения

Устойчивость фундамента к действию касательных сил пучения грунтов [23, п. 6.8], прилегающих к его боковой поверхности, проверяется по формуле:

Расчет выполняется на нескольких этапах строительства.

Расчет для незавершенного строительства – 50% :

. Условие выполняется, следовательно, нет необходимости предусматривать мероприятия по предотвращению морозного пучения.

3. Производственно-технологический раздел

3.1. Область применения

Настоящая технологическая карта разработана на кладку наружных и внутренних стен, внутренних межквартирных и межкомнатных кирпичных перегородок с монтажом перемычек над оконными и дверными проемами башенным краном при возведении типового этажа надземной части жилого дома.

Несущие наружные стены толщиной 380 мм возводимой секции выполняются из силикатного кирпича до отметки +27,330 м, внутренние несущие стены толщиной 380 мм из силикатного кирпича, межквартирные стены толщиной 190 мм и перегородки толщиной 90 мм – из керамзитобетона, межэтажные перекрытия – сборные из круглопустотных ж/б плит. Высота типового этажа – 2,8 м. Здание односекционное. Размер секции в осях 26,83х18,24 м.

В состав работ, рассматриваемых в карте, входят:

• Подача строительных материалов и изделий для кладки стен и монтажа сборных перемычек над оконными и дверными проемами, кладочного раствора башенным краном QTZ100 на рабочие места каменщиков;

• Кладка несущих наружных стен толщиной 380 мм с перспективой на утепление и внутренних толщиной 380 мм кирпичных стен, а также межквартирных стен толщиной 190 мм и перегородок толщиной 90 мм;

• Укладка сборных железобетонных перемычек при помощи башенного крана;

• Установка, перемещение и разборка инвентарных подмостей при помощи башенного крана.

В технологической карте предусмотрено выполнение работ при двухсменном режиме работы в летних условиях строительства.

3.2. Спецификация элементов и ведомость объемов кладки

Спецификации и ведомость объемов работ представлены в таблицах ниже.

Таблица 3.1. – Спецификация сборных элементов

Таблица 3.2 – Спецификация мелкоштучных элементов

Таблица 3.3 – Ведомость объемов работ по возведению надземной части здания

3.3. Выбор типа кранового оборудования

Рисунок 3.1 – Схема для определения технических параметров крана

Требуемую грузоподъемность крана определяют по формуле:

Требуемую высоту подъема крюка определяют по формуле:

Требуемый вылет стрелы башенных кранов , м, определяется по формуле:

Расчет:

Исходя из рассчитанных параметров, подбираем стационарный кран QTZ100 8 т. Его характеристики: Qmax = 8 т, Qmin = 1,3 т, lmin = 3 м, lmax = 45 м.

Рисунок 3.2 – График грузоподъемности крана QTZ100 8 т

3.4. Составление калькуляции трудовых затрат

Калькуляция трудовых затрат составляется на основании ведомости объемов работ и ЕНиР. Наименование работ вносится в форму в соответствии с их технологической последовательностью.

Расценки для всех видов работ принимаются по ЕНиР. Состав звена при составлении калькуляции трудовых затрат принимается по рекомендациям ЕНиР без усреднения для комплексных потоков.

Калькуляция представлена в Приложении Б.

3.5. Календарный график выполнения работ

Все рабочие процессы в их технологической последовательности (в соответствии с калькуляцией трудовых затрат) указаны в графе 4.

Для раздельных потоков указывается состав звена, рекомендованный ЕНиР. Состав же бригады, выполняющей работы комплексного потока, должен быть рассчитан, т.е. назначен таким по количеству и квалификации рабочих, чтобы этим неизменным составом можно было выполнить все работы потока.

Нормативная сменная выработка звена определяется в установленных единицах измерения по формуле:

Принятую сменную выработку получают путем умножения коэффициента перевыполнения норм на нормативную выработку:

3.6. Расчет основных технико-экономических показателей

Продолжительность работ смотрим по календарному графику для здания и принимаем равным 85 дней.

Удельная трудоёмкость монтажа определяется по формуле:

Выработка в натуральных показателях вычисляется по формуле:

Средняя заработная плата рабочих вычисляется по формуле:

где Зкал – сумма зарплат по калькуляции трудовых затрат;

Q кг. – сумма произведений человек на смену по календарному графику.

Процент выполнения норм выработки вычисляется по формуле:

Себестоимость рассчитывается по формуле:

Таблица 3.4 – ТЭП графика производства работ

3.7. Описание технологии производства работ и контроль качества []

3.7.1 Сборные железобетонный и бетонные конструкции

Предварительное складирование конструкций на приобъектных складах допускается только при соответствующем обосновании.

Приобъектный склад должен быть расположен в зоне действия монтажного крана. Монтаж конструкций каждого вышележащего этажа (яруса) многоэтажного здания следует производить после проектного закрепления всех монтажных элементов и достижения бетоном (раствором) замоноличенных стыков несущих конструкций прочности, указанной в ППР. В случаях, когда прочность и устойчивость конструкций в процессе сборки обеспечиваются сваркой монтажных соединений, допускается, при соответствующем указании в проекте, монтировать конструкции нескольких этажей (ярусов) зданий без замоноличивания стыков. При этом в проекте должны быть приведены необходимые указания о порядке монтажа конструкций, сварке соединений и замоноличивании стыков. В случаях, когда постоянные связи не обеспечивают устойчивость конструкций в процессе их сборки, необходимо применять временные монтажные связи. Конструкция и число связей, а также порядок их установки и снятия должны быть указаны в ППР.

Марки растворов, применяемых при монтаже конструкций для устройства постели, должны быть указаны в проекте. Подвижность раствора должна составлять 5-7 см по глубине погружения стандартного конуса, за исключением случаев, специально оговоренных в проекте.

Применение раствора, процесс схватывания которого уже начался, а также восстановление его пластичности путем добавления воды не допускаются.

Плиты перекрытий необходимо укладывать на слой раствора толщиной не более 20 мм, совмещая поверхности смежных плит вдоль шва со стороны потолка.

Применение не предусмотренных проектом подкладок для выравнивания положения укладываемых элементов по отметкам без согласования с проектной организацией не допускается.

Качество установки конструкций проверяют геодезическими приборами и шаблонами по ранее нанесенным осевым и другим рискам и отметкам. Геодезический контроль точности установки сборных элементов в проектное положение заключается в поэтапном (по видам смонтированных элементов, захваткам, этажам) проведении исполнительной съемки - геодезической проверки фактического положения смонтированных конструкций в плане и по высоте.

При монтаже фундаментов, стен подвалов и стен надземной части зданий контролируют правильность перевязки и толщину швов между ними, заполнение швов между блоками и панелями, вертикальность и прямолинейность поверхностей и углов здания, качество анкеровки конструкций. Нельзя допускать, чтобы при укладке первого ряда стеновых блоков швы между ними совпадали со швами фундаментных блоков или фундаментных подушек. Перевязка должна обеспечивать смещение вертикальных швов в смежных рядах на длины блока.

3.7.2. Каменные работы

До начала каменной кладки стен должны быть выполнены:

* Работы по организации стройплощадки;
* Работы по возведению нулевого цикла;
* Геодезическая разбивка осей здания;
* Доставка на площадку и подготовка к работе башенного крана, подмостей, инвентаря и материалов.

В процессе работы каменщик должен следить за тем, чтобы применялись кирпич и раствор, указанные в рабочих чертежах, проверять правильность перевязки и качество швов кладки, вертикальность, горизонтальность и прямолинейность поверхностей и углов, правильность установки закладных деталей и связей, качество поверхностей кладки (рисунок и расшивка швов, подбор кирпича для наружной версты неоштукатуриваемой кладки с ровными кромками и углами), а также качество применяемых материалов.

В сухую, жаркую и ветреную погоду кирпич перед укладкой необходимо смачивать водой, для того чтобы раствор лучше сцеплялся с кирпичом и нормально твердел. При перерывах в работе верхний ряд кладки оставляют не прикрытым раствором.

Продолжение кладки после перерыва необходимо начинать с полива водой поверхности ранее выложенной кладки. Это имеет особо важное значение для кладок в сейсмических районах и выполняемых на растворах с цементными вяжущими. Такое требование вызвано тем, что сухой кирпич после укладки на раствор быстро отсасывает из него воду, уменьшается его водосодержание и прочность раствора снижается. Необходимость и степень увлажнения кирпича перед укладкой в конструкцию устанавливаются строительной лабораторией.

Правилами производства и приемки установлены допускаемые отклонения в размерах и отклонениях положения каменных конструкций относительно разбивочных осей и проектных размеров.

В тех случаях, когда отклонения превышают допускаемые, вопрос о продолжении работ должен быть решен совместно с проектной организацией. Если при этом кладку не переделывают, то должны быть даны конкретные решения о способах исправления дефектов. Для проверки качества кладки каменщик пользуется различными инструментами и приспособлениями.

Правильность закладки узлов здания проверяют деревянным угольником.

Горизонтальность рядов контролируют правилом и уровнем не реже двух раз на каждом ярусе кладки. Для этого правило кладут на кладку, ставят на него уровень и, выровняв его по горизонту, определяют величину отклонения кладки от горизонтали. Если она не превышает установленного допуска, отклонение устраняют в процессе - последующей кладки.

Вертикальность поверхностей и углов кладки проверяют уровнем и отвесом не реже двух раз на каждом ярусе кладки. Отклонения, не превышающие допускаемых, исправляют при последующей кладке яруса или этажа.

Обнаруженные отклонения осей конструкций, если они не превышают установленных допусков, устраняют в уровнях междуэтажных перекрытий.

Толщину швов периодически проверяют: измеряют пять-шесть рядов кладки и определяют среднюю толщину шва: например, если при замере пяти рядов кладки стены ее высота оказалась 400 мм, то средняя высота одного ряда кладки будет 400:5 = 80 мм, а средняя толщина шва за вычетом толщины кирпича составит: 80- -65 = 15 мм. Средняя толщина горизонтальных швов кирпичной кладки в пределах высоты этажа должна составлять 12 мм, а вертикальных - 10 мм. При этом толщина отдельных вертикальных швов должна быть не менее 8 и не более 15 мм, а горизонтальных не менее 10 и не более 15 мм. Утолщение швов против предусмотренных правилами можно допускать лишь в случаях, оговоренных проектом: при этом размеры утолщенных швов должны указываться в рабочих чертежах. Правильность заполнения швов раствором проверяют, вынимая в разных местах отдельные кирпичи выложенного ряда (не реже трех раз по высоте этажа).

Кирпичную кладку начинают после возведения фундаментов или подвальной части здания, поэтому первое рабочее место каменщика находится на уровне земли или настила перекрытия. В зависимости от высоты кладки производительность труда каменщиков меняется: с увеличением высоты кладки от 0 до 60 см производительность повышается до наибольшей, а при высоте кладки 1,4 м - снижается до 20%. Рекомендуемая высота кладки, при которой производительность труда не падает ниже 50% от максимальной находится в пределах от 0 до 1,1...1,2 м. С учетом этого кладку по высоте делят на ярусы, используя средства подмащивания 100% для организации рабочих мест на требуемом уровне. В качестве таких средств при производстве каменных работ применяют подмости и строительные леса, а также навесные площадки и другие инвентарные приспособления.

Подмости представляют собой рабочие площадки в виде настила на инвентарных опорах, позволяющие перемещаться по фронту работ и размещать на них необходимые материалы, приспособления и инструменты.

При каменных работах используют подмости различных типов, из которых устраивают ленточное замащивание вдоль стены, или сплошное, по всей площади между стенами здания. При ленточном замащивании ширину подмостей, устанавливаемых на захватке полосой вдоль стен, делают 2,5...2,6 м, что соответствует ширине рабочего места каменщика. Такие подмости должны иметь боковое ограждение. Если ширина помещений не превышает трехкратной ширины настила, т. е. 7,5...8 м, целесообразно устраивать не ленточное, а сплошное замащивание. На сплошных подмостях, для которых не требуется ограждения, удобнее работать и располагать материалы.

Инвентарные блочные и пакетные подмости обычно рассчитаны на установку их в два ряда по высоте, что позволяет возводить кладку до 5 м.

Подмости должны иметь ограждения и приставные инвентарные лестницы для подъема по ним рабочих.

Переносную площадку с ограждением применяют для кладки наружной стены лестничной клетки. На время кладки наружной стены площадку устанавливают непосредственно на внутренние поперечные стены лестничной клетки, возведенные до уровня подмостей каменщиков.

3.8 Техника безопасности при производстве работ [30]

3.8.1 Монтажные работы

3.8.1.1 Организация работ

При монтаже железобетонных и стальных элементов конструкций, трубопроводов и оборудования (далее - выполнении монтажных работ) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;

- передвигающиеся конструкции, грузы;

- обрушение незакрепленных элементов конструкций зданий и сооружений;

- падение вышерасположенных материалов, инструмента;

- опрокидывание машин, падение их частей;

- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

При наличии опасных и вредных производственных факторов, безопасность монтажных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда:

- определение марки крана, места установки и опасных зон при его работе;

- обеспечение безопасности рабочих мест на высоте;

- определение последовательности установки конструкций;

- обеспечение устойчивости конструкций и частей здания в процессе сборки;

- определение схем и способов укрупнительной сборки элементов конструкций.

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

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

При невозможности разбивки зданий и сооружений на отдельные захватки (участки) одновременное выполнение монтажных и других строительных работ на разных этажах (ярусах) допускается только в случаях, предусмотренных ППР, при наличии между ними надежных (обоснованных соответствующим расчетом на действие ударных нагрузок) междуэтажных перекрытий.

Использование установленных конструкций для прикрепления к ним грузовых полиспастов, отводных блоков и других монтажных приспособлений допускается только с согласия проектной организации, выполнившей рабочие чертежи конструкций.

Монтаж конструкций каждого вышележащего этажа (яруса) многоэтажного здания следует производить после закрепления всех установленных монтажных элементов по проекту и достижения бетоном (раствором) стыков несущих конструкций прочности, указанной в ППР.

Окраску и антикоррозионную защиту конструкций и оборудования в случаях, когда они выполняются на строительной площадке, следует производить, как правило, до их подъема на проектную отметку. После подъема производить окраску или антикоррозионную защиту следует только в местах стыков и соединений конструкций.

Распаковка и расконсервация подлежащего монтажу оборудования должны производиться в зоне, отведенной в соответствии с ППР, и осуществляться на специальных стеллажах или прокладках высотой не менее 100 мм.

При расконсервации оборудования не допускается применение материалов с взрывопожароопасными свойствами.

Монтаж лестничных маршей и площадок зданий (сооружений), а также грузопассажирских строительных подъемников (лифтов) должен осуществляться одновременно с монтажом конструкций здания. На смонтированных лестничных маршах следует незамедлительно устанавливать ограждения.

3.8.1.2 Организация рабочих мест

В процессе монтажа конструкций зданий или сооружений монтажники (каменщики) должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

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

Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников (каменщиков) на высоте, следует устанавливать на монтируемых конструкциях до их подъема.

Для перехода монтажников (каменщиков) с одной конструкции на другую следует применять лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждения.

Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение.

При необходимости нахождения работающих под монтируемым оборудованием (конструкциями) должны осуществляться специальные мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.

Строповку конструкций и оборудования необходимо производить средствами, удовлетворяющими требованиям СНиП 12-03 и обеспечивающими возможность дистанционной расстроповки с рабочего горизонта в случаях, когда высота до замка грузозахватного средства превышает 2 м.

3.8.1.3. Порядок производства работ

До начала выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена сигналами между лицом, руководящим монтажом и машинистом.

Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром, звеньевым, такелажником-стропальщиком), кроме сигнала "Стоп", который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность.

В особо ответственных случаях (при подъеме конструкций с применением сложного такелажа, метода поворота, при надвижке крупногабаритных и тяжелых конструкций, при подъеме их двумя или более механизмами и т.п.) сигналы должен подавать только руководитель работ.

Строповку монтируемых элементов следует производить в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем и подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Запрещается подъем элементов строительных конструкций, не имеющих монтажных петель, отверстий или маркировки и меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи необходимо производить до их подъема.

Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения.

Поднимать конструкции следует в два приема: сначала на высоту 20 - 30 см, затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.

При перемещении конструкций или оборудования расстояние между ними и выступающими частями смонтированного оборудования или других конструкций должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали - не менее 0,5 м.

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

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 постоянного или временного их закрепления согласно проекту. Перемещать установленные элементы конструкций или оборудования после их расстроповки, за исключением случаев использования монтажной оснастки, предусмотренных ППР, не допускается.

До окончания выверки и надежного закрепления установленных элементов не допускается опирание на них вышерасположенных конструкций, если это не предусмотрено ППР.

Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололеде, грозе или тумане, исключающих видимость в пределах фронта работ.

Работы по перемещению и установке вертикальных панелей и подобных им конструкций с большой парусностью необходимо прекращать при скорости ветра 10 м/с и более.

При надвижке (передвижке) конструкций и оборудования лебедками грузоподъемность тормозных лебедок и полиспастов должна быть равна грузоподъемности тяговых средств, если иные требования не установлены проектом.

3.8.2 Каменные работы

3.8.2.1 Организация работ

При выполнении каменных работ необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работающих следующих опасных и вредных производственных факторов:

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;

- падение вышерасположенных материалов, конструкций и инструмента;

- самопроизвольное обрушение элементов конструкций;

- движущиеся части машин и передвигаемые ими конструкции и материалы.

При наличии опасных и вредных производственных факторов, безопасность каменных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда:

- организация рабочих мест с указанием конструкции и места установки необходимых средств подмащивания, грузозахватных устройств, средств контейнеризации и тары;

- последовательность выполнения работ с учетом обеспечения устойчивости возводимых конструкций;

- определение конструкции и мест установки средств защиты от падения человека с высоты и падения предметов вблизи здания;

- дополнительные меры безопасности по обеспечению устойчивости каменной кладки в холодное время года.

Кладка стен каждого вышерасположенного этажа многоэтажного здания должна производиться после установки несущих конструкций междуэтажного перекрытия, а также площадок и маршей в лестничных клетках.

При необходимости возведения каменных стен вышерасположенного этажа без укладки перекрытий или покрытий необходимо применять временные крепления этих стен.

При кладке наружных стен зданий высотой более 7 м с внутренних подмостей необходимо по всему периметру здания устраивать наружные защитные козырьки, удовлетворяющие следующим требованиям:

- ширина защитных козырьков должна быть не менее 1,5 м, и они должны быть установлены с уклоном к стене так, чтобы угол, образуемый между нижележащей частью стены здания и поверхностью козырька, был 110°, а зазор между стеной здания и настилом козырька не превышал 50 мм;

- защитные козырьки должны выдерживать равномерно распределенную снеговую нагрузку, установленную для данного климатического района, и сосредоточенную нагрузку не менее 1600 Н (160 кгс), приложенную в середине пролета;

- первый ряд защитных козырьков должен иметь защитный настил на высоте не более 6 м от земли и сохраняться до полного окончания кладки стен, а второй ряд, изготовленный сплошным или из сетчатых материалов с ячейкой не более 50 ´ 50 мм, устанавливаться на высоте 6 - 7 м над первым рядом, а затем по ходу кладки переставляться через 6 - 7 м.

3.8.2.2 Организация рабочих мест

Кладку необходимо вести с междуэтажных перекрытий или средств подмащивания. Высота каждого яруса стены назначается с таким расчетом, чтобы уровень кладки после каждого перемащивания был не менее чем на два ряда выше уровня нового рабочего настила.

Средства подмащивания, применяемые при кладке, должны отвечать требованиям СНиП 12-03. Конструкция подмостей и допустимые нагрузки должны соответствовать предусмотренным в ППР.

Запрещается выполнять кладку со случайных средств подмащивания, а также стоя на стене.

Кладку карнизов, выступающих из плоскости стены более чем на 30 см, следует осуществлять с наружных лесов или навесных подмостей, имеющих ширину рабочего настила не менее 60 см. Материалы следует располагать на средствах подмащивания, установленных с внутренней стороны стены.

При кладке стен здания на высоту до 0,7 м от рабочего настила и расстоянии от уровня кладки с внешней стороны до поверхности земли (перекрытия) более 1,3 м необходимо применять ограждающие (улавливающие) устройства, а при невозможности их применения - предохранительный пояс.

При перемещении и подаче на рабочие места грузоподъемными кранами кирпича, керамических камней и мелких блоков необходимо применять поддоны, контейнеры и грузозахватные устройства, предусмотренные в ППР, имеющие приспособления, исключающие падение груза при подъеме и изготовленные в установленном порядке.

Рабочие, занятые на установке, очистке или снятии защитных козырьков, должны работать с предохранительными поясами.

Ходить по козырькам, использовать их в качестве подмостей, а также складывать на них материалы не допускается.

3.8.2.3 Порядок производства работ

Кладка стен ниже и на уровне перекрытия, устраиваемого из сборных железобетонных плит, должна производиться с подмостей нижележащего этажа.

Не допускается монтировать плиты перекрытия без предварительно выложенного из кирпича бортика на два ряда выше укладываемых плит.

Расшивку наружных швов кладки необходимо выполнять с перекрытия или подмостей после укладки каждого ряда. Запрещается находиться рабочим на стене во время проведения этой операции.

Установка креплений карниза, облицовочных плит, а также опалубки кирпичных перемычек должна выполняться в соответствии с рабочей документацией. Снимать временные крепления элементов карниза, а также опалубки кирпичных перемычек допускается после достижения раствором прочности, установленной ППР.

При кладке или облицовке наружных стен многоэтажных зданий запрещается производство работ во время грозы, снегопада, тумана, исключающих видимость в пределах фронта работ, или при скорости ветра более 15 м/с.

Способом замораживания на обыкновенных растворах разрешается возводить здания не более 4 этажей и не выше 15 м.

Для каменных конструкций, выполненных способом замораживания, в ППР должен быть определен способ оттаивания конструкций (искусственный или естественный) и указаны мероприятия по обеспечению устойчивости и геометрической неизменяемости конструкций на период оттаивания и набора прочности раствора.

В период естественного оттаивания и твердения раствора в каменных конструкциях, выполненных способом замораживания, следует установить постоянное наблюдение за ними. Пребывание в здании или сооружении лиц, не участвующих в мероприятиях по обеспечению устойчивости указанных конструкций, не допускается.

# 4. Организационно-технологический раздел

4.1. Спецификация сборных элементов ниже 0.000

Спецификация сборных конструктивных элементов здания, расположенных ниже 0.000, представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 Спецификация сборных конструктивных элементов здания, расположенных ниже 0.000

По табл.3 [1] принимаем крутизну откосов 1:0,5 для суглинка. Вычисляем объём разработки грунта в котловане:

Выбираем механизмы разработки грунта по табл.4 [1]: для разработки котлована - экскаватор с ёмкостью ковша 0,5 *м3*, для обратной засыпки – бульдозер мощностью 100 л.с.

4.2. Ведомость объемов работ

Ведомость объемов работ представлена в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Ведомость объемов работ

## 4.3. Расчет составов бригад и организационно-технологических параметров выполнения ведущих работ

1) Планировка площадки бульдозером (по зданиям).

1. Комплекс работ – планировка площадок (машинист 6р. – 1).

2. Количество смен в сутки-1

3. Количество ведущих машин-1

4. Определяем продолжительность работы ведущей машины по формуле:

5. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки ведущей машины:

При округлении в большую сторону лежит в пределах от 0,9 до 1.

2) Разработка грунта экскаватором (по зданиям).

1. Комплекс работ – разработка грунта (машинист 6 р. – 1).

2. Количество смен в сутки-1

3. Количество ведущих машин-1

4. Определяем продолжительность работы ведущей машины по формуле:

5. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки ведущей машины:

При округлении в большую сторону лежит в пределах от 0,9 до 1.

3) Монтаж подземной части здания.

1. Комплекс работ:

- погрузка и выгрузка строительных конструкций краном (машинист 6р-1; такелажник 4р-1, 2р-1);

- установка фундаментных блоков и плит (машинист 6р-1, монтажники 4р-1; 3р-1; 2р-1;);

- устройство песчаного подстилающего слоя толщиной до 100мм с уплотнением виброрейкой (бетонщик 3р-1,2р-1);

- подача материалов башенными кранами (машинист 6р.-1, такелажник 2р.–1);

- установка деревянной опалубки (плотник 4р-1,2р-1);

- установка и вязка арматуры (арматурщики 4р-1,2р-1);

- подача бетонной смеси бетононасосом (машинист 4р-1, бетонщик4р-1,2р-1);

- укладка бетонной смеси бетононасосами в конструкции с (бетонщик 4р-1,2р-1);

- разборка деревянной опалубки (плотник 3р-1,2р-1);

- оклеечная гидроизоляция вертикальная и горизонтальная (изолировщик 4р.-1, 2р.- 1).

2. Количество смен в сутки-1

3. Количество ведущих машин-1

4. Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещения профессий:

Таблица 4.3 - Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещения профессий

5. Определяем продолжительность работы ведущей машины по формуле:

6. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки ведущей машины:

При округлении в большую сторону лежит в пределах от 0,95 до 1.

7. Определяем количество рабочих в бригаде:

8. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

При округлении в меньшую сторону лежит в пределах до 1,25.

9. Проверяем необходимость совмещения профессий:

Вывод: совмещаем все профессии с профессией монтажника, которая является ведущей. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий (табл. 4.4).

10. Таблица 4.4 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий.

11. Составляем сводную ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады (табл. 4.5):

Таблица 4.5 – Сводная ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады.

4) Обратная засыпка.

1. Комплекс работ:

- засыпка грунта бульдозером (машинист 6р. – 1);

- засыпка грунта вручную (землекоп 2р. – 1, 1р. - 1);

-Уплотнение грунта пневматичекими трамбовками (землекоп 3р-1).

2. Количество смен в сутки-1

3. Количество ведущих машин-1

4. Определяем продолжительность работы ведущей машины по формуле:

5. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки ведущей машины:

При округлении в меньшую сторону лежит в пределах до 1,25.

6. Определяем количество рабочих в бригаде:

Принимаем количество рабочих, равное 6. Тогда продолжительность работы без ведущей машины составляет

7. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

При округлении в меньшую сторону лежит в пределах до 1,25.

8. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих:

Таблица 4.6 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий.

9. Составляем сводную ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады (табл. 4.7):

Таблица 4.7 – Сводная ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады.

5) Монтаж надземной части здания

1. Комплекс работ:

- погрузка и выгрузка строительных конструкций краном (машинист 6р-1; такелажник 4р-1, 2р-1);

- подача кирпича краном на поддонах (машинист 6р-1; такелажник, 2р-1);

- подача раствора в ящиках и бункерах (машинист 6р-1, такелажник 4р-1, 2р-1);

- кирпичная кладка несущих и наружных стен, парапета, колонны козырька (каменщик 5р-1, 4р-1, 3р-2);

- установка и перестановка подмостей для кладки (машинист 6р-1, плотник 4р-1, 2р-1);

- укладка арматурной сетки в стены (каменщик 4р-1);

- установка брусковых перемычек (машинист 5р-1, монтажник 4р-1,3р-1);

- укладка ж/б плит перекрытий, в том числе лоджий (машинист 6р-1; монтажник 4р-1, 3р-2, 2р-1);

- электросварка монтажных стыков плит перекрытий (электросварщик 5р-1);

- заливка швов плит покрытия и перекрытия вручную (монтажник 4р-1, 3р-1);

- установка лестничных маршей с площадками (машинист 6р – 1, монтажник 4р – 2, 3р – 1, 2р – 1);

- установка лестничных ограждений (монтажник 4р-1, электросварщик 3р-1);

- установка лифтовой шахты (машинист 6р-1; монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1);

- анкеровка плит перекрытий и покрытия (электросварщик 6р-1);

- устройство и разбор защитных козырьков (плотник 3р-1, 2р-1);

- установка и разборка опалубки под перекрытие (плотник 4р-1, 3р-2, 2р-1);

- установка арматурных сеток (арматурщик 3р-1, 2р-2);

- приготовление и подача бетонной смеси (машинист 4р-1, 3р-1; бетонщик 2р-1);

- укладка бетонной смеси с уплотнением вибраторами (бетонщик 4р-1, 2р-1);

1. Количество смен в сутки-2
2. Количество ведущих машин-0
3. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий (табл. 4.8).

Таблица 4.8 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий.

Принимаем Nбр=8 чел.

1. Определяем продолжительность работ без ведущей машины:

6. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

При округлении в меньшую сторону лежит в пределах до 1,25.

7. Проверяем необходимость совмещения профессий:

Вывод: совмещаем все профессии с профессией каменщика, которая будет являться ведущей профессией. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий (табл. 4.9).

Таблица 4.9 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий.

Составляем сводную ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады (табл. 4.10):

Таблица 4.10 – Сводная ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады.

6) Плотницко-стекольные работы.

1. Комплекс работ – заполнение проемов дверей и окон:

- погрузка/разгрузка строит. конструкций (такелажник 4р. – 1, 2р. – 1);

- установка оконных переплетов ПВХ и дверных проемов (плотник 4р. – 1, 2р. – 1);

- заполнение проемов лоджий (плотник 4р. – 1, 2р. – 1).

1. Количество смен в сутки-1
2. Количество ведущих машин-0
3. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий (табл. 4.11).

Таблица 4.11 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий.

1. Задаёмся количеством рабочих в бригаде 4 *чел.* и определяем продолжительность работ с ведущей машиной:
2. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

При округлении в большую сторону лежит в пределах от 0,95 до 1.

1. Проверяем необходимость совмещения профессий:

Совмещаем профессию такелажника, плотника с профессией монтажника. Ведущая профессия – монтажник. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий (табл. 4.12).

Таблица 4.12 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий.

8. Составляем сводную ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады (табл. 4.13):

Таблица 4.13 – Сводная ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады.

7) Кровельные работы.

1. Комплекс работ – устройство кровли здания и козырька:

- устройство пароизоляции (кровельщик 3р. – 1, 2р. – 1);

- утепление кровли (изолировщик 4р. – 1, 2р. – 2);

- укладка керамзита для разуклонки (изолировщик 3р.-1, 2р.-1);

- устройство стяжки (изолировщик 4р. – 1, 3р. – 1);

- устройство покрытия (кровельщик 4р. – 1, 3р. – 1).

1. Количество смен в сутки-1
2. Количество ведущих машин-0
3. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий (табл. 4.14).

Таблица 4.14 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий.

1. Задаёмся количеством рабочих в бригаде 4 *чел.* и определяем продолжительность работ с ведущей машиной:
2. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

При округлении в меньшую сторону лежит в пределах до 1,25.

1. Проверяем необходимость совмещения профессий:

Совмещаем профессию изолировщика с профессией кровельщика. Ведущая профессия – кровельщик. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий (табл. 4.15).

Численный и профессиональный квалификационный состав бригады:

1. Составляем сводную ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады (табл. 4.16):

Таблица 4.16 – Сводная ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады.

8) Устройство полов бетонных (черновых).

1. Комплекс работ – устройство полов:

- устройство цементной стяжки (бетонщик 2р.-1, 3р.-2);

- устройство бетонной стяжки без применения вакуума агрегата (бетонщик 3р.-1, 2р.-1);

1. Количество смен в сутки-1
2. Количество ведущих машин-0
3. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий (табл. 4.17).

Таблица 4.17 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий.

1. Задаёмся количеством рабочих в бригаде 3 чел. и определяем продолжительность работ без ведущей машины:
2. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

При округлении в меньшую сторону лежит в пределах до 1,25.

7. Численный и профессиональный квалификационный состав бригады:

8. Составляем сводную ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады (табл. 4.18):

Таблица 4.18 – Сводная ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады

9) Устройство улучшенных полов (чистовых).

1. Комплекс работ – устройство улучшенных полов:

- устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами в 2 слоя (изолировщик 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1);

- устройство полов из керамической плитки (облицовщик 4р.-1, 3р.-1);

- устройство покрытия полов линолеумом на мастике (облицовщик 4р.-1, 3р.-1).

1. Количество смен в сутки-2
2. Количество ведущих машин-0
3. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий (табл. 4.19).

Таблица 4.19 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий.

1. Задаёмся количеством рабочих в бригаде 3 *чел* и определяем продолжительность работ без ведущей машины:
2. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

При округлении в меньшую сторонулежит в пределах до 1,25.

7. Проверяем необходимость совмещения профессий:

Совмещаем профессию изолировщика с профессией облицовщика. Ведущая профессия – облицовщик. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий (табл. 4.20).

Численный и профессиональный квалификационный состав бригады:

8. Составляем сводную ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады (табл. 4.21):

Таблица 4.21 – Сводная ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады.

10) Отделочные работы.

1. Комплекс работ – отделочные работы:

- отделка поверхностей плит под окраску потолков (штукатур 3р. – 1);

- улучшенная окраска масляным и водоэмульсионным колером потолков (маляр 4р. – 1, 3р. – 1);

- окраска водоэмульсионными составами, высококачественная, по штукатурке (маляр 3р.-1, 2р.-1);

- штукатурка внутри здания цементно-известковым раствором (штукатур 3р.-1).

1. Количество смен в сутки-2;
2. Количество ведущих машин-0;
3. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий (табл. 4.22).

Таблица 4.22 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий.

1. Задаёмся количеством рабочих в бригаде 2 технологических звена по 4 *чел* и определяем продолжительность работ без ведущей машины:
2. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

При округлении в меньшую сторонулежит в пределах до 1,25.

1. Проверяем необходимость совмещения профессий:

Совмещаем профессию маляра с профессией штукатур. Ведущая профессия – штукатур. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий (табл. 4.23).

Таблица 4.23 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий.

1. Составляем сводную ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады (табл. 4.24):

Таблица 4.24 – Сводная ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады.

11) Устройство вентилируемого фасада.

1. Комплекс работ – устройство вентилируемого фасада:

- устройство вентилируемого фасада с облицовкой панелями из композитных материалов: с устройством теплоизоляционного слоя (монтажник 5р.-1, 4р.-1).

1. Количество смен в сутки-1
2. Количество ведущих машин-0
3. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий (табл. 4.25).

Таблица 4.25 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий.

1. Задаёмся количеством рабочих в бригаде 2 чел. и определяем продолжительность работ без ведущей машины:
2. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

При округлении в меньшую сторону лежит в пределах до 1,25.

7. Численный и профессиональный квалификационный состав бригады:

8. Составляем сводную ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады (табл. 4.26):

Таблица 4.26 – Сводная ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады

12) Устройство отмостки.

1. Комплекс работ – установка отмостки:

- устройство щебеночного подстилающего слоя отмостки (бетонщик 3р.-1, 2р.-1);

- устройство песчаного подстилающего слоя под отмостку (бетонщик 3р.-1);

- устройство бетонной отмостки (бетонщик 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1);

1. Количество смен в сутки-1;
2. Количество ведущих машин-0;
3. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий (табл. 4.27).

Таблица 4.27 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий.

1. Задаёмся количеством рабочих в бригаде 3 чел. и определяем продолжительность работ без ведущей машины:
2. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

При округлении в большую сторону лежит в пределах до 0,95 до 1.

7. Численный и профессиональный квалификационный состав бригады:

8. Составляем сводную ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады (табл. 4.28):

Таблица 4.28 – Сводная ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады

13) Подготовительные работы.

1. Количество смен в сутки-2
2. Количество ведущих машин-0
3. Задаёмся продолжительностью работ – 20 *дней* и определяем количество рабочих в бригаде без ведущей машины:
4. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

При округлении в меньшую сторону лежит в пределах до 1,25.

14) Внутренние электротехнические работы.

1. Количество смен в сутки-2
2. Количество ведущих машин-0
3. Задаёмся числом рабочих в бригаде – 6 *чел* и определяем продолжительность работ без ведущей машины:
4. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

При округлении в меньшую сторону лежит в пределах до 1,25.

15) Внутренние сантехнические работы.

1. Количество смен в сутки-2
2. Количество ведущих машин-0
3. Задаёмся числом рабочих в бригаде – 6 *чел* и определяем продолжительность работ без ведущей машины:
4. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

При округлении в меньшую сторонулежит в пределах до 1,25.

16) Устройство фундаментов под оборудование.

1. Количество смен в сутки-1
2. Количество ведущих машин-0
3. Задаёмся числом рабочих в бригаде – 6 *чел* и определяем продолжительность работ без ведущей машины:
4. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

При округлении в меньшую сторону лежит в пределах до 1,25.

17) Монтаж технологического оборудования.

1. Количество смен в сутки-2
2. Количество ведущих машин-0
3. Задаёмся числом рабочих в бригаде – 6 *чел* и определяем продолжительность работ без ведущей машины:
4. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

При округлении в меньшую сторону лежит в пределах до 1,25.

18) Устройство слаботочных сетей, сигнализации, связи (по зданиям).

1. Количество смен в сутки-2
2. Количество ведущих машин-0
3. Задаёмся числом рабочих в бригаде – 3 *чел* и определяем продолжительность работ без ведущей машины:
4. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

При округлении в меньшую сторону лежит в пределах до 1,25.

19) Благоустройство и озеленение.

1. Количество смен в сутки-1
2. Количество ведущих машин-0
3. Задаёмся продолжительностью работ – 40 *дней* и определяем количество рабочих в бригаде без ведущей машины:
4. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

При округлении в меньшую сторону лежит в пределах до 1,25.

24) Подготовка объектов к сдаче.

1. Количество смен в сутки-1
2. Количество ведущих машин-0
3. Задаёмся продолжительностью работ – 5 *дней* и определяем количество рабочих в бригаде без ведущей машины:
4. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

При округлении в меньшую сторонулежит в пределах до 1,25.

25) Прочие неучтённые работы.

Количество смен в сутки-1

2. Количество ведущих машин-0

3. Из календарного плана берем продолжительность работ – 217 дней и определяем количество рабочих в бригаде без ведущей машины:

4. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

При округлении в меньшую сторону лежит в пределах до 1,25.

## 4.3 Расчёт минимально необходимого фронта работ и обоснование количества захваток.

1. Планировка площадки бульдозером.

Рисунок 4.1 – Разбивка на захватки планировки площадей бульдозером.

Выделяем 1 захватку.

1. Разработка грунта экскаватором.

Рисунок 17 – Разбивка на захватки разработки грунта экскаватором.

Выделяем 2 захватки.

1. Монтаж подземной части здания.

Рисунок 18 – Разбивка на захватки установки фундаментов.

Выделяем 5 захваток.

1. Обратная засыпка.

Рисунок 19 – Разбивка на захватки обратной засыпки.

Выделяем 1 захватку.

5) Монтаж надземной части здания.

Рисунок 19 – Разбивка на захватки монтажа надземной части здания.

Выделяем 3 яруса.

6) Кровельные работы.

Рисунок 19 – Разбивка на захватки кровельных работ.

Выделяем 2 захватки.

## 4.4. Расчёт параметров календарного плана

1. Проектная продолжительность [1]:
2. Нормативная продолжительность [12]:
3. Общие нормативные трудозатраты:

1. Общие проектные трудозатраты:
2. Максимальное число рабочих:

1. Среднее число рабочих:
2. Коэффициент сменности:
3. Коэффициент совмещения:
4. Коэффициент неравномерности использования рабочей силы:

# 4.5. Определение количества транспортных средств

Количество транспортных средств определяют исходя из объема конструкций, подлежащих перевозке, дальности транспортирования, грузоподъемности транспортных приборов и необходимости обеспечения бесперебойной работы монтажного крана.

* + 1. Бортовой автомобиль МАЗ-5340АЗ (10т или 38,7 м3)
* кирпич и керамзитобетон
* кровельные материалы
* материалы для отделочных работ
  + 1. Плитовоз УПЛ1824, тягач КрАЗ-258Б1 (22т)

3) Для фундамента – 20т.

Принимаем 6 машин, так как работы выполняются в разное время.

## 4.6. Проектирование рациональной организации основного производства на объекте

1. Поперечная привязка крановпри производстве работ по возведению надземной части здания. Ось движения крана должна быть расположена от выступающих частей здания на расстоянии не менее [5]
2. Продольная привязка подкрановых путей башенного крана определена в производственно-технологическом разделе.

3) Монтажной зоной называется пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Эта зона является потенциально опасной. Она определя­ется контурами здания с добавлением во все стороны по 7 м при высоте здания до 20 м, и по 10 *м* – при большей высоте. Принимаем 10 м для данного здания.

1. Опасной зоной крана называется пространство, где возможно паде­ние груза при его перемещении с учетом зоны вероятного рассеивания грузов при падении. [6] Для башенных и самоходных стреловых кранов границу опасной зоны определяют по формуле:

QTZ100 – 10 *м* (высота подъема – 1от 20 до 70 *м*).

Определяем для самой удаленной и тяжелой конструкции:

плита перекрытия 1ПК63.18

## 4.7. Проектирование автомобильных дорог

Ширину проезжей части автодорог принимаем равной 6 м при двухстороннем движении. Минимальный радиус закругления внутриплощадочных автодорог принимается равным 12 м. Конструкция временных автодорог принимается из насыпного грунта.

## 4.8. Организация транспортирования и приобъектного складирования строительных материалов и конструкций

Количество материалов определенного вида, подлежащее складированию на приобъектном складе, определяется по формуле [5]:

Таблица 42. Расчет площади открытых приобъектных складов.

Для производственного здания размещаем открытый склад для кирпича, керамзитобетона, плит перекрытия и покрытия, перемычек, лестничных маршей, площадок и ограждений, площадью S=200 м2 на 1 этаж.

## 4.8. Санитарно-бытовое обслуживание рабочих на строительной площадке.

Количество человек в наиболее загруженный период строительства N max = 39 (чел), в наиболее загруженную смену N см.max. = 28 (чел).

* Рабочих - 78,7 %
* И.т.р. – 13,4 %
* Служащие – 4,3 %
* МОП - 3,6 %
* Мужчин - 70 %
* Женщин - 30 %

Расчет потребности во временных зданиях сооружениях административного и санитарно-бытового назначения производится по формуле [5]:

Расчет площади гардеробов и сушилок производится на максимальное число рабочих. Производственные временные здания и закрытые склады размещать, возможно, ближе к местам потребления материалов, но вне МЗ и ОЗ.

1. Административно-бытовые помещения.

* Контора производителя работ и мастеров: Принимаем 1 контору производителя работ и мастеров (БКП-1) с размерами 8х2,8х2,7 площадью S=22,4 м2
* Контрольно пропускной пункт:

Принимаем здание различного назначения (БК-01) с размерами 6х2,45х2,5

площадью S=14,7 м2

1. Санитарно-бытовые помещения.

* Помещения для отдыха и обогрева:

Принимаем 1 помещение для обогрева рабочих (RosModul) с размерами 9х3 площадью

S=27 м2

* Гардеробная мужская с хранением одежды в одиночных закрытых шкафах:

Принимаем здание различного назначения (RosModul) с размерами 6х3 площадью S=18 м2

* Гардеробная женская с хранением одежды в одиночных закрытых шкафах:

Принимаем здание различного назначения (RosModul) с размерами 6х2,4 площадью S=14,4 м2

* Сушилка для одежды и обуви: Принимаем здание различного назначения (Containex) с размерами 2,989х2,435х2,591 площадью S=7,27 м2
* Душевая женская

Душевая мужская

Принимаем 2 душевые (Containex) с размерами 2,989х2,435х2,591 площадью по S=7,27 м2

* Туалет для женщин:

Туалет для мужчин:

Принимаем 2 блока (Containex) с размерами 2,989х2,435х2,591 площадью по S=7,27 м2

* Умывальная:

Принимаем блок (2 крана) (Containex) с размерами 2,989х2,435х2,591 площадью S=7,27 м2

## 4.9. Проектирование электрического освещения строительной площадки.

Оно включает проработку систем общего равномерного освещения стройплощадки при выполнении СМР в темное время суток; охранного наружного освещения стройплощадки; внутреннего освещения временных зданий и сооружений.

При производстве СМР в темное время суток требуется создать комбинированную систему освещения.

1. Общего равномерного освещения стройплощадки с нормативностью освещенностью Ен=2лк.

2. И местного рабочего освещения зоны производства работ, с нормативной освещенностью по ГОСТ 12.1.046-2014 «ССБТ нормы освещения строительных площадок» [7] в зависимости от вида выполняемых СМР.

1. Общее равномерное освещение строительной площадки осуществляется прожекторами. Количество прожекторов определяется по следующей формуле:

Уточняем количество прожекторов по формуле:

Принимаем наибольшее число прожекторов, т.е. N=27 шт.

1. Определяем количество прожекторов для местного освещения:
2. Устройство бетонных полов
3. Плотницко-стекольные работы
4. Сантехнические работы
5. Электротехнические работы
6. Отделочные работы
7. Устройство слаботочных сетей
8. Устройство улучшенных полов

8) Кровельные работы

9) Монтаж коробки

1. Определяем количество прожекторов для охраны стройплощадки в тёмное время суток:
2. Мощность системы внутреннего освещения:

## 4.10. Организация обеспечения строительного производства электроэнергией

Таблица 43 - Мощности основных потребителей электроэнергии

Общая трансформаторная мощность потребителей при максимальной электрической нагрузке на стройплощадке определяется выражением:

В качестве источника электроэнергии на стройплощадке используются внутризаводские сети 220В/380В. На границе стройплощадки устанавливается инвентарное вводно-распределительное устройство (ИВРУ).

Рисунок 30 – График использования электроэнергии.

## 4.11 Обеспечение строительной площадки водой

1. Расход воды на производственные цели определяется выражением:

Производственно-технические потребители: поливка бетона, кирпичная кладка, штукатурка на готовом растворе, вода на мойку колес;

* Поливка бетона:
* Кирпичная кладка:
* штукатурка обычная на готовом растворе:
* Вода на мойку колес:

1. Расход воды для заливки радиаторов машин составит:
2. Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды составит:

Расход воды на противопожарные цели для площадок площадью до 10 *га* принимают для одного гидранта – 5 *л/с*. Итого для одновременного использования 3 гидрантов – 15 *л/с*.

1. Расход воды для противопожарных целей:  3 струи из гидрантов.

Итого

Диаметр трубопроводов:

Принимаем раздельную систему водоснабжения.

Диаметр трубопровода на производственные нужды (принимаем только противопожарные нужды, так как на них расход воды значительно превышает остальные потребности, []):

Диаметр трубопровода на хозяйственно-бытовые нужды:

Проектные значения диаметров трубопроводов принимаются в соответствии с сортаментами труб по ГОСТ10704-91 [9]. Диаметр наружного противопожарного магистрального трубопровода принимается не менее 100 мм.

Снабжение водой стройплощадки осуществляется через подключение к существующей линии водопровода.

# 4.12. Технико-экономическая оценка стройгенплана

По стройгенплану подсчитываются и выносятся на лист основные технико-экономические показатели [5]:

1. Площадь строительной площадки в заборе:
2. Площадь возводимого объекта в наружных гранях:
3. Коэффициент использования площади:
4. Протяжённость временных коммуникаций:
   * электросетей – 844,28 *м*;
   * водопровода – 648,84*м*;
   * канализации – 9,2*м*.
   * Протяжённость временных дорог на стройплощадке – 953,29 *м*;
5. Площадь временных зданий и сооружений, складов:
   * временные здания – 1732,5 *м2*;
   * открытые склады – 960 *м2*;
   * навесы – 240 *м2*;
   * закрытые склады – 64,3 *м2*.

# 4.13 Технико-экономическая оценка проекта

1. Уровень механизации труда:

2) Уровень энерговооружённости труда:

4.12. Сметная документация

Сметная документация составлена на основании:

Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятники истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации, утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 4 мая 2021 г №421\пр

Методическими рекомендациями по применению федеральных единичных расценок на строительные, специальные строительные, ремонтно-строительные, монтаж оборудования и пусконаладочные работы, утвержденными приказом Минстроя России от 04.09.2019 № 519/пр.

Сметная документация определена базисно-индексным методом с применением сметно-нормативной базы ФЕР, утвержденных приказами Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 26.12.2019г. №876/пр, №172/пр от 30.03.2020, №294/пр от 01.06.2020, №352/пр от 30.06.2020 (изменения введены в действие с 01.07.2020).

Стоимость материалов, оборудования, изделий и конструкций определена по федеральному сборнику сметных цен на материалы, изделия и конструкции, применяемые в строительстве (ФССЦ81-01-2001). Стоимость материалов, отсутствующих в базе ФССЦ81-01-2001, принята по прайс-листам с переводом стоимости в уровень цен 2000г. индексом, в соответствии с письмом Минстроя № 45484-ИФ\09 от 12.11.2020 г. для отрасли «Прочие»; приняты начисления 2% и 0,75 %- заготовительно-складских расходов (см. ФССЦ-81-01-2001, Общие положения, п.5).

Стоимость транспортных затрат по доставке материалов, расцененных по прайс-листам, определена по сборнику ФССЦпг81-01-2001 в зависимости от километража и вида перевозимого материала. Затраты по перевозке материалов учтены отдельными позициями в локальных сметах.

Накладные расходы начислены от фонда оплаты труда по видам строительных, монтажных и ремонтно-строительных работ в соответствии с "Методическими указаниями по определению величины накладных расходов в строительстве" (МДС81.33-2004).

Сметная прибыль на строительные и монтажные работы определена в зависимости от вида строительно-монтажных работ согласно МДС 81-25.2001 Затраты временные здания и сооружения определены в соответствии п.4.1.1ГСН 81-05-01-2001 в размере 1.1%

Затраты зимнее удорожание определены в соответствии с п.11.2 ГСН 81-05-02-2007 г в размере 2,2%

Локальные сметы составлены в базисном уровне цен по состоянию на 01.01.2000г. с пересчетом в цены по состоянию на 2 квартал 2021 г. в соответствии с постановлением Минстроя Кировской области №58 от 04.05.2021г по статьям затрат:

ФОТ – 21,58;

Эксплуатация машин и механизмов – 7,13;

Материалы – 6,41.

В текущих ценах НДС принимается в размере 20% от полной стоимости (Налоговый кодекс РФ, глава № 21, закон РФ от 03.08.2018г № 303-ФЗ).

Полная сметная стоимость строительства:

Заключение

В результате проведенной работы запроектировано восьмиэтажное кирпичное жилое здание в городе Вятские Поляны.

Были изучены методы возведения кирпичного здания, произведен сбор нагрузок, проведены все необходимые расчеты, составлена смета на объект, разработаны:

* технологическая карта на возведение здания и с построением календарного графика производства работ;
* объемно-планировочное решение здания;
* генеральный план;
* строительный генеральный план;
* календарный план с графиками использования рабочей силы и движения машин и механизмов;
* расчет ленточного фундамента.

Спроектированное здание отвечает своему функциональному назначению и месту строительства, по всем параметрам вписывается в окружающую застройку.

В ходе проектирования можно было еще раз убедиться, что строительство кирпичных домов является наиболее актуальной темой в нынешнее время. В сознании большинства граждан России кирпичные здания стоят особняком в сфере строительства, представляют собой надежность и удобство.