

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

а тему Двенадцатиэтажный жилой дом с техническим этажом

студент

М.И. Фурсов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

руководитель

Л.Н. Грицкив

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

консультанты

И.Н. Одарич

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Л.Б. Кивилевич

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд.техн.наук, доцент, И.К. Родионов

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд.техн.наук, доцент, В.Н. Шишканова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

М.А. Веселова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Аннотация

В соответствии с заданием была разработана выпускная квалификационная работа на тему «Быстровозводимое здание торгового центра». В состав работы входит пояснительная записка, основная часть которой включает 82 страницы формата А4 и три приложения. Графическая часть представлена на 8 листах формата А1.

В состав выпускной квалификационной работы входят следующие разделы:

- архитектурно-планировочный;
- расчетно-конструктивный;
- технология строительства;
- организация строительства;
- экономика строительства;
- безопасность и экологичность технического объекта.

Каждый из вышеперечисленных разделов, соответствует всем требованиям, предъявляемым к ним. Приложения, которые вошли в состав пояснительной записки, дополняют выпускную квалификационную работу вспомогательными таблицами и графическими материалами.

При выполнении выпускной квалификационной работы была использована нормативно-правовая, учебная и учебно-методическая литература в количестве 42 источников.

Содержание

Введение	7
1 Архитектурно–планировочный раздел	8
1.1 Исходные данные	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	9
1.3 Объёмно–планировочные решения	9
1.4 Конструктивные решения	10
1.4.1 Фундаменты	10
1.4.1 Колонны	10
1.4.2 Ригели	10
1.4.3 Плиты перекрытия	11
1.4.4 Диафрагмы и ядра жесткости	11
1.4.5 Стены и перегородки	11
1.4.6 Перемычки	12
1.4.6 Лестничные клетки	12
1.4.7 Кровля	12
1.4.8 Окна, двери	12
1.4.9 Полы	13
1.5 Архитектурно–художественное решение	13
1.6 Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций	13
1.6.1 Теплотехнический расчёт наружных стен	16
1.6.2 Теплотехнический расчёт конструкции покрытия	17
1.7 Инженерные сети	18
2 Расчётно–конструктивный раздел	19
2.1 Общие данные	19
2.2 Создание расчётной модели	20
2.2.1 Модель здания	20
2.2.2 Модель грунта	22
2.3 Сбор нагрузок	22
2.4 Результаты расчёта	26

2.5 Задание на армирование плиты	31
3 Технология строительства	33
3.1 Область применения.....	33
3.1.1 Состав работ, охватываемых технологической картой	33
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	33
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ	33
3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий.....	34
3.2.3 Выбор монтажных приспособлений.....	35
3.2.4 Выбор монтажного крана.....	35
3.2.5 Методы и последовательность производства монтажных работ	37
3.3 Требования к качеству и приемке работ	38
3.4 Потребность в материально технических ресурсах.....	39
3.5 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	39
3.5.1 Безопасность труда.....	39
3.6 Техничко-экономические показатели	43
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени.....	43
3.6.2 График производства работ	44
3.6.3 Основные технико-экономические показатели	45
4 Организация строительства	46
4.1 Определение объемов работ	46
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	47
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ	47
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	51
4.5 Разработка календарного плана производства работ	51
4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	54
4.6.1 Расчет и подбор временных зданий.....	54

4.6.2	Расчет площадей складов	55
4.7	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	56
4.8	Расчет и проектирование сетей электроснабжения	59
4.9	Проектирование строительного генерального плана	61
4.10	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	62
4.11	Технико-экономические показатели ППР	62
5	Экономика строительства	64
5.1	Определение сметной стоимости строительства объекта	64
5.1.1	Сводный сметный расчет	65
5.1.2	Объектный сметный расчёт	65
5.2	Технико-экономические показатели	67
6	Безопасность и экологичность объекта	68
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	68
6.2	Идентификация персональных рисков	69
6.3	Методы и средства снижения персональных рисков	70
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	71
6.4.1	Идентификация опасных факторов пожара	71
6.4.2	Разработка технических средств и мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта	71
6.4.3	Организационные мероприятия по предотвращению пожара	72
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	73
6.5.1	Анализ негативных экологических факторов	73
6.5.2	Разработка мероприятий по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду	74
	Заключение	76
	Список используемой литературы и используемых источников	77
	Приложение А Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу	83

Приложение Б Дополнительные сведения к разделу технологии строительства	88
Приложение В Дополнительные сведения к разделу организации строительства	95

Введение

С течением времени проблема обеспечения гражданского населения жильём становится всё более актуальной. Для её решения ведутся поиски технически оправданных и экономически выгодных решений, в итоге позволяющих сделать жильё более доступным для граждан.

Особенностью данного проекта, выгодно выделяющей его на фоне конкурентов, является уникальная конструктивная схема здания, позволяющая существенно сократить сроки и стоимость строительства.

При разработке представленной квалификационной работы решались следующие задачи:

- разработка эффективного архитектурно–художественного, а также конструктивного и объёмно–планировочного решений здания, теплотехнический расчёт наружных ограждающих конструкций;

- выполнение расчёта монолитной фундаментной плиты с применением программных комплексов для компьютерного метода расчёта;

- разработка технологической карты на монтаж железобетонных колонн на нижестоящие колонны типового этажа, подбор необходимых машин и механизмов, инструментов и приспособления;

- определение видов СМР, производимых на объекте, определение объёмов работ и продолжительности производства работ, трудозатрат рабочих и машин, разработка эффективного календарного плана с применением поточного метода производства работ, разработка строительного генерального плана;

- расчёт стоимости строительства двенадцатиэтажного жилого дома по актуальным укрупнённым нормативам цены строительства;

- разработка методов по обеспечению безопасности рабочих при выполнении монтажных работ, а также пожарной безопасности и экологичности.

1 Архитектурно–планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Проект «Двенадцатиэтажный жилой дом с техническим этажом» разработан для строительства в Республике Татарстан по адресу: г. Альметьевск, ул. Ленина, 173. Проект выполнен для условий строительства в 1 климатическом 1В подрайоне. Преобладающее направление ветра зимой в районе – южное.

Проектируемое здание имеет следующие характеристики:

- уровень ответственности здания – нормальный;
- степень долговечности – II;
- степень огнестойкости – II;
- класс функциональной пожарной опасности здания – Ф1.3, Ф4.3;
- класс конструктивной пожарной опасности – С0;
- за относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка чистого пола первого этажа, равная 135,5 м.

Грунты на площадке строительства имеют следующее напластование:

- техногенный слой (ИГЭ 1) – 1,7 м;
- суглинок твёрдый просадочный, коричневый, макропористый, известковый (ИГЭ 2) – 2,6 м;
- суглинок твердый, полутвердый, коричневый, темно-коричневый, ожелезненный, известковистый, с гнездами и прослоями песка, с гравием и галькой (ИГЭ 3) – 15,2 м;
- песок мелкий, водонасыщенный, коричневый (ИГЭ 5) – 1,5 м;
- песчаник выветрелый до состояния песка, зеленовато – коричневый, зеленовато - серый, водоносный, с прослоями глины (ИГЭ 9) – 4 м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

На западе от проектируемого здания размещен 12–этажный жилой дом. С юго-востока участок ограничен ул. Аминова.

Все необходимые существующие объекты социального и культурно-бытового обслуживания населения находятся от проектируемой территории в пределах нормативной пешеходной доступности (50-150м.). Рельеф местности относительно ровный, без резких перепадов, с

Горизонтальная привязка проектируемого жилого дома осуществляется от существующего жилого дома 171 по ул. Ленина (см. лист 1). В вертикальном отношении привязка производится от репера, заложенного при съемке участка. Расстояние между торцом проектируемого двенадцатиэтажного жилого дома и существующего шестнадцатиэтажного жилого дома – 59,0 м.

Жилые улицы по периметру квартала проектируются с капитальным покрытием шириной проезжей части 6,0м.

Для временного хранения автомобилей на территории строительства предусмотрены автостоянки на 144 машино–мест; автостоянки на прилегающей территории - на 45 машино–мест.

1.3 Объёмно–планировочные решения

Здание имеет сложную форму в плане, с размерами в осях 19,6 × 36,6 м.

Здание – двенадцатиэтажное с техподпольем. Высота этажа – 3м, высота первого этажа 3,3 м, высота техподполья до плит перекрытия – 2,0 м.

На первом этаже расположены помещения офисного назначения.

В техподполье расположены электрощитовая, насосная, тепловой пункт, телекоммуникационный узел.

Экспликация помещений приведена в графической части (см. лист 3).

1.4 Конструктивные решения

В качестве несущей системы жилого дома использован сборно–монолитный железобетонный каркас, состоящий из фундаментной плиты, сборно–монолитных ригелей, ж/б колонн, круглопустотных плит перекрытий, диафрагм и ядер жёсткости и других железобетонных изделий.

Жесткость и геометрическая неизменяемость каркаса обеспечивается за счёт ядер жесткости, к которым относятся железобетонные лестничная клетка и лифтовая шахта, а также за счёт диафрагм жесткости.

Сведения об элементах каркаса приведены в таблице А.2 приложения А.

1.4.1 Фундаменты

Фундаментом служит монолитная железобетонная плита, выполненная в виде цельной конструкции, соединенная с рабочей арматурой колонн, армированная сетками, воспринимающими усилия, возникающими под воздействием отпора грунта. В качестве рабочей арматуры фундаментной плиты принимается арматура А400.

1.4.1 Колонны

Сборные железобетонные колонны изготавливаются многоярусными на три-четыре этажа и разной формы поперечного сечения (квадратной, прямоугольной и угловой). В уровне перекрытия в теле колонн устраиваются отверстия высотой 500 мм для пропуска сборно-монолитного ригеля. Стык колонн по высоте выполняется в виде штепсельного соединения в средней зоне этажной секции колонн.

1.4.2 Ригели

Сборно-монолитные ригели состоят из сборного ригеля сечением. 300 x 250(1) мм, армированного обычной или предварительно-напряжённой арматурой, и монолитной частью. Сборные ригели должны иметь петлевые выпуски арматуры на верхней грани и углубления в виде треугольных шпонок по торцам. Монолитный бетон укладывается в зазор шириной 100...

200 мм между торцами плит перекрытий, образованного после их монтажа на сборные ригели. Сборно-монолитные ригели работают по неразрезной схеме, поэтому в монолитной части над колоннами укладывается опорная рабочая арматура.

1.4.3 Плиты перекрытия

Пустотные плиты перекрытия изготавливаются в соответствии с чертежами серий 1.141-1 вып.63 и 1.090.1-1 вып.5.1, но с изменениями в торцевой части, вызванными конструктивными особенностями несущей каркасной системы. Также имеются изменения, вызванные необходимостью устройства отверстий для пропуска вентиляционных шахт через перекрытие.

Спецификация плит перекрытия приведена в таблице А.3 приложения А.

1.4.4 Диафрагмы и ядра жесткости

Диафрагмы и ядра жёсткости служат для обеспечения жёсткости здания в поперечном и продольном направлениях и для опирания элементов лестничной клетки - площадок. Диафрагмы опираются на самостоятельный фундамент и соединяются в процессе монтажа с монолитной фундаментной плитой и ригелями, которые в свою очередь имеют жёсткое соединение с колоннами. Для сопряжения диафрагм жесткости с фундаментом и ригелями на верхней поверхности последних должны быть предусмотрены закладные детали в количестве не менее двух штук на одну диафрагму, а на верхней поверхности диафрагм должны быть оставлены выпуски арматуры, которые бетонируются заодно с монолитным ригелем.

1.4.5 Стены и перегородки

Наружные стены двухслойные. Внутренний слой из керамзитобетонных блоков марки В500 класс бетона по плотности на сжатие В2, марка по морозостойкости Е25 размером 600х500х200, утеплитель — Технофаст толщиной 100 мм с воздушной прослойкой. Наружный слой керамогранит. Внутри лоджий – облицовка силикатным кирпичом.

Перегородки выполнены из керамического кирпича с кладкой в один слой.

1.4.6 Перемычки

Над проёмами в несущих и самонесущих стенах устанавливаются перемычки из сборного железобетона, выполненные по серии 1.038.1-1в.1.

Ведомость перемычек представлена в таблице А.2 приложения А

1.4.6 Лестничные клетки

Лестничные железобетонные площадки и марши выполнены в сборном исполнении. Опорой площадок служат диафрагмы жесткости.

1.4.7 Кровля

Плоская кровля с двумя водосточными воронками. Гидроизоляция покрытия выполнена из наплавляемых рулонных материалов. С учётом кровельного пирога покрытие включает в себя следующие слои:

- кровельный наплавляемый материал Линокорм ТКП-1 слой;
- кровельный наплавляемый материал Линокорм ТПП - 1 слой;
- асбестоцементная плита - 10 мм;
- утеплитель ППЖ200 (верхний слой) - 100 мм;
- утеплитель П125 (нижний слой) - 100 мм;
- пароизоляция Линокорм ТПП 1 слой;
- асбестоцементная плита - 10 мм;
- керамзитовый гравий - до 100 мм;
- железобетонное перекрытие - 220 мм;

1.4.8 Окна, двери

Заполнение оконных проёмов выполнено окна из ПВХ профилей по ГОСТ 23166–99 с вентиляционными клапанами. Двери – деревянные по серии 1.136–10, ГОСТ 24698–81.

Спецификация элементов заполнения проёмов приведена в таблице А.1 приложения А.

1.4.9 Полы

Основанием для покрытия пола в здании служит стяжка из цементно–песчаного раствора М150. В санузлах, офисных помещениях и коридорах покрытие пола выполнено из керамической плитки по ГОСТ 6787–2001. В жилых помещениях покрытием служит линолеум на теплоизолирующей основе.

1.5 Архитектурно–художественное решение

Фасады жилого дома решены в классическом стиле ,с применением современных материалов , в соответствии с существующей застройкой. Облицовка здания предусматривается керамогранитными плитами.

Отделка стен и перегородок прихожей, гардеробной, кухни выполнена из улучшенной штукатурки с последующей оклейкой обоями. Панель на кухне – штукатурка, керамическая плитка.

Отделка стен и перегородок санузлов выполнена из штукатурки с последующей облицовкой керамической плиткой.

Отделка потолков выполнена из затирки с последующей окраской водоэмульсионными составами.

1.6 Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций

Параметры наружного воздуха определены согласно СП 131.13330.2020 «Строительная климатология». В связи с отсутствием данных для города Альметьевск, приняты параметры наружного воздуха для города Елабуга. Параметры следующие:

– зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 $t_n = - 31 \text{ }^\circ\text{C}$;

– количество дней со среднесуточной температурой наружного воздуха $< 8^\circ\text{C}$ $Z_{от} = 209$ сут. ;

– средняя температура периода с температурой наружного воздуха $< 8^{\circ}\text{C} - t_{\text{от}} = -5,1^{\circ}\text{C}$;

– средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – $\varphi_{\text{н}} = 82\%$;

– максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь – $v_{\text{н}} = 4,1$ м/с

– зона влажности района строительства сухая

Параметры воздуха внутри помещения определены согласно ГОСТ 30494–2011:

– температура внутреннего воздуха в помещении $t_{\text{в}} = 20^{\circ}\text{C}$;

– относительная влажность внутреннего воздуха в помещении $\varphi_{\text{в}} = 55\%$.

Влажностный режим помещений – сухой. Условия эксплуатации ограждающих конструкций – А.

«Теплотехнический расчет ограждающих конструкций выполняется из условия

$$R_0^{\phi} \geq R_0^{\text{тп}}$$

где R_0 – приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, $(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$;

$R_0^{\text{тп}}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, определяется по формуле 2 в зависимости от градусо-суток отопительного периода, которые определяются по формуле 1.»[1]

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot Z_{\text{от}} \quad (1)$$

где $t_{\text{в}}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

$t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха за отопительный период;

$Z_{\text{от}}$ – продолжительность отопительного периода.

Градусо-сутки отопительного периода

$$\text{ГСОП} = (20 - (-5,1)) \cdot 209 = 5245,9 \text{ } ^\circ\text{C} \times \text{сут/год}$$

«Определение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции по формуле 2:

$$R_0^{\text{тп}} = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (2)$$

где a, b – коэффициенты, определяемые для каждой конструкции здания отдельно.»[1]

«Для расчёта требуемого сопротивления перекрытия над подвалом используется формула 3, учитывающая температуру подвала:

$$R_0^{\text{тп}'} = R_0^{\text{тп}} \cdot \frac{t_{\text{в}}^* - t_{\text{от}}^*}{t_{\text{в}} - t_{\text{от}}}, \quad (3)$$

где $t_{\text{в}}^*$ и $t_{\text{от}}^*$ – температура соответственно внутреннего и наружного воздуха для данного помещения.»[1]

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций находится по следующей формуле 4:

$$R_0^{\text{тп}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \quad (4)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимается равным 8,7;

R_k – сумма термических сопротивлений слоев конструкции;

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимается равным 23.»[1]

«Термическое сопротивление i -го однородного слоя ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i} \quad (5)$$

где δ_i – толщина i -го слоя ограждающей конструкции, м;

λ_i – расчетный коэффициент теплопроводности материала i -го слоя ограждающей конструкции, принимается согласно СП 50.13330.2012 (таблица Т.1).»[1]

1.6.1 Теплотехнический расчёт наружных стен

Плотность материалов и их коэффициенты теплопроводности приняты согласно СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Схема наружной стены представлена на рисунке 1. Данные для теплотехнического расчёта приведены в таблице 1.

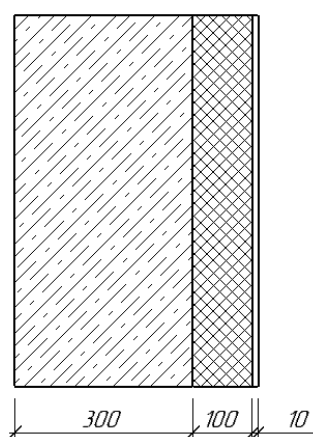


Рисунок 1 – Конструкция наружной стены

Таблица 1 – Данные к теплотехническому расчёту наружной стены

Название	Толщина δ , м	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м ² · °С
Ячеистый бетон В500	0,3	600	0,175
Минераловатная плита Технофст 100 мм	?	60	0,041
Керамогранитные облицовочные плиты	0,01	2800	3,49

Требуемое сопротивление теплопередаче

$$R_0^{\text{ТР}} = 0,00035 \cdot 5245,9 + 1,4 = 3,23 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

Требуемая толщина слоя утеплителя, исходя из формул 4 и 5:

$$\delta_2 = \lambda_2 \cdot \left(R_0^{\text{тр}} - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) = 0,041 \cdot \left(3,23 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,010}{3,49} - \frac{0,3}{0,175} - \frac{1}{23} \right) = 0,055 \text{ м.}$$

Принимаем толщину утеплителя 100 мм.

1.6.2 Теплотехнический расчёт конструкции покрытия

Теплотехнический расчёт производится для перекрытия на отметке +36,000, над которым располагается помещение чердака. Схема наружной стены представлена на рисунке 2. Данные для теплотехнического расчёта приведены в таблице 2.

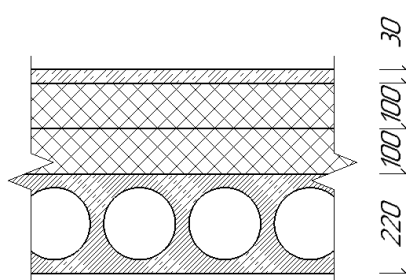


Рисунок 2 – Конструкция покрытия

Таблица 2 – Данные к теплотехническому расчёту наружной стены

Название	Толщина δ , м	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/м ² · °С
Цементно–песчаная стяжка	0,03	1800	0,76
Утеплитель Минераловатная плита 100 мм	?	60	0,041
Пустотная ж/б плита	0,01	2850	1,92

Требуемое сопротивление теплопередаче

$$R_0^{\text{тр}} = 0,0005 \cdot 5245,9 + 2,2 = 4,823 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

Требуемая толщина слоя утеплителя, исходя из формул 4 и 5:

$$\delta_2 = \lambda_2 \cdot \left(R_0^{\text{тр}} - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) = 0,041 \cdot \left(4,823 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,030}{0,76} - \frac{0,22}{1,92} - \frac{1}{23} \right) \\ = 0,184 \text{ м.}$$

Принимаем толщину утеплителя 200 мм.

1.7 Инженерные сети

Электроснабжение выполняется от трансформаторной подстанции двумя силовыми кабелями с медными жилами, проложенными в земляной траншее в полиэтиленовой трубе.

Проектируемая система водоснабжения - хозяйственно-питьевого, противопожарного назначения с нижней разводящей магистралью. Источником водоснабжения жилого дома являются городские водопроводные сети – ранее построенные подводки к жилому дому, запитанные от магистрального водовода по ул. Аминова.

В проектируемом жилом доме теплоснабжение осуществляется от районной котельной. Температурный график водяной теплосети – плюс 130 – 70°С, соответствует температуре наружного воздуха – минус 31°С. Схема теплоснабжения – двухтрубная, закрытая.

Вывод по разделу: в разделе разработаны архитектурно-планировочное, конструктивное и архитектурно-художественное решения, спроектирована схема планировочной организации земельного участка двенадцатиэтажного жилого дома, а также выполнены теплотехнические расчеты ограждающих конструкций.

2 Расчётно–конструктивный раздел

2.1 Общие данные

В представленном разделе выпускной квалификационной работы рассмотрен расчёт монолитной железобетонной плиты сложной формы с общей площадью $S = 721 \text{ м}^2$ и толщиной $t = 600 \text{ мм}$. Класс бетона по прочности на сжатие в конструкции В25, армирование конструкции производится продольной арматурой класса А400 и поперечной арматурой класса А240. План фундаментной плиты представлен на рисунке 3.

Расчёт выполнен в программном комплексе «ЛИРА–САПР 2016».

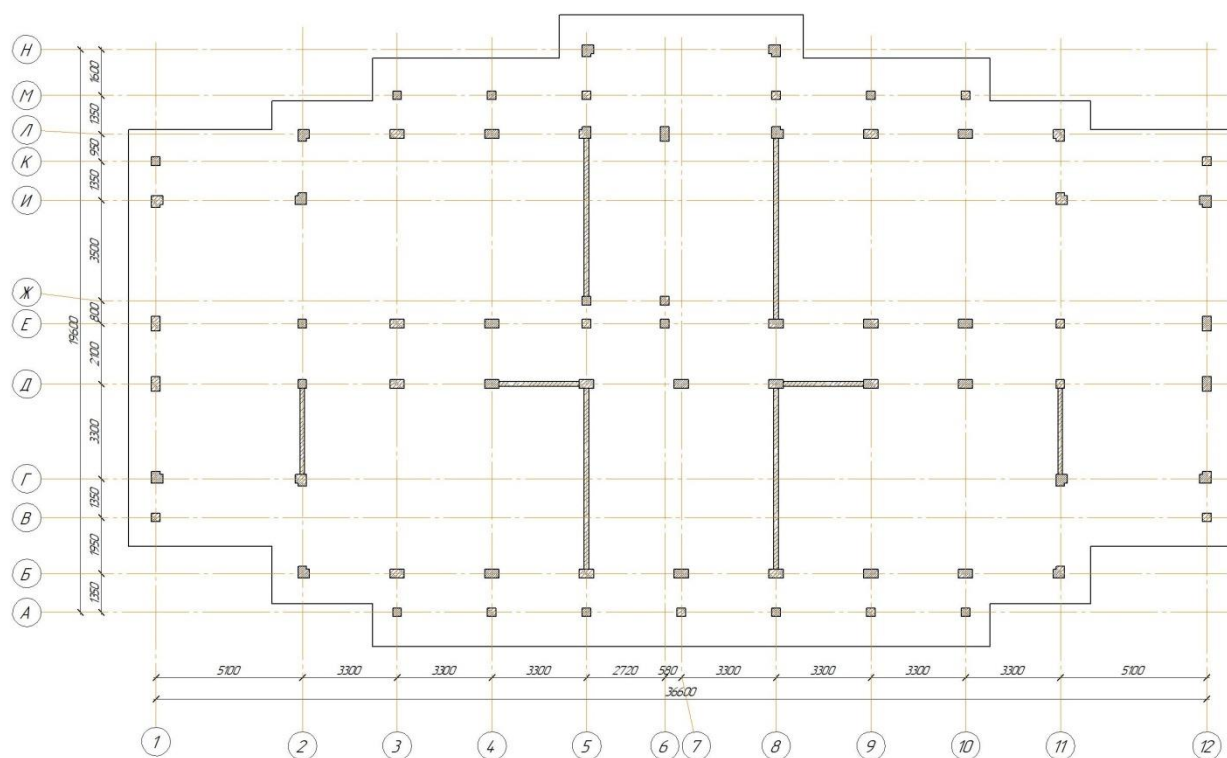


Рисунок 3 – План монолитной фундаментной плиты

Конструктивная схема здания – каркасная сборно-монолитная. Нагрузка от здания передаётся на фундамент через железобетонные колонны

размерами в сечении 300×300 и 300×500 мм и диафрагмы жесткости толщиной 160 мм.

Наружные стены и перегородки опираются на плиты перекрытия толщиной 220 мм, которые в свою очередь опираются на ригели размерами 300×300.

Модель грунта была задана в соответствии с архитектурно–планировочным разделом. Информация о задании модели грунта приведена в пункте 2.2.2.

2.2 Создание расчётной модели

Расчётная модель здания построена в ПК «ЛИРА–САПР 2016». При создании проекта был назначен признак схемы, учитывающий 6 степеней свободы в узле (X, Y, Z, U_x, U_y, U_z).

2.2.1 Модель здания

При создании схемы использовались такие типы конечных элементов как стержни (колонны и ригели) и пластины (фундамент, плиты перекрытия, лестничные марши и диафрагмы жесткости). Расчётная модель здания представлена на рисунке 4. Сгенерированная в ПК «САПФИР» трёхмерная модель представлена на рисунке 5.

В узлах сопряжения конструкций были заданы связи X, Y, U_z.

При задании жесткости элемента были заданы следующие характеристики:

- модуль упругости $E = 3 \times 10^6$ т/м²;
- коэффициент Пуассона $\nu = 0,2$;
- удельный вес $R_0 = 2,5$ т/м³ (для плит перекрытия принят $R_0 = 1,6$ т/м³ с учётом пустот);
- Размеры (толщина, ширина, длина).

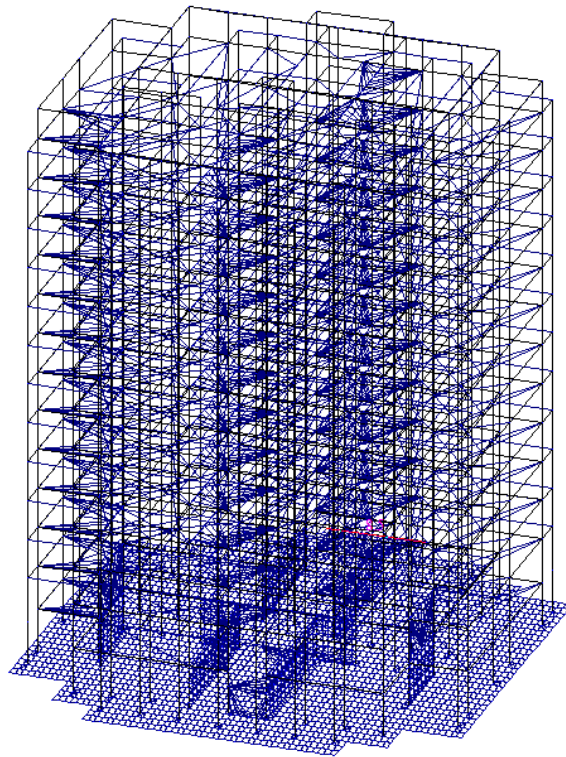


Рисунок 4 – Расчётная модель здания

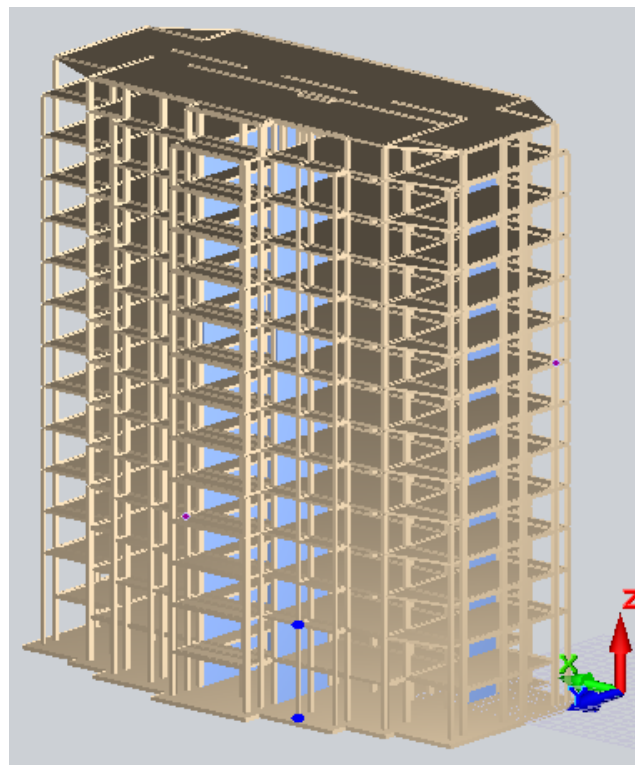


Рисунок 5 – Трёхмерная модель здания

Модель фундаментной плиты представляет собой блок из пластин размером 500×500 мм. Так как фундаментная плита на естественном основании, то задаём 3 степени свободы (X, Y, Uz) в узлах.

2.2.2 Модель грунта

Предполагаемое давление грунта под подошвой фундамента P_z принимаем 15 т/м². Коэффициенты постели заданы автоматически при задании модели грунта.

Согласно СП 50–101–2004, коэффициент глубины сжимаемой толщи при ширине фундамента более 20 м составляет 0,5. Минимальную глубину сжимаемой толщи принимаем 4,5 м.

Согласно архитектурно–планировочному разделу, имеем следующие инженерно–геологические элементы:

- суглинок твёрдый просадочный, коричневый, макропористый, известковый (ИГЭ 2);
- суглинок твердый, полутвердый, коричневый, темно-коричневый, ожелезненный, известковистый, с гнездами и прослоями песка, с гравием и галькой (ИГЭ 3).

Расчётные характеристики ИГЭ были подобраны согласно ГОСТ 25100–2020 «Грунты. Классификация».

При моделировании грунта были запроектированы 4 скважины по углам здания с отступом 2 метра.

2.3 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок выполнен в соответствии с СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

При расчёте учитываем следующие нагрузки:

- собственный вес элементов каркаса (постоянная);
- собственный вес наружных стен из бетона (постоянная);

- собственный вес перегородок из кирпича (временная длительная);
- нагрузка от покрытия полов (временная длительная);
- нагрузка от элементов кровли (временная длительная);
- нагрузка от грунта (постоянная);
- нагрузка от бетонного пола на техническом этаже (постоянная);
- распределённая нагрузка от людей, животных, оборудования (временная кратковременная);
- снеговая нагрузка (временная кратковременная).

Согласно [1], коэффициент надёжности по нагрузке для железобетонных элементов каркаса $\gamma_f = 1,1$. Используем это значение при задании собственного веса элементам.

Согласно таблице 1 (раздела АП), масса 1 м² стены составляет 214 кг. Высота этажа составляет 3 м. Условно принимаем площадь дверных и оконных проёмов как 20 % от общей площади ограждения. Коэффициент надёжности по нагрузке для наружных бетонных стен $\gamma_f = 1,3$ [1]. Тогда распределённая расчётная нагрузка на перекрытия от наружных стен

$$q = 1,3 \times 80\% \times 3 \text{ м} \times 0,214 \text{ т/м}^2 = 0,668 \text{ т/м}.$$

Согласно СП [1, п. 8.2.2], условно принимаем нагрузку от кирпичных перегородок как равномерно распределённую в размере 0,055 т/м² с учётом коэффициента $\gamma_f = 1,1$ [1].

Согласно СП [1, таблица 8.3], принимаем временную кратковременную распределённую нагрузку от людей, животных, оборудования в размере 0,195 т/м² с учётом коэффициента $\gamma_f = 1,3$ [1, п. 8.2.7].

Покрытие пола состоит из стяжки из цементно–песчаного раствора М 100 и плитки керамической 200×250×10 общим весом 0,089 т/м². Коэффициент $\gamma_f = 1,3$ [1]. Тогда распределённая нагрузка составляет $0,089 \times 1,3 = 0,115 \text{ т/м}^2$.

Расчёт нормативных и расчётных нагрузок от кровли представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Расчёт нормативных и расчётных нагрузок от массы кровли

Наименование нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м^2	Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f	Расчётные нагрузки, кН/м^2
Техноэласт ЭКП	0,00525	1,3	0,007
Унифлекс ЭПВ	0,004		0,005
Сборная стяжка из ЦСП $\delta = 20$ мм $1400 \times 0,02 \times 0,01 = 0,28$	0,028		0,036
Технориф В60 $\delta = 50$ мм $180 \times 0,05 \times 0,01 = 1,8$	0,009		0,012
Технориф Н30 $\delta = 150$ мм $115 \times 0,15 \times 0,01 = 1,8$	0,0173		0,022
Керамзитобетон $\delta = 300$ мм $600 \times 0,3 \times 0,01 = 1,8$	0,18		0,234
Итого	0,244		0,317

Слой техногенного грунта на фундаментной плите с удельным весом $\gamma = 1,2 \text{ т/м}^3$ и толщиной 1 м. Коэффициент $\gamma_f = 1,15$ [1, табл. 7.1]. Тогда расчётная нагрузка на фундамент равна $1,2 \times 1 \times 1,15 = 1,38 \text{ т/м}^2$.

Бетонный пол технического этажа толщиной 100 мм выполнен из бетона В10, удельный вес которого $\gamma = 2,1 \text{ т/м}^3$. Коэффициент $\gamma_f = 1,3$ [1]. Тогда расчётная распределённая нагрузка равна $2,1 \times 0,1 \times 1,3 = 0,273 \text{ т/м}^2$.

«Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле:

$$S_0 = c_e \times c_t \times \mu \times S_g \quad (6)$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов;

c_t – термический коэффициент;

μ – коэффициент формы, учитывающий переход от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие;

S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м горизонтальной поверхности земли.»[1]

Принимаем коэффициент $c_e = 1$. Термический коэффициент принимаем $c_t = 1$. Так как угол уклона кровли менее 30%, принимаем коэффициент $\mu = 1$. Согласно [1, таблица К.1], нормативное значение веса снегового покрова на 1 м горизонтальной поверхности земли для города Альметьевск, Республики Татарстан, составляет $S_g = 0,185 \text{ т/м}^2$.

Согласно [1, п. 10.12], коэффициент надёжности по снеговой нагрузке составляет $\gamma_f = 1,4$. Тогда расчётная снеговая нагрузка

$$S_0 = 1 \times 1 \times 1 \times 0,185 \times 1,4 = 0,259 \text{ т/м}^2.$$

Результаты вычисления расчётных нагрузок сведены в таблицу 4.

Таблица 4 – Ведомость расчётных нагрузок

Нагрузка	Вид нагрузки по длительности	Расчётное значение
собственный вес элементов каркаса	постоянная	автоматический расчёт
собственный вес наружных стен из бетона	постоянная	0,668 т/м
собственный вес перегородок из кирпича	временная длительная	0,055 т/м ²
нагрузка от покрытия полов	временная длительная	0,115 т/м ²
нагрузка от элементов кровли	временная длительная	0,317 т/м ²
нагрузка от грунта	постоянная	1,38 т/м ²
нагрузка от бетонного пола на техническом этаже	постоянная	0,273 т/м ²
распределённая нагрузка от людей, животных, оборудования	временная кратковременная	0,195 т/м ²
снеговая нагрузка	временная кратковременная	0,259 т/м ²

Расчётные сочетания усилий подобраны в программе автоматически. Нормативной базой для расчёта является СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

2.4 Результаты расчёта

Результатом расчёта являются данные по деформациям и напряжениям в плите, представленные в виде изополей.

На рисунке 6 представлена изополя перемещений по оси Z.

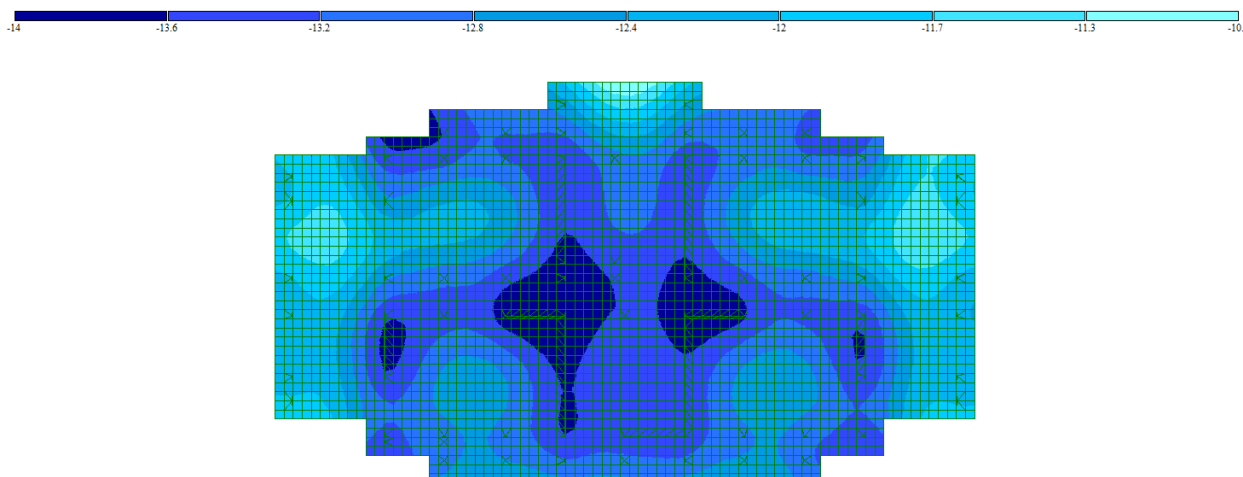


Рисунок 6 – Изополя деформаций по оси Z

Производим расчёт покрытия по предельным состояниям 2-й группы.

Согласно СП 63.13330.2018, прогиб конструкции не должен превышать максимального допустимого значения прогиба, т.е. должно выполняться условие:

$$f \leq f_{ult}. \quad (7)$$

Из рисунка 4 можно сделать вывод, что максимальное значение прогиба фундамента составляет 14 мм при длине пролёта 6000 мм.

Величина предельного допустимого прогиба плиты определяется как $l/150$ пролёта:

$$f_{ult} = \frac{6600}{150} = 44 \text{ мм.}$$

Тогда $f = 14 \text{ мм} < f_{ult} = 44 \text{ мм}$.

Прочность покрытия по второй группе предельных состояний обеспечена.

Изополя напряжений M_x и M_y в $m \times m$ представлены на рисунках 7 и 8 соответственно.

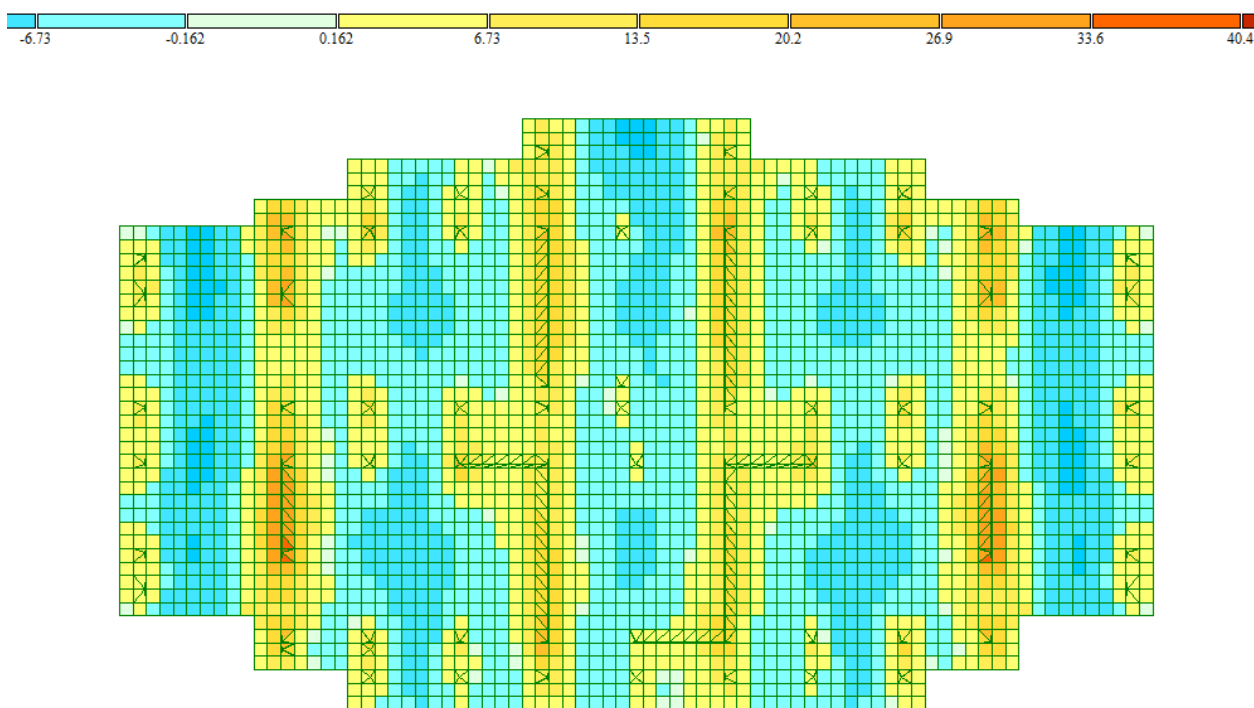


Рисунок 7 – Изополя напряжений по M_x

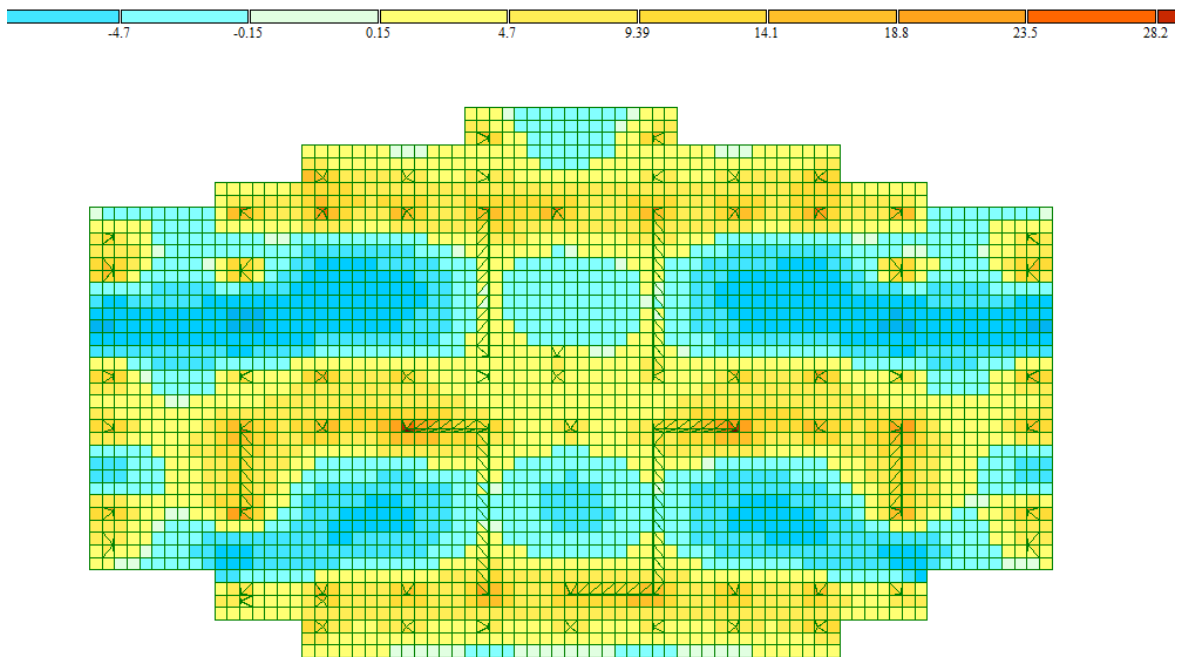


Рисунок 8 – Изополя напряжений по M_y

Изополя напряжений Q_x и Q_y в m представлены на рисунках 9 и 10 соответственно.

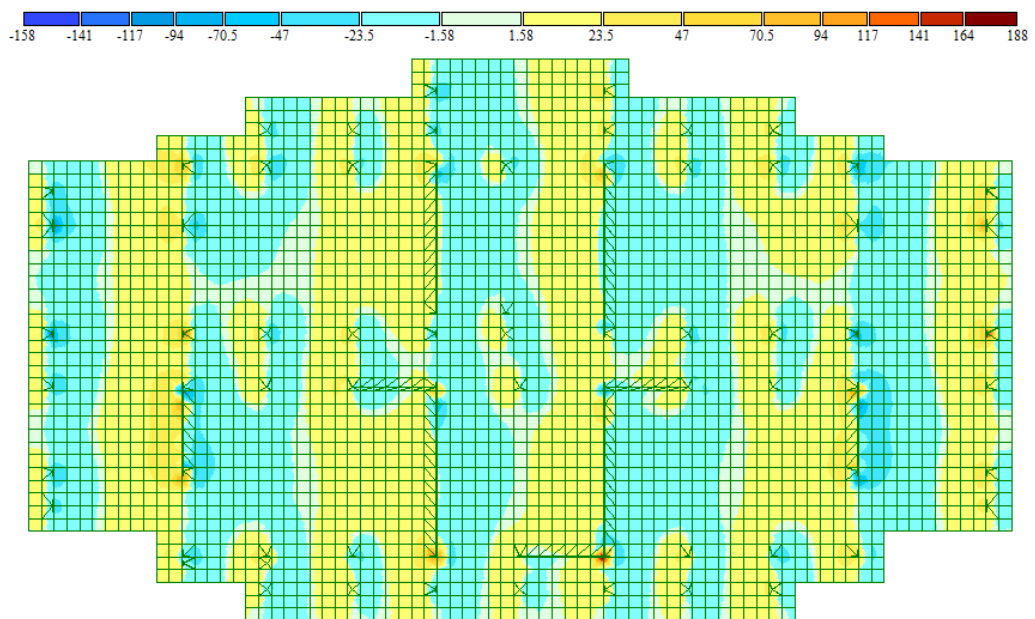


Рисунок 9 – Изополя напряжений по Q_x

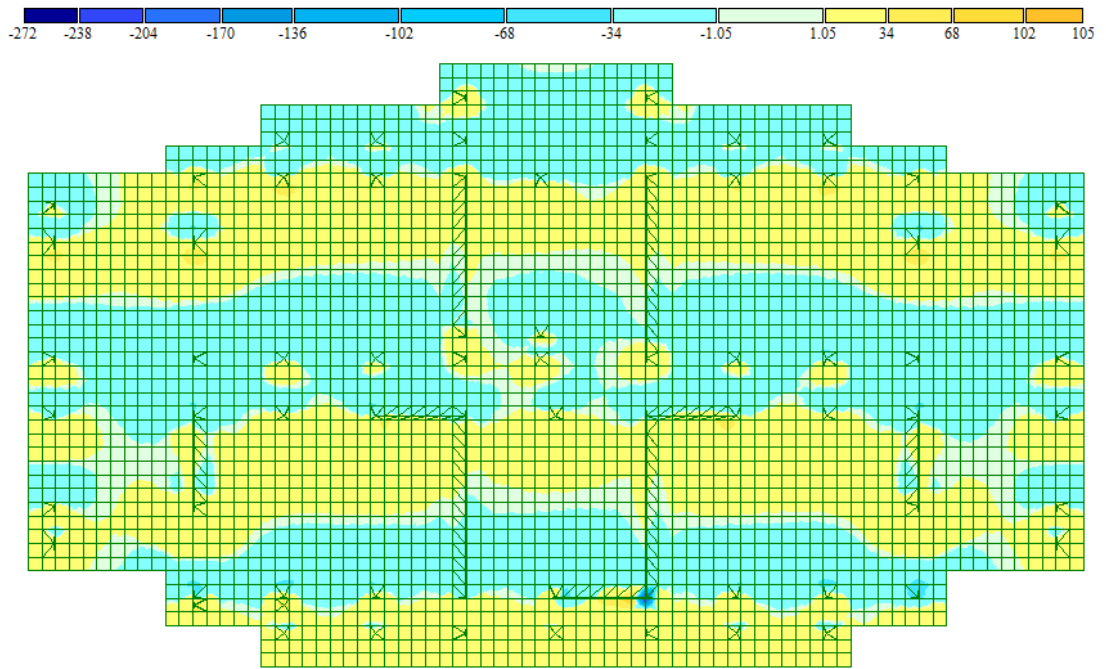


Рисунок 10 – Изополя напряжений по Q_y

На рисунках 11 – 14 представлено верхнее и нижнее армирование плиты вдоль осей X и Y.

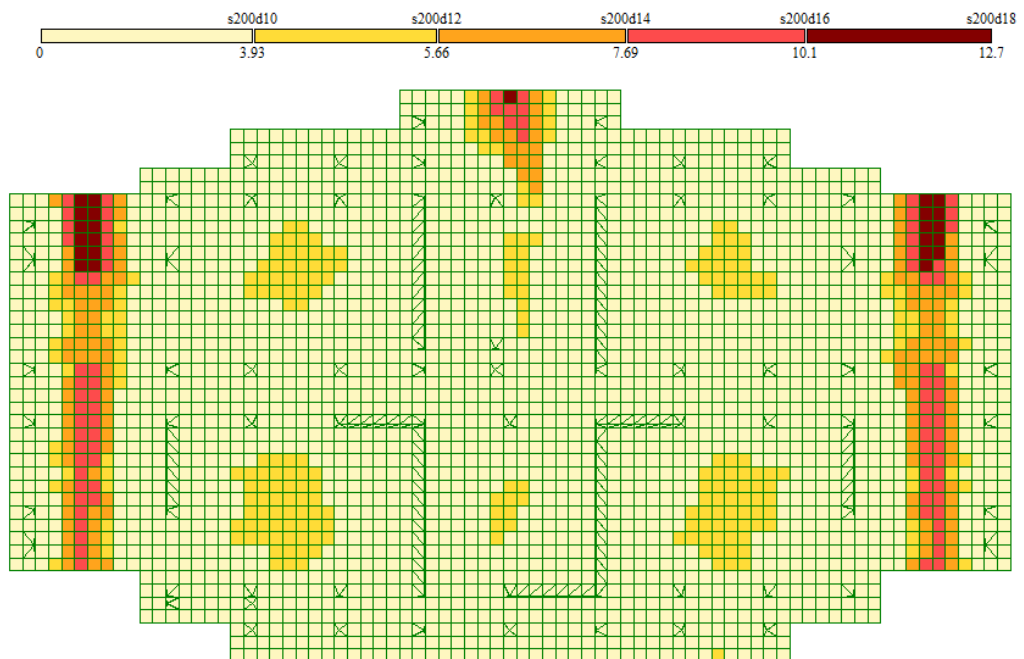


Рисунок 11 – Верхнее армирование по оси X

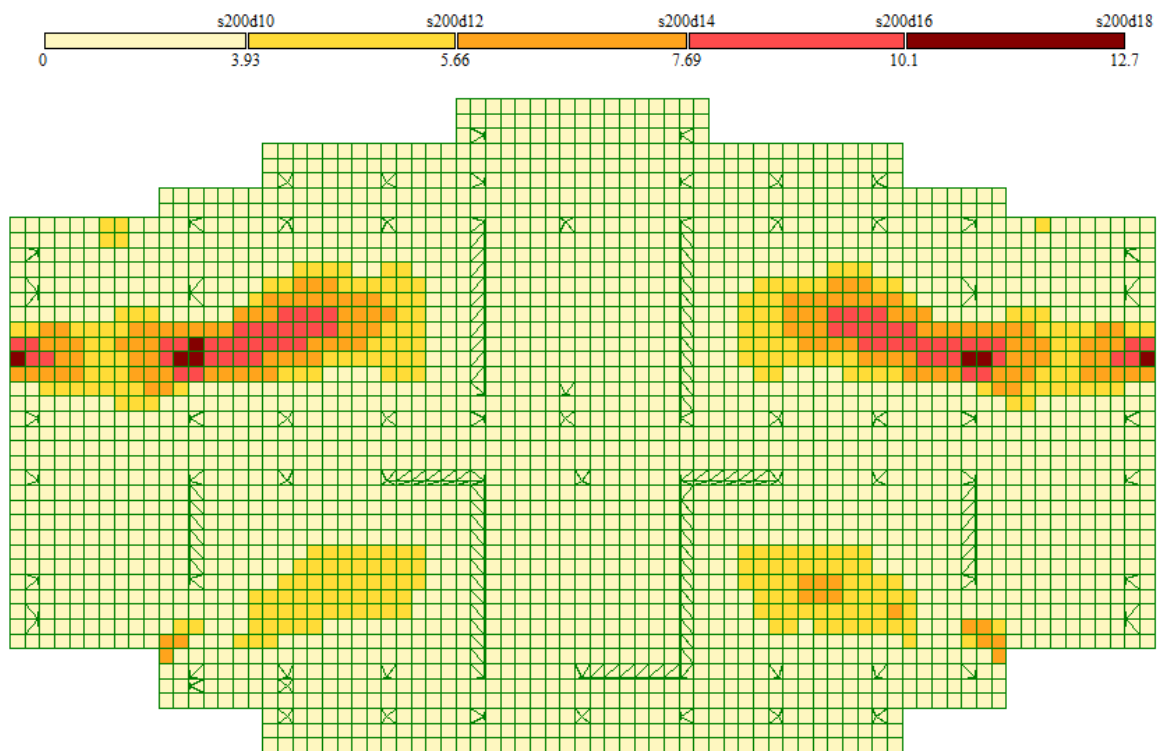


Рисунок 12 – Верхнее армирование по оси Y

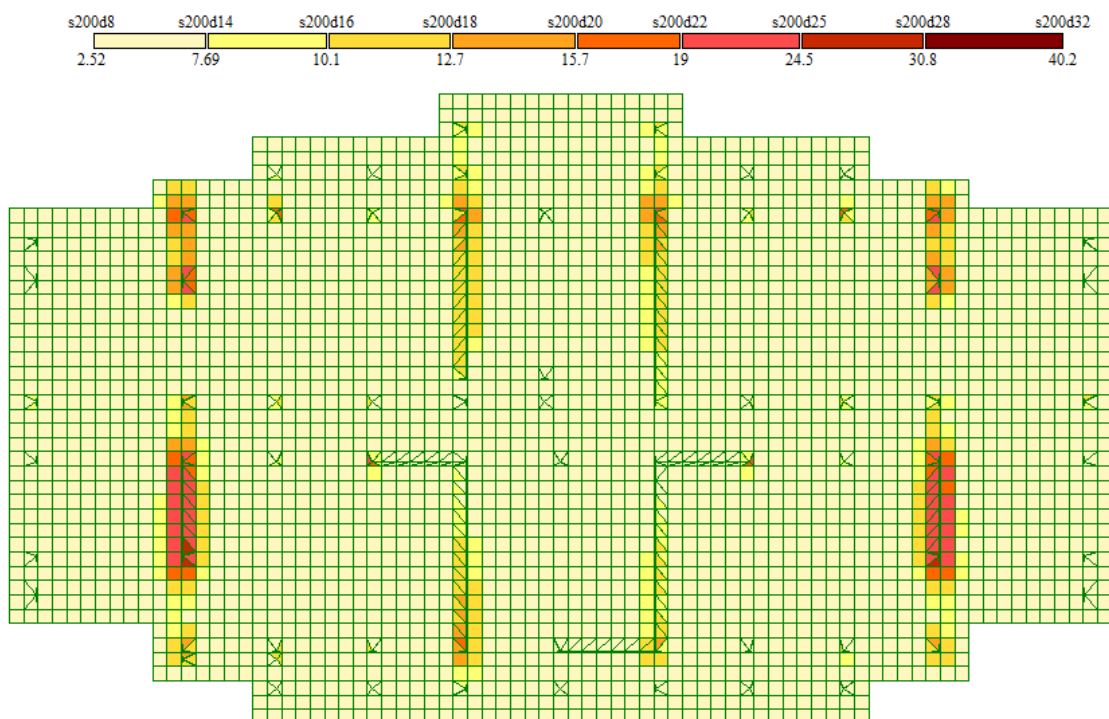


Рисунок 13 – Нижнее армирование по оси X

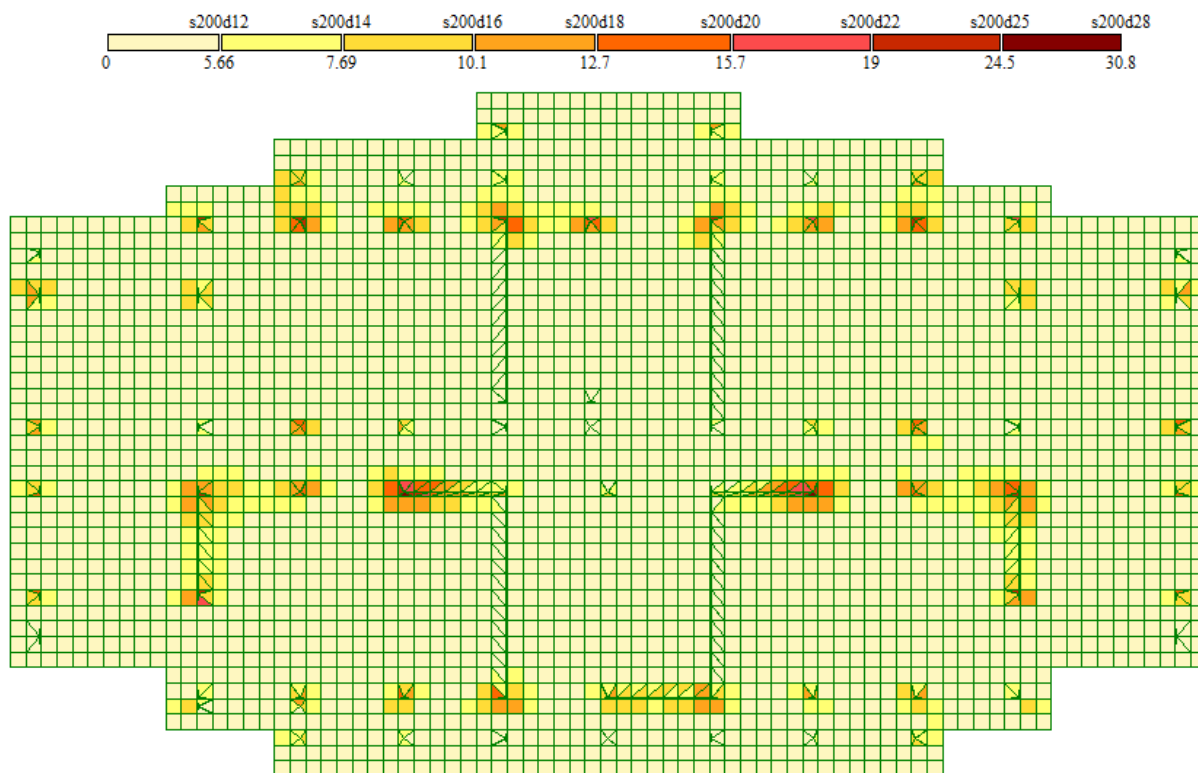


Рисунок 14 – Нижнее армирование по оси Y

2.5 Задание на армирование плиты

Армирование монолитной фундаментной выполнено из основного армирования в виде сеток в верхних и нижних зонах и дополнительного армирования, служащим усилением в месте узлов. Исходя из результатов расчёта, представленных на рисунках 2.7 – 2.10, принимаем диаметр основной арматуры диаметра 18 мм с шагом 200 мм. Дополнительное армирование в нижней зоне принимаем диаметра 14 мм с шагом 200 мм. Класс арматуры А400.

Для усиления плиты от действия перерезывающих усилий Q_x , Q_y (см. рис. 2.7, 2.8) принимаем поперечную арматуру. Стержни класса А240 диаметра 36 мм с шагом расположения 400 мм вблизи узлов. А также по всей площади применяются поперечные каркасы из арматуры класса А240 диаметра 10 мм, представленные в графической части (см. лист 5)

Защитный слой бетона принимаем 40 мм сверху и снизу, и 100 мм с торцов.

Величина защитного слоя нижней арматуры обеспечивается с помощью установки пластмассовых фиксаторов с шагом 800x800 мм.

Отдельные стержни большой длины выполняются составными. Стык выполняется внахлестку без сварки. Для арматуры диаметра 18 величина нахлеста составляет не менее 500 мм, для диаметра 14 мм – не менее 350 мм.

Крайние зоны конструктивно армируются П-образными фиксирующими хомутами с шагом 200.

Схема армирования представлена в графической части (см. лист 5).

Вывод по разделу: в расчетно-конструктивном разделе была рассчитана монолитная фундаментная плита толщиной 60 см. Выполнен расчёт арматуры по второй группе предельных состояний. С учетом нагрузок, подобрано основное и дополнительное армирование. Выполнены чертежи армирования, представленные в графической части (см. лист 5).

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на монтаж железобетонных колонн на нижестоящие колонны типового этажа двенадцатиэтажного жилого дома в городе Альметьевск. Работы выполняются в тёплое время года.

3.1.1 Состав работ, охватываемых технологической картой

В состав работ при монтаже железобетонных колонн на нижестоящие колонны входят следующие:

- подготовительные работы;
- нанесение раствора;
- строповка колонны и подача её к месту монтажа;
- монтаж колонны;
- приведение колонны в вертикальное положение;
- расстроповка колонны.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

Согласно СП 48.13330.2019 «Организация строительства», перед выполнением СМР заказчик обязан снабдить подрядчика проектной документацией и ордером на выполнение СМР.

«До начала производства работ по монтажу железобетонных колонн промышленных зданий и сооружений необходимо провести комплекс организационно-технических мероприятий, в том числе:

- разработать ППР на монтаж железобетонных колонн промышленных зданий и сооружений и согласовать со всеми субподрядными организациями и поставщиками;

- назначить лиц, ответственных за безопасное производство работ, а также их контроль и качество выполнения;
- обеспечить участок утвержденной к производству работ рабочей документацией;
- провести инструктаж членов бригады по технике безопасности;
- обеспечить рабочих ручными машинами, инструментами и средствами индивидуальной защиты;
- обеспечить связь для оперативно-диспетчерского управления производством работ;
- установить, смонтировать и опробовать строительные машины, средства механизации работ и оборудование по номенклатуре, предусмотренные ППР;
- составить акт готовности объекта к производству работ.»[1]

3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

Перечень сборных элементов при производстве работ по монтажу колонн определен на основе чертежей, представленных в архитектурном разделе (см. листы 2–4). Перечень приведён в таблице Б.1.

Потребность в строительных материалах составлена на основании ЕНиР § Е4-1-4, исходя из принимаемой единицы измерения – 1 шт. сборных конструкций.

Ведомость потребности в строительных материалах приведена в таблице 5.

Таблица 5- Потребность в материалах

Материалы	Ед. изм.	Норма расхода на ед. изм.	Общий расход
Бетон	м ³	4,18	69×0,0418=2,88

3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

Подбор необходимых приспособлений, используемых при монтаже железобетонных колонн, произведён на основании таблицы 3.1 и РД 10–33–93.

Потребность в монтажных и грузозахватных приспособлениях и устройствах приведена в таблице Б.2.

3.2.4 Выбор монтажного крана

Исходя из высотности здания, был принят башенный тип крана. Модель крана определена исходя из требуемых характеристик (грузоподъёмность, вылет крюка, высота подъёма крюка), вычисленных далее по формулам 8, 9, 10.

«Высота подъёма крюка $H_{кр}$, м, определяется по формуле 8:

$$H_{кр} = h_0 + h_{эл} + h_3 + h_c \quad (8)$$

где h_0 – превышение отметки опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана;

$h_{эл}$ – высота монтируемого элемента;

h_3 – запас по высоте, принимаем 1 м;

h_c – высота грузозахватных приспособлений (стропов, траверс и др.)»[1]

Наиболее высоко расположенным элементом каркаса здания является колонна 1КВ 30.30.30–1, высотой $h_{эл} = 4,23$ м. Колонна расположена на высоте $h_0 = 39,11$ м (относительно отметки стоянки крана). Высота траверс h_c относительно оголовка колонны, в соответствии с таблицей 3.3, равна 0,5 м. Тогда требуемая высота подъёма крюка

$$H_{кр} = 39,11 + 4,23 + 1,0 + 0,5 = 44,84 \text{ м.}$$

«Вылет крюка $L_{к.баш}$ определяется для наиболее отдалённого элемента по формуле 9:

$$L_{к.баш} = (a/2) + b + c, \quad (9)$$

где a – ширина подкранового пути, м;

b – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания с учётом балконов, эркеров и других элементов, м;

c – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания, м.»[1]

Предварительно примем значения $a = 6,0$ м и $b = 2,0$ м, которые соответствуют башенному крану КБМ–401П–11.

Наиболее отдалённым элементом каркаса здания является колонна 2КС 30.30.30–1, расстояние от края здания до центра тяжести которой $c = 19,75$ м. Тогда величина вылета крюка

$$L_{\text{к.баш}} = (6/2) + 2 + 19,75 = 24,75 \text{ м,}$$

«Грузоподъемность крана Q^{TP} определяется для наиболее тяжелого элемента по формуле 10:

$$Q^{\text{TP}} = 1,2 \times (m_{\text{эл}} + m_{\text{м}}) \quad (10)$$

где $m_{\text{эл}}$ – масса монтируемого элемента;

$m_{\text{м}}$ – масса монтажных приспособлений (строп, траверс и др.)»[1]

Наиболее тяжёлым элементом является колонна типа 2КСУ (2КСП) массой 2,775 т. Согласно таблице 3.3, масса грузозахватного приспособления составляет 0,12 т. Тогда требуемая грузоподъемность крана

$$Q^{\text{TP}} = 1,2 \times (2,775 + 0,12) = 3,474 \text{ т.}$$

На основе вычисленных значений требуемых характеристик, принимаем башенный кран КБ 674, характеристики которого приведены в таблице 6.

Схема грузотехнических характеристик крана приведена в графической части (см. лист 6).

Таблица 6 – Технические характеристики крана КБ 674

Наименование параметра	Требуемое значение крана	Значение крана КБМ 401П–11
Вылет крюка, м	24,75	25
Грузоподъёмность, т	3,474	10
Высота подъёма крюка, м	44,84	52,2

3.2.5 Методы и последовательность производства монтажных работ

Монтаж железобетонных колон на нижестоящие колонны производится с помощью башенного крана КБ 674 и траверсы С–КВ–400.9–У1.

Перед началом СМР производятся подготовительные работы, в которые входят:

- разгрузка колонн и складирование их на специальной площадке в зоне действия крана;
- на рабочем месте размещаются необходимые монтажные приспособления, инструменты;
- геодезические приборы приводятся в рабочее положение;
- поверхность, на которую монтируется элемент, очищается от пыли и грязи;
- бетонщиком замешивается раствор для последующего замоноличивания стыка.

Далее на оголовок нижестоящей колонны накладывается раствор, заполняя также отверстия под выпуски монтируемой колонны. При этом, параллельно на монтируемую колонну стропальщик устанавливает траверсу.

Далее колонна поднимается на 0,2–0,5 м от уровня поверхности земли с целью проверки надёжности крепежа траверсы. Затем колонна поднимается на место монтажа, соблюдая безопасное расстояние в 1 м.

Монтаж колонны осуществляет звено из двух монтажников 5–го и 4–разрядов. Специальными жестами монтажник сигнализирует машинисту крана, приводя тем самым колонну в проектное положение в плане. Звено из монтажников поворачивает колонну в правильное положение относительно оси колонны посредством применения физического воздействия. После придания колонне проектного положения в плане, старший монтажник сигнализирует машинисту крана, медленно опуская колонну и загоняя выпуски арматуры в отверстия, после чего монтажники отходят на безопасное расстояние и машинист полностью опускает колонну.

Вытекший раствор бетонщик убирает мастерком.

Далее с применением приставной лестницы монтажник поднимается на отметку закрепления траверсы и демонтирует её.

Далее к колонне приставляются 2 двойных подкоса (см. лист 6) под углом 90 градусов в плане. Параллельно 2 геодезиста при помощи теодолитов, направленных на колонну в двух взаимно–перпендикулярных осях, производят выверку колонны относительно вертикальной оси. Монтажники в совместной работе с геодезистами придают колонне вертикальное положение посредством регулирования тяжёлой подкосов.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Приемка работ осуществляется в соответствии с требованиями ПОС, ППР и СП на соответствующий вид работ.

Качество и приёмка выполненных работ производится согласно СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции». На основе данных СП составлена таблица В.1 приложения В.

При монтаже железобетонных колонн должны отклонения не должны превышать предельных значений, представленных таблице В.1 приложения В и в графической части (см. лист 6).

3.4 Потребность в материально технических ресурсах

Необходимые машины для монтажа стропильной фермы представлены в таблице Б.3.

Потребность в инструментах, приспособлениях и инвентаре представлена в таблице Б.4.

Потребность в материалах и полуфабрикатах представлена в таблице Б.5.

3.5 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.5.1 Безопасность труда

Требования к безопасности при выполнении СМР приведены на основании «Постановления от 23 июля 2001 года №80 О принятии строительных норм и правил Российской Федерации «Безопасность труда в строительстве. Часть 1, Общие требования».

«Требования, предъявляемые к монтажникам до начала работ:

а) работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:

– обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России;

– обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда;

б) при нахождении на территории стройплощадки, рабочие должны носить защитные каски;

в) допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается;

г) машинисты стрелового крана перед началом работы обязаны:

– надеть спецодежду, спецобувь установленного образца;

– предъявить руководителю удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ, получить путевой лист и задание с 45 учетом обеспечения безопасности труда исходя из специфики выполняемой работы.

– осмотреть механизмы крана, их крепление и тормоза, а также ходовую часть, тяговые устройства;

– проверить наличие и исправность ограждений механизмов;

– осмотреть крюк и его крепление в обойме;

– совместно со стропальщиком проверить соответствие съемных грузозахватных приспособлений массе и характеру груза, их исправность и наличие на них клейм или бирок с указанием грузоподъемности, даты испытания и номера;

– осмотреть место установки и зону работы крана и убедиться, что уклон местности, прочность грунта, габариты приближения строений, а также линии электропередачи соответствуют требованиям, указанным в инструкции по эксплуатации крана.»[1]

«Требования безопасности во время проведения монтажных работ:

а) немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей;

б) во время управления краном машинист не должен отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов;

в) входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается, при необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель;

г) перед включением механизмов перемещения груза машинист обязан убедиться, что в зоне перемещения груза нет посторонних лиц и дать предупредительный звуковой сигнал;

д) не допускать раскачиваний и вращений колонны во время перемещения;

ж) при подъеме и перемещении грузов запрещается:

– производить работу при осуществлении строповки случайными лицами, не имеющими удостоверения стропальщика, а также применять грузозахватные приспособления, не имеющие бирок и клейм;

– поднимать или кантовать груз, масса которого превышает грузоподъемность крана для данного вылета стрелы;

– поднимать железобетонные изделия с поврежденными петлями, груз, неправильно обвязанный или находящийся в неустойчивом положении, а также в таре, заполненной выше бортов;

– поднимать груз с находящимися на нем людьми, а также неуравновешенный и выравниваемый массой людей или поддерживаемый руками;

– осуществлять погрузку или разгрузку автомашин при нахождении шофера или других лиц в кабине.»[1]

«Требования безопасности по завершению монтажа:

а) убрать инструменты с рабочего места;

б) сообщить мастеру или прорабу о замеченных недостатках при их наличии

в) по окончании работы машинист обязан:

– опустить груз на землю;

– остановить двигатель, отключить у крана с электроприводом рубильник;

- закрыть дверь кабины на замок;
- сдать путевой лист и сообщить своему сменщику, а также лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обо всех неполадках, возникших во время работы, и сделать в вахтенном журнале соответствующую запись.»[1]

3.5.2 Требования пожарной безопасности

Пожарная безопасность при производстве строительных работ регламентируется согласно СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты».

«Для обеспечения пожарной безопасности строительная площадка должна быть оснащена средствами пожаротушения – огнетушителями, ломом и топорами, бочками с водой и пожарными гидрантами. Они должны обозначаться соответствующими знаками, а проходы к ним всегда должны быть свободны.»[1]

3.5.3 Требования экологической безопасности

Мероприятия по охране окружающей среды проводятся в соответствии с Федеральным законом «Об охране окружающей среды (с изменениями на 2 июля 2021 года)».

Федеральный закон «Об отходах производства и потребления (с изменениями на 2 июля 2021 года)» . «Для движения транспортных средств по строительной площадке должна быть разработана схема их перемещения с учетом максимального предотвращения выбросов выхлопных газов в атмосферу, а также с учетом их шумового воздействия на окружающую среду.»[1]

«Необходимо наладить систематический вывоз мусора со стройплощадки, который складировается на ней в предназначенных для этого мусорных контейнерах.»[1]

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Трудоемкость T_p , чел-см (маш-см), вычисляются по формуле 11:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (11)$$

где V – объем работ, шт;

$H_{вр}$ – норма времени на каждый вид работ, чел-ч (маш-ч);

8 – количество рабочих часов в смене, час.»[1]

Трудоемкость работ по монтажу железобетонных колонн на нижестоящие вычислена и приведена в таблице 3.9. При заполнении таблицы были использованы данные таблицы 7 и ЕНиР § Е4-1-4.

Таблица 7 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование процессов	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Затраты труда на объем работ	
				чел.-час	маш.- час	чел.-см	маш.-см
Нанесение раствора на оголовки нижестоящей колонны	§ Е4-1-25	1 стык	69	0,81	0,51	4,96	4,39
Монтаж колонн массой 2,775 т	§ Е4-1-4	1 шт.	44	4,44	0,89	24,42	4,89
Монтаж колонн массой 1,675 т	§ Е4-1-4	1 шт	25	3,61	0,77	11,28	2,41
Итого						40,66	11,69

3.6.2 График производства работ

«Расчеты продолжительности выполнения работ П, дн, определяется по формуле 12:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k} \quad (12)$$

где T_p – трудоемкость, чел-см;

n – количество смен, шт;

k – количество человек в смене, чел.»[1]

Согласно ЕНиР § Е4-1-4, состав бригады при монтаже колонн состоит из монтажников конструкций 5 разр., 4 разр. – 2 чел., 3 разр., 2 разр., машиниста крана 6 разр. Общее количество монтажников в бригаде – 5 чел.

Согласно ЕНиР § Е4-1-25, при бетонировании стыков, состав бригады состоит из бетонщика 4 разр.

Все работы производятся в одну смену. Трудоемкость работ принимается по таблице 3.9.

Определение продолжительности работ:

$$- П_1 = \frac{4,96}{1 \cdot 1} = 5 \text{ дн};$$

$$- П_2 = \frac{24,42}{1 \cdot 5} = 5 \text{ дн};$$

$$- П_3 = \frac{11,28}{1 \cdot 5} = 3 \text{ дн};$$

Суммарная продолжительность производства работ – 8 дней.

График разработан на монтаж железобетонных колонн на нижестоящие и выполняется в произвольном масштабе. График имеет временные разрывы в связи с прерыванием работ для монтажа остальных частей каркаса (ригели, питы, диафрагмы).

График производства работ представлен в графической части (см. лист б).

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

Затраты труда рабочих – 40,66 чел-см.

Затраты машинного времени – 11,69 чел-см.

Продолжительность работ – 8 дн, (см. график производства работ).

Выработка одного рабочего в смену

$$B = \frac{69}{40,66} = 1,69 \frac{\text{шт}}{\text{чел}} - \text{см.}$$

Затраты труда на единицу объема работ

$$T_p = \frac{1}{1,69} = 0,59 \text{ чел} - \text{см/шт.}$$

Вывод по разделу: в данном разделе была разработана технологическая карта на монтаж железобетонных колонн на нижестоящие колонны типового этажа, выполнен подбор необходимых машин и механизмов, инструментов и приспособления.

4 Организация строительства

В представленном разделе разработан проект производства работ (далее ППР) на строительство двенадцатиэтажного жилого дома с техническим этажом в городе Альметьевск.

Размеры здания в крайних осях 36,6 × 19,6 м. Здание двенадцатиэтажное с высотой этажа 2,7 м. Верхняя отметка здания +41,800.

Здание выполняется в сборно–монолитном исполнении. Основанием каркаса является железобетонная монолитная плита. Колонны сборные многоярусные с отверстиями для пропуска сборно–монолитного ригеля. Плиты перекрытия пустотные.

Проектируемый объект расположен в юго-западной части города с интенсивным движением городского транспорта и пешеходов. На площадке строительства проектом не предусматривается перенос, перекладка существующих сетей.

4.1 Определение объемов работ

Определение объёма работ произведено по графической части архитектурно–планировочного раздела (см. листы 1, 2, 3, 4) исходя из размеров и объёмов конструкций и других элементов здания.

За единицу измерения объёма конкретной работы принята единица измерения, используемая в соответствующем сметном нормативе (ГЭСН).

Ведомость строительно-монтажных работ представлена в таблице 2.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Потребность в строительных конструкциях определена на основе вычисленных в таблице 2.1 объемов работ для производственных норм расхода строительных материалов.

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах приведена в таблице А.2 в приложении А.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Выбор грузоподъемного крана производится по его техническим параметрам, а именно: грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка» [1].

Для производства строительно–монтажных работ при строительстве объекта выбран башенный кран.

«Подбор грузозахватных приспособлений (строп, траверса) производится с учетом подъема самого тяжелого и самого удаленного элемента. Для этого составляется табл. А.4 приложения А» [1].

«Высота подъема крюка $H_{кр}^{тр}$, м, определяется по формуле 13

$$H_{кр}^{тр} = h_0 + h_з + h_э + h_с \quad (13)$$

где h_0 – превышение высоты опоры устанавливаемого элемента над уровнем стоянки крана, м;

$h_з$ – запас по высоте (принимается 1,5 м), м;

$h_э$ – высота монтируемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота захватного приспособления, м.»[1]

Наиболее высоко располагающимся элементом каркаса здания является пустотная плита на отметке +40,400. Отметка стоянки крана при этом –2,300. Тогда превышение $h_0 = 40,400 - (-2,300) = 42,7$ м.

Высота пустотной панели перекрытия $h_3 = 0,22$ м. Высота строп 4СК-3,2/5 $h_{ст} = 4$ м. Тогда требуемая высота подъёма крюка:

$$H_{кр}^{тр} = 42,7 + 1,5 + 0,22 + 4,0 = 48,42 \text{ м.}$$

«Величина вылета крюка башенного крана определяется по формуле 14:

$$L_{к.баш} = (a/2) + b + c, \quad (14)$$

где a – ширина подкранового пути, м;

b – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания с учётом балконов, эркеров и других элементов, м;

c – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания, м.»[1]

Предварительно примем значения $a = 6,0$ м и $b = 2,0$ м, которые соответствуют башенному крану КБМ–401П–11.

Наиболее отдалённым элементом каркаса здания является колонна 2КС 30.30.30–1, расстояние от края здания до центра тяжести которой $c = 19,75$ м. Тогда величина вылета крюка

$$L_{к.баш} = (6/2) + 2,0 + 19,75 = 24,75 \text{ м,}$$

Схема монтажа колонны 2КС 30.30.30–1 представлена на рисунке 4.1.

«Грузоподъёмность крана с учётом запаса 20% $Q_{расч.}$ определяется по формуле 15:

$$Q_{тр} = 1,2 \times (Q_3 + Q_{гр}), \quad (15)$$

где Q_3 – масса монтируемого элемента, т;

$Q_{\text{пр}}$ – масса грузозахватных приспособлений, т.»[1]

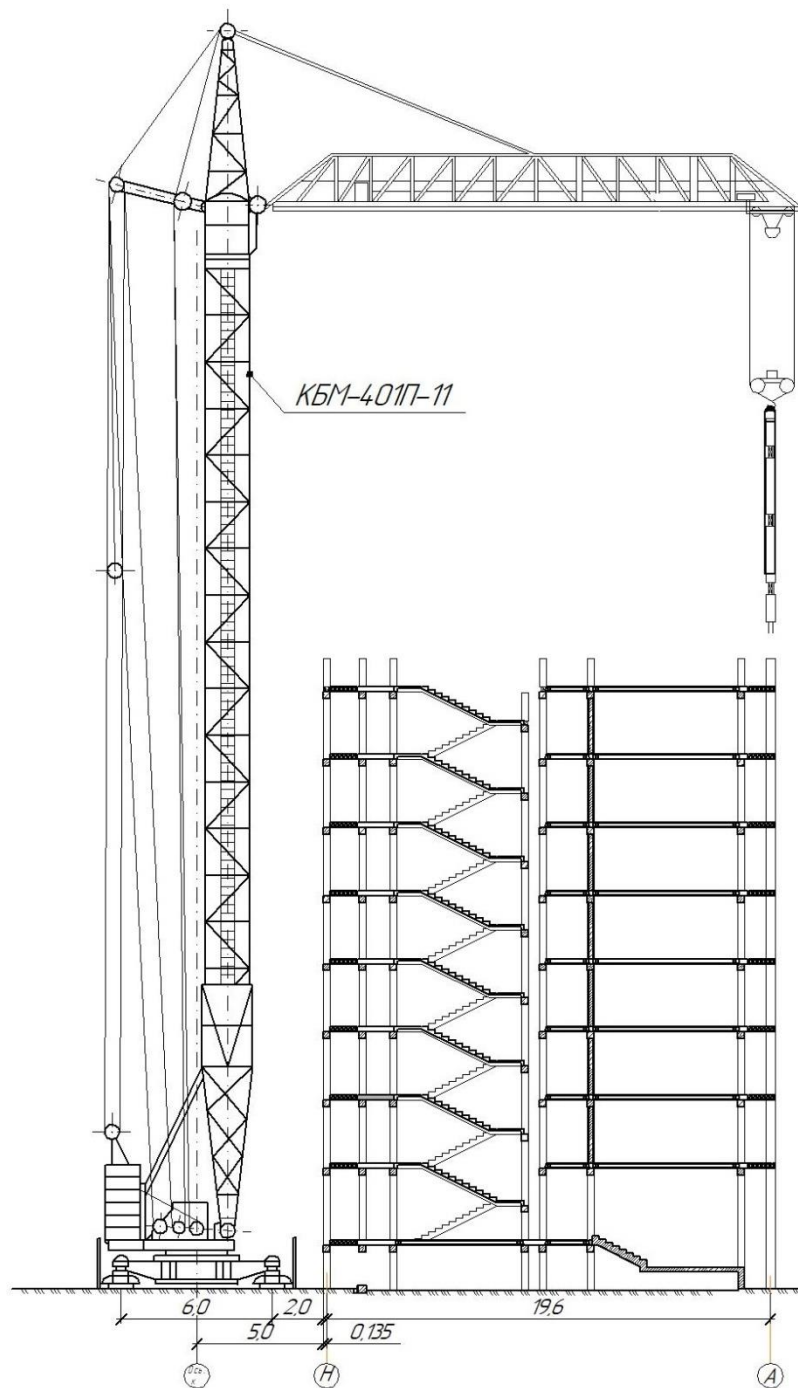


Рисунок 15 – Схема монтажа колонны 2КС 30.30.30-1

Наиболее тяжелым монтируемым элементом является диафрагма жесткости ДЖШ 3В.32 с массой $Q_э = 3,925$ т. При монтаже используется траверса универсальная 4047 массой $Q_{гр} = 0,07$ т.

Тогда грузоподъемность

$$Q_{гр.} = 1,2 \times (3,925 + 0,07) = 4,794 \text{ т.}$$

На основании значений, вычисленных по формулам 13, 14, 15, окончательно принимаем башенный кран КБМ 401П–11. Технические характеристика крана приведены в таблице А.5 приложения А.

Грузовая характеристика башенного крана представлена на рисунке 4.2

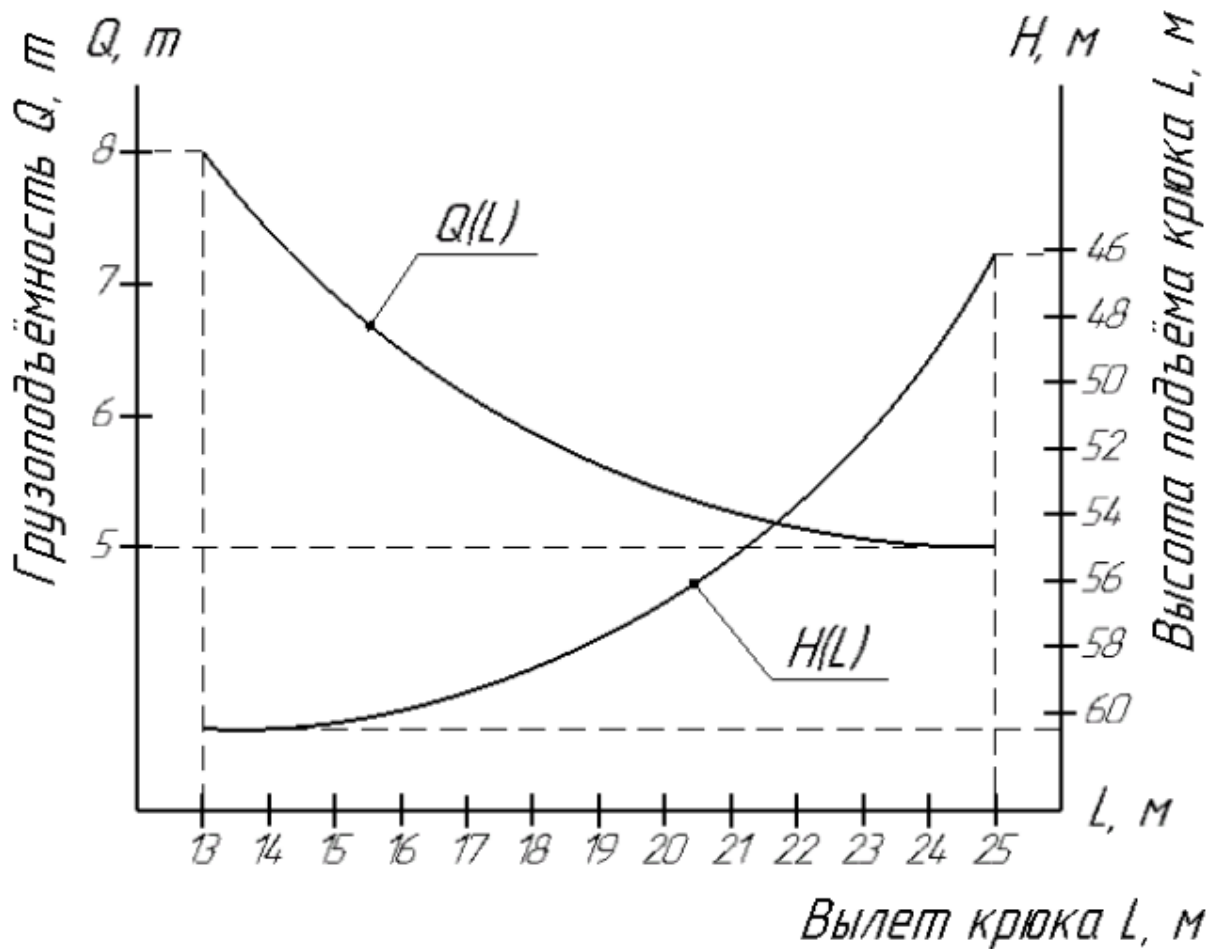


Рисунок 16 – Грузовая характеристика крана КБМ 401П–11

Для выполнения работ по разработке грунта в траншеях и котлованах принимается экскаватор CAT 303 CR.

Для планировки площадки и обратной засыпки принимается бульдозер CAT D6R2 с гидравлическим приводом.

При устройстве плитного фундамента и бетонного пола технического этажа для подачи бетона принимается автобетононасос СБ 207А.

Перечень машин, механизмов и оборудования для производства работ приведены в таблице В.6 приложения В.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Затраты труда (трудоемкость) и затраты машинного времени определяются по формуле 16:

$$Q = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \quad (16)$$

где V – объём работ, определенный в таблице А.1 приложения А,;

$H_{вр}$ – норма времени, чел.-час, маш.-час;

8 – продолжительность рабочей смены, час.»[1]

Расчеты по трудозатратам приведены в таблице В.3 приложения В.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Затраты труда на подготовительные работы приняты в размере 8-10% от суммарной трудоемкости основных работ. К подготовительным работам относятся геодезическая разбивка, расчистка и осушение территории, строительство и завоз временных зданий и сооружений.»[1]

«Затраты труда на неучтенные работы приняты в размере 16-20% от суммарной трудоемкости основных работ по всем захваткам.»[1]

«Продолжительность выполнения работы определяется по формуле 17:

$$T = \frac{T_{\Pi}}{n \times k}, \text{ дни} \quad (17)$$

где T_{Π} – трудозатраты, чел–дн.;

n – количество рабочих в звене, чел.;

k – число смен.»[1]

Состав бригад (звеньев) при выполнении каждого вида работ определён по сборникам ЕНиР и ГЭСН. Составы бригад для выполнения отдельного вида работ приведены в таблице

На основе календарного плана была выполнена диаграмма движения людских ресурсов (см. лист 7).

По данным графика рассчитываются следующие показатели:

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов определяется по формуле 18:

$$\alpha = R_{\text{ср}}/R_{\text{max}}, \quad (18)$$

где $R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} –максимальное число рабочих на объекте.»[1]

Степень достигнутой поточности строительства

$$\alpha = \frac{44}{60} = 0,73.$$

«Среднее число рабочих на объекте определяется по формуле 19:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_{\text{p}}}{T_{\text{общ}} \times k}, \text{ чел}, \quad (19)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн;

$T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по графику;

k – преобладающая сменность.»[1]

Среднее число рабочих на объекте

$$R_{\text{ср}} = \frac{12162}{280 \times 1} = 44.$$

«Степень достигнутой поточности строительства по времени по формуле 20:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (20)$$

где $T_{\text{уст}}$ – период установившегося потока.»[1]

Степень достигнутой поточности строительства по времени

$$\beta = \frac{88 \text{ дней}}{278 \text{ дней}} = 0,32.$$

Согласно календарному плану производства работ (см. лист 7), фактическая продолжительность строительства составила 13 месяцев.

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в смену и среднего числа работников в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику» [1].

«Общее количество рабочих рассчитывается по формуле 21:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (21)$$

где $N_{\text{раб}}$ – численность рабочих, принимаемая по календарному графику, 60 чел;

$N_{\text{итр}}$ – численность ИТР, рассчитываемая для жилищно–гражданских зданий как 11% от количества рабочих;

$N_{\text{служ}}$ – численность служащих, рассчитываемая для жилищно–гражданских зданий как 3,2 % от количества рабочих;

$N_{\text{моп}}$ – численность младшего обслуживающего персонала, рассчитываемая для жилищно–гражданских зданий как 1,3 % от количества рабочих.»[22]

Численность ИТР $N_{\text{ИТР}} = 0,11 \times 60 = 6,6 = 7$ чел.

Численность служащих $N_{\text{служ}} = 0,032 \times 60 = 1,92 = 2$ чел.

Численность МОП $N_{\text{МОП}} = 0,013 \times 60 = 0,78 = 1$ чел.

Общее количество рабочих $N_{\text{общ}} = 60 + 7 + 2 + 1 = 70$ чел.

«Расчетное количество работающих на стройплощадке определяется по формуле 22:»[1]

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \times N_{\text{общ}}, \quad (22)$$

Расчетное количество рабочих $N_{\text{расч}} = 1,05 \times 70 = 74$ чел.

В таблице А.7 приложения А приведена ведомость временных зданий.

4.6.2 Расчет площадей складов

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций. Площадь складов зависит от их вида, способа хранения изделий и конструкций и их количества» [1].

«Запас материала на складе определяется по формуле 23:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \times n \times k_1 \times k_2, \quad (23)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида, необходимого для строительства;

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни;

n – норма запаса материала данного вида на площадке;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов в течении расчетного периода.»[1]

«Полезная площадь для складирования данного вида ресурса определяется по формуле 24:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2, \quad (24)$$

где q – норма складирования.»[1]

«Общая площадь склада с учетом проходов и проездов определяется по формуле 25:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times k_{\text{исп}}, \text{ м}^2, \quad (25)$$

где $k_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада.»[1]

Результаты вычисления по определению требуемой площади для хранения материалов приведены в таблице А.8 приложения А.

4.7 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«На основе календарного графика производства работ устанавливается период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления.»[1]

«Максимальный расход воды на производственные нужды по формуле 26:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{н}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (26)$$

где $K_{\text{н}}$ – неучтенные расходы воды;

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды на единицу объема работ, равный 1300л/1 м³;

$n_{\text{п}}$ – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему водоснабжения;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену.»[1]

«Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей, определяется по формуле 27:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \quad (27)$$

где $q_{\text{у}}$ – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

$q_{\text{д}}$ и $q_{\text{ум}}$ – удельный расход воды соответственно в душе и в умывальнике на 1 рабочего;

$n_{\text{р}}$ – максимальное число рабочих в смену $N_{\text{расч}}$;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды,

$$K_{\text{ч}} = 1,5-3,0;$$

$t_{\text{д}}$ и $t_{\text{ум}}$ – продолжительность пользования соответственно душем и умывальников;

$n_{\text{д}}$ – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену.»[1]

«Диаметр временного водопровода определяется по формуле 28:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times Q_{\text{общ}}}{\pi \times v}}, \quad (28)$$

где $\pi = 3,14$;

v – скорость движения воды по трубам.»[1]

Производственный процесс, требующий наибольшего водопотребления в сутки – Кирпичная кладка на цементном или известковом растворе, но без поливки.

Удельный расход воды принимаем $q_{\text{у}} = 210 \text{ л/3 т} = 70 \text{ л/т}$. Коэффициент часовой неравномерности для производственных нужд принимаем $K_{\text{ч}} = 1,5$. Коэффициент неучтенного расхода воды принимаем $K_{\text{ну}} = 1,2$. Число часов в смену $t_{\text{см}} = 8 \text{ ч}$.

Объём за день (см. таблицу А.8 приложения А):

$$V_{\text{дн.}} = \frac{V_{\text{общ.}}}{T} = \frac{564,91 \text{ т}}{26 \text{ дн.}} = 21,72 \text{ т.}$$

Тогда максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 70 \text{ л/т} \times 21,72 \text{ т} \times 1,5}{3600 \times 8 \text{ ч}} = 0,095 \text{ л/с.}$$

«Коэффициент часовой неравномерности потребления воды на хозяйственно-бытовые нужды принимаем $K_q = 2,5$.»[1]

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 74 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,096 \text{ л/с.}$$

При объеме здания свыше 5 тыс.м², степени огнестойкости здания – II, расход воды на пожаротушение составит 15 л/сек при одновременном действии 3-х струй из 3-х пожарных гидрантов по 5 л/сек на каждую струю.

Требуемый максимальный расход воды на стройплощадке:

$$Q_{\text{общ}} = 0,095 + 0,096 + 15 = 15,19 \text{ л/сек.}$$

Принимаем скорость движения воды по трубам $v = 1,5$ м/сек.

Диаметр временного водопровода

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times 15,19}{3,14 \times 1,5}} = 113,57 \text{ мм.}$$

Принимаем ближайший условный диаметр водопроводной трубы $D_y = 125$ мм.

Диаметр труб временной канализации $D_{\text{кан}} = 1,4D_{\text{вод}} = 1,4 \times 125 = 175$ мм.

4.8 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции. Требуемую мощность определяют в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения.»[1]

«Мощность силовых потребителей определяется по формуле 29:

$$P_c = \frac{k_1 \times P_{c1}}{\cos\varphi_1} + \frac{k_2 \times P_{c2}}{\cos\varphi_2} + \frac{k_3 \times P_{c3}}{\cos\varphi_3} + \frac{k_4 \times P_{c4}}{\cos\varphi_4} \quad (29)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.п.;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную нагрузку электропотребителей, неоднородность их работы (таблица);

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «ов» и наружного «он» освещения, кВт;

$\cos\varphi$ – коэффициент мощности, значения которого для энергопотребителей приведены в таблице.»[1]

В таблице А.10 приложения А перечислены основные потребители электроэнергии и приведена их установленная мощность.

Мощность силовых потребителей:

$$P_c = \frac{0,3 \times 124}{0,5} + \frac{0,6 \times 7}{0,7} + \frac{0,6 \times 7}{0,7} + \frac{0,35 \times 10,56}{0,4} + \frac{0,1 \times 1,6}{0,4} = 96,04 \text{ кВт.}$$

«Таким образом, с учетом коэффициентов k_c и $\cos\varphi$ мощность силовых потребителей уменьшилась с 150,16 кВт до 96,04 кВт.»[1]

«Затем определяется удельная мощность наружного и внутреннего освещения. Выбрав территории, которые нужно освещать и подобрав временные здания, составляются таблицы потребления мощности для наружного и внутреннего освещения.»[1]

Потребные мощности наружного и внутреннего освещения приведены соответственно в таблицах А.11 и А.12 приложения В.

«Требуемая мощность определяется по формуле 30:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos\varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{ов} + \sum K_{4c} \cdot P_{он} \right), \quad (30)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.п., принимается 1,05 ÷ 1,1;

K_{1c} , K_{2c} , K_{3c} , K_{4c} – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

P_c , P_T , $P_{о.в.}$, $P_{о.н.}$ – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «о.в.» и наружного «о.н.» освещения.»[1]

Требуемая мощность:

$$P_p = 1,05 \times (96,04 + 1,0 \cdot 3,148 + 0,8 \cdot 1,944) = 105,85 \text{ кВт}$$

Перерасчет мощности из кВт в кВ × А:

$$P_p = P_y \cdot \cos \varphi = 105,85 \cdot 0,8 = 84,68 \text{ кВ} \cdot \text{А}$$

Принимаем трансформатор марки КТПП–100 мощностью 100 кВ·А.

«Количество ламп прожекторов определяется по формуле 31:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l} \quad (31)$$

где $p_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м²;

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

E – освещенность, лк;

P_l – мощность лампы прожектора, Вт.»[1]

«Принимаем удельную мощность лампы $p_{уд} = 0,3$ для прожекторов ПЗС–35. Принимаем освещённость строительной площадки $E = 2$ лк . Принимаем мощность прожектора марки ПЗС–35 $P_l = 500$ Вт.»[1]

Количество ламп прожекторов

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 4908}{500} = 5,89 \approx 6 \text{ ламп.}$$

Принимаем к установке 6 ламп прожектора. Располагаем их по периметру ограждения.

4.9 Проектирование строительного генерального плана

«Строительный генеральный план представляет собой планировку строительной площадки, с расположением временных зданий и дорог, в котором также изображают постоянные и временные сети, временные здания, дороги, зоны движения и покрытия крана и др.»[1]

Внутриплощадочные подготовительные работы должны предусматривать обеспечение строительной площадки противопожарным водоснабжением и инвентарем, освещением и средствами сигнализации.

«Бытовые городки строителей, проходы и места отдыха работающих должны располагаться за пределами опасных зон с соблюдением соответствующих санитарных норм и правил.»[1]

«Движение на площадке сквозное, двухполосное, полукольцевое, а значит ширина дороги 6 м с радиусом закругления 8 м. В местах разгрузки материалов предусмотрены разгрузочные площадки.»[1]

«Зона работы крана является опасной. Во избежание несчастных случаев, необходимо четко разграничить эту зону флажками. Для этого необходимо провести расчет опасной зоны крана по формуле 32:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{п.с.}} + 10 \text{ м}, \quad (32)$$

где $R_{\text{п.с.}}$ – радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы, м.»[1]

Опасная зона работы крана $R_{\text{оп}} = 28,0 + 10 = 38,0 \text{ м}$.

Строительный генеральный план приведён в графической части ВКР (см. лист 8).

4.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Указания по технике безопасности на строительной площадке приведены в графической части курсового проекта (см. лист 2).

4.11 Техничко-экономические показатели ППР

1. Объем здания $25611,87 \text{ м}^3$.
2. Общая трудоемкость работ 12162 чел–см .

3. Общая трудоемкость работы машин 331,29 маш–см.
3. Усредненная трудоемкость работ 0,47 чел-см/м³.
5. Общая площадь строительной площадки 4908 м².
6. Общая площадь застройки 613,57 м².
7. Площадь временных зданий 151,53 м².
8. Площадь складов:
 - открытых 92,32 м²;
 - закрытых 68,0 м²;
 - под навесом 9 м².
9. Протяженность:
 - высоковольтной линии 226,42 м;
 - водопровода 224,01 м;
 - канализации 25,21 м.

Вывод по разделу: в данном разделе были определены виды СМР, производимые на объекте, определены объёмы работ и продолжительность производства работ, трудозатраты рабочих и машин, были разработаны эффективный календарный план с применением поточного метода производства работ и строительный генеральный план.

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости строительства объекта

Объект – двенадцатиэтажный жилой дом с техническим этажом. Жилая площадь – 4449,17 м². Строительство объекта происходит в стеснённых условиях.

Место расположения района строительства – Республика Татарстан, г. Альметьевск. Численность населения района – 148,38 тыс. чел. Сейсмичность района – 5 баллов.

При расчётах стоимости строительства использовались следующие укрупнённые нормативы цены строительства:

- НЦС 81-02-01-2021, таблица 01-05-003-01;
- НЦС 81-02-16-2021 таблицы 16-06-002-01, 16-06-003-05, 16-02-001-01;
- НЦС 81-02-17-2021, таблица 17-01-002-02.

Согласно НЦС 81-02-01-2021 (таблица 01-05-003-01 «Жилые здания повышенной этажности каркасные с заполнением легковесными блоками площадью квартир 7650 м²»), норматив цены строительства 1 м² составляет 35,85 тыс. руб.

Стоимость объекта строительства

$$35,85 \text{ тыс. руб./м}^2 \times 4449,17 \text{ м}^2 \times 1,06 = 169072,91 \text{ тыс. руб.},$$

«где 1,06 – усложняющий коэффициент, учитывающий особенности строительства в стесненных условиях застроенной части города (пункт 30 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2021)»[1].

Стоимость строительства с учётом условий района строительства (Республики Татарстан)

$$C = 169072,91 \text{ тыс. руб.} \times 0,77 \times 1,01 = 131488,0 \text{ тыс. руб.},$$

«где 0,77 – коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Республики Татарстан (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81–02–01–2021);

1,01 – коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Республика Татарстан, связанный с регионально–климатическими условиями (пункт 32 технической части сборника 01 НЦС 81–02–01–2021, пункт 16 таблицы 2)»[1].

5.1.1 Сводный сметный расчет

Сводный сметный расчёт выполнен в соответствии с таблицами Д.2 и Д.3 приложения Д с учётом налога на добавленную стоимость в размере 20%.

Расчёт представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Сводный сметный расчет

Поз.	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. 12–ти этажный жилой дом с техническим этажом	131488,0
2	ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	4277,33
		Итого по главам	135765,33
3		НДС 20%	27153,06
		Всего по смете	162918,39

5.1.2 Объектный сметный расчёт

Объектный сметный расчёт выполнен в соответствии с актуальными на 01.01.2021 нормативами цен строительства.

Объектный сметный расчет № ОС 02-01 стоимости строительства 12-ти этажного жилого дома с техническим этажом и № ОС-07-01 на благоустройство и озеленение представлены соответственно в таблицах 9 и 10.

Таблица 9– Объектная смета ОС-02-01

Поз.	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость ед. объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	НЦС 81-02-01-2021 таблица 01-05-003-01	12-ти этажный жилой дом с техническим этажом	1 м ²	4449,17	35,85	35,85 × 4449,17 × 1,06 × 0,77 × 1,01 = 131488,0
Итого						131488,0

Таблица 10– Объектная смета ОС-07-01

Поз.	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость ед. объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	НЦС 81-02-16-2021 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	3,52	179,47	631,73
2	НЦС 81-02-17-2021 Таблица 17-01-002-02	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 60%		10,76	143,07	1539,43
3	НЦС 81-02-16-2021 Таблица 16-06-003-05	Площадка с покрытием из резиновой крошки		3,31	409,67	1356,01
4	НЦС 81-02-16-2021 Таблица 16-02-001-01	Малые архитектурные формы для жилых многоквартирных зданий		1,5	500,1	750,15
Итого						4277,33

5.2 Техничко–экономические показатели

Техничко–экономические показатели приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Техничко–экономические показатели раздела «экономика строительства»

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Обоснование	Результат
1	Продолжительность строительства	мес.	по проекту	13
2	Общая площадь квартир	1 м ²	по проекту	4449,17
3	Сметная стоимость общестроительных работ	тыс. руб.	расчёт	131488,0
4	Сметная стоимость строительства с учётом НДС	тыс. руб.	сводный сметный расчёт	162918,39
5	Стоимость 1 м ²	тыс. руб./ м ²	$\frac{162918,39}{4449,17}$	36,62

Вывод по разделу: в разделе на основании актуальных сборников НЦС была посчитана сметная стоимость строительства объекта «Двенадцатиэтажный жилой дом с техническим этажом», которая с учётом налога на добавленную стоимость составила 162918,39 тыс. руб.

6 Безопасность и экологичность объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта

Техническим объектом, представленным в выпускной квалификационной работе, является жилой двенадцатиэтажный дом с техническим этажом, располагающимся в городе Альметьевск республики Татарстан.

В разделе технологии строительства был рассмотрен такой вид строительно–монтажных работ, как монтаж железобетонных колонн на нижестоящие.

В таблице 6.1 представлен технологический паспорт технического объекта.

Таблица 12 – Технологическая характеристика объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, код по постановлению Госстандарта РФ от 26.12.1994	Оборудование устройство, приспособление	Материалы, вещества, конструкции
1	2	3	4	5
Монтаж железобетонных колонн на нижестоящие	Подготовка к выполнению монтажа колонны	Машинист крана 13790, стропальщик 18897, бетонщик 11196,	Башенный кран, Траверса монтажная, бетоносмеситель,	Бетонная смесь, сборные колонны
	Нанесение раствора на оголовки нижестоящей колонны	Бетонщик 11196	–	Бетонная смесь
	Строповка элемента и подъём	Машинист крана 13790, стропальщик 18897	Башенный кран, Траверса монтажная	сборные колонны

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5
	Монтаж колонны	Монтажник 14612, машинист крана 13790	–	сборные колонны
	Закрепление элемента в вертикальном положении	Монтажник 14612	Подкос двойной, Теодолит	

6.2 Идентификация персональных рисков

На основании таблицы 1 и ГОСТ 12.0.003–2015 была произведена идентификация профессиональных рисков, в которые входят вредные и опасные факторы производственного процесса и их источники.

Результаты идентификации персональных рисков приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Идентификация персональных рисков

Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
1	2	3
Монтаж железобетонных колонн на нижестоящие	Расположение рабочего места на высоте	Место проведения работ на высоте
	Движущиеся машины и механизмы	Работа башенного крана
	Повышенная влажность воздуха	Неудовлетворительные метеорологические условия в рабочей зоне
	Повышенная подвижность воздуха	Неудовлетворительные метеорологические условия в рабочей зоне
	Падение материалов (конструкций)	Монтируемые элементы, подаваемые на высоту монтажа
	острые кромки и шероховатость на поверхности заготовок	Выпуски арматуры
	Статические нагрузки	Нахождение более 50% времени работы в неудобной позе

6.3 Методы и средства снижения персональных рисков

Для снижения профессиональных рисков в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015 ССБТ «Система стандартов безопасности труда. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА. Общие положения» были подобраны методы и средства защиты, способы снижения опасных и вредных производственных факторов.

Способы, методы и средства защиты представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Способы снижения опасных производственных факторов

Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника (СИЗ)
1	2	3
Расположение рабочего места на высоте	Соблюдение техники безопасности, проведение инструктажа по охране труда на рабочем месте, применение средств индивидуальной защиты	Страховочная привязь с амортизатором, каска строительная,
Движущиеся машины и механизмы	Удаление операторов из опасных зон с помощью автоматизации работы оборудования	Каска строительная, сигнальный жилет,
Влажность	Применение средств индивидуальной защиты	защитные очки, спецобувь, защитный костюм
Повышенная подвижность воздуха	Применение средств индивидуальной защиты	защитные очки, спецобувь, защитный костюм
Падение материалов (конструкций)	Применение оградительных, предохранительных, тормозных устройств, устройств автоматического контроля и сигнализации, устройства дистанционного управления, установка знаков безопасности	Каска строительная, сигнальный жилет,
Острые кромки и шероховатость на поверхности заготовок	Применение средств индивидуальной защиты	Защитная каска, защитные очки, рукавицы, спецобувь, защитный костюм
Статические нагрузки	Автоматизация, механизация, обучение и инструктаж работников в целях снижения психологических и физических нагрузок	–

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Идентификация опасных факторов пожара произведена в соответствии с ГОСТ Р 12.3.047-2012. Результаты приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Определение класса и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Жилой двенадцатиэтажный дом с техническим этажом	Бетономеситель	Класс D	Пламя, искры	Замыкание электроинструментов, возгорание близстоящих предметов.

6.4.2 Разработка технических средств и мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта

В соответствии с ФЗ-123 «Федеральный закон технический регламент «О требованиях пожарной безопасности» для обеспечения пожарной безопасности предприняты эффективные организационно–технические методы и технические средства, которые приведены в таблице 6.4.1.

Таблица 16 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Огнетушители (2 шт.), ведро (2 шт.) резервуар с водой, ящик с песком 0,5 м, бочка с водой 250 л	Пожарные машины, пожарный кран	Пожарные гидранты, пожарный водопровод	На строительной площадке отсутствуют	Пожарные гидранты, пожарные рукава, щиты для песка, огнетушитель	Эвакуационные выходы, респираторы; защитные повязки для органов дыхания; маски, очки	Песок, багор (2 шт.), лопата (2 шт.), лом, вода	Пожарная сигнализация, телефонная связь (стационарный 01, сотовый 112)

6.4.3 Организационные мероприятия по предотвращению пожара

В таблице 6.4.2 приведены организационные мероприятия, способствующие предотвращению возможного возникновения пожара во время производства работ.

Таблица 17 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Жилой двенадцатизэтажный дом с техническим этажом	Обучение рабочих и служащих правилам пожарной безопасности, применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности, размещение знаков и табличек, помогающих при эвакуации и тушении пожаров	На объекте должно быть определено лицо, ответственное за сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения, устройство системы пожарной сигнализации, наличие на стройплощадке первичных средств пожаротушения, свободный проезд пожарной техники на территории стройплощадки, соблюдение правил хранения материалов

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

6.5.1 Анализ негативных экологических факторов

Идентификация экологических факторов, возникающих в течение выполнения технологических операций, эксплуатации объекта, приведена в таблице 18.

Таблица 18 –Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса, энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
Монтаж железобетонных колонн на нижестоящие колонны	Подготовка к выполнению монтажа колонны	Отсутствуют	Отсутствуют	Образование отходов
	Нанесение раствора оголовков нижестоящей колонны	Отсутствуют	Отсутствуют	Образование отходов
	Строповка элемента и подъём	Отсутствуют	Отсутствуют	Образование отходов
	Монтаж колонны	Отсутствуют	Отсутствуют	Образование отходов
	Закрепление элемента в вертикальном положении	Отсутствуют	Отсутствуют	Образование отходов

6.5.2 Разработка мероприятий по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

В соответствии с положениями Федерального закона от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды», «Земельного кодекса Российской

Федерации» от 25.10.2001 №136-ФЗ и «Водного кодекса Российской Федерации» от 03.06.2006 №74-ФЗ выявлены негативные экологические факторы, связанные с реализацией производственно-технологического процесса, а также разработаны мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду.

Организационно-технические мероприятия приведены в таблице 19.

Таблица 19 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Жилой двенадцатизэтажный дом с техническим этажом
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Не требуются
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Не требуются
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Складирование строительного мусора в специальных контейнерах. Своевременный вывоз отходов в места их захоронения и вывоз их на объекты, на которых эти отходы являются сырьем.

Вывод по разделу: в разделе ВКР приведена характеристика производственно-технологического процесса монтажа железобетонных колонн на нижестоящие, перечислены технологические операции, должности работников, используемое производственно-техническое и инженерно-техническое оборудование, применяемые сырьевые технологические и расходные вещества и материалы, комплектующие изделия и производимые изделия.

Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы был разработан проект жилого двенадцатиэтажного дома с техническим этажом.

Были выполнены главные задачи, а именно:

– в архитектурно–планировочном разделе было разработано архитектурно–художественное решение, а также конструктивное и объёмно–планировочное решения здания;

– в расчётно–конструктивном разделе выполнен расчёт монолитной фундаментной плиты в ПК «ЛИРА–САПР», по которому было подобрано армирование плиты;

– в разделе технологии строительства была разработана технологическая карта на монтаж железобетонных колонн на нижестоящие колонны типового этажа;

– в разделе организации строительства был разработан эффективный календарный план с применением поточного метода производства работ, а также строительный генеральный план;

– в разделе экономики строительства был выполнен расчёт стоимости строительства двенадцатиэтажного жилого дома по актуальным укрупнённым нормативам цены строительства;

– В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» были разработаны методы по обеспечению безопасности рабочих при выполнении монтажных работ, а также пожарной безопасности и экологичности.

При выполнении работы были закреплены теоретические навыки проектирования зданий, полученные в ходе обучения, и применены на практике.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций: термины и определения : учеб.пособие / М. Ю. Ананьин ; Урал. федерал. ун-т. - Екатеринбург : Урал.ун-т, 2016. - 132 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65955.html>.

2. Архитектурно-строительное проектирование. Обеспечение доступной среды жизнедеятельности для инвалидов и других маломобильных групп населения [Электронный ресурс] :сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов :Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 487с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30227.html>. - Электронно-библиотечная система"IPRbooks".

3. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В.Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 501 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30276.html>. - Электронно-библиотечная система "IPRbooks".

4. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов :Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 342 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30269.html>.

5. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб.пособие / О. М. Зиновьева [и др.]. - Москва :МИСиС, 2019. - 84 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1>.

6. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Г. В. Бектобеков. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 88 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112674>.

7. Белецкий Б. Ф. Технология и механизация строительного производства : учеб. для студентов вузов / Б. Ф. Белецкий. - Изд. 4-е, стер. ; гриф МО. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. - 750, [1] с.

8. Берлинов М. В. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учебник / М. В. Берлинов. - Изд. 7-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 320 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112075>.

9. Галиуллин Р. Р. Организация и осуществление строительного контроля [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Р. Галиуллин, Р. Х. Мухаметрахимов ; Казан. гос. архит.-строит. ун-т. - Казань : КГАСУ, 2017. - 372 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73312.html>.

10. Глаголев Е. С. Технология строительного производства [Электронный ресурс] = Construction technologies : для студентов заоч. формы обучения с применением дистанционных технологий / Е. С. Глаголев, В. М. Лебедев. - Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. - 350 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66685.html>.

11. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015.- 9 с.

12. ГОСТ 12.01.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Введ. 1992-07-01. – Министерство внутр. дел СССР. М.: Постановление Государственного комитета, 1983. – 25с.

13. Евстифеев В. Г. Железобетонные и каменные конструкции : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по программе бакалавриата по направлению "Строительство". В 2 ч. Ч. 1. Железобетонные конструкции / В. Г. Евстифеев. - 2-е изд., перераб. и доп. ; Гриф УМО. - Москва: Академия, 2015. - 412 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 408.

14. Евстифеев В. Г. Железобетонные и каменные конструкции : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по программе бакалавриата по направлению "Строительство". В 2 ч. Ч. 2. Каменные и армокаменные

конструкции / В. Г. Евстифеев. - 2-е изд., перераб. и доп. ; Гриф УМО. - Москва : Академия, 2015. - 188 с.: ил. - (Высшее образование.Бакалавриат). - Библиогр.: с. 186.

15. Казаков Ю. Н. Технология возведения зданий [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Ю. Н. Казаков, А. М. Мороз, В. П. Захаров. - Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 256 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/104861/>. - Электронно-библиотечная система "Лань".

16. Краснощеков Ю. В. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Ю. В. Краснощеков, М. Ю. Заполева. – Москва : Инфра-Инженерия, 2018. - 296 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=989284>. - Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM".

17. Кузнецов В. С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : учеб.пособие / В. С. Кузнецов, Ю. А. Шапошникова. - Москва: МГСУ: Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. - 152 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46045.html>.

18. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации – Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр.

19. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html>.

20. Основания и фундаменты: учебно-методическое пособие / А. Б. Пономарёв [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.- 317с.

21. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности РФ. Введ. 2003.06.30. Собрание законодательства Российской Федерации. – М.: МЧС России, 2003. 138с.

22. Проектирование зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения : учеб.пособие по выполнению выпускных квалификац. работ (бакалавр, специалист) / Д. Р. Маилян [и др.]. - Гриф УМО. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. - 412 с.

23. Проектирование установки монтажных кранов на строительной площадке: учебно-методическое пособие / С. В. Калошина [и др.]. - Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учебное пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва Вологда: Инфра-Инженерия, 2017. – 171 с.

24. Руденко А.А. Производство земляных работ : электрон. учеб.-метод. пособие / А. А. Руденко, Н. В. Маслова, А. В. Крамаренко ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019.

25. Рыжков И. Б. Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб.пособие / И. Б. Рыжков, Р. А. Сакаев. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 240 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118614>.

26. СанПин 2.1.4.107-01. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Введ. 2002-02-01. Контроль качества. – М: Министерство юстиции РФ, 2001. – 90с.

27. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 2013-07-01. – М.: Минрегион России, 2012.

28. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. – Введ. 2014-09- 01. – М. :Минрегион России, 2014. – 46 с.

29. СП 20.13330.2016 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 2017-06-04. АО "Кодекс".

30. СП 30.13330.2016. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*. Введ. 2013-01-01. М.: 2012.

31. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. Введ. 2017-05-08. – М.: Стандартинформ, 2017.

32. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003*. Введ. 2017-06-17. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минстрой РФ, 2016. – 104 с.

33. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Введ. 17-06-2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 37 с.

34. СП 9.13130.2009. Техника пожарная. Огнетушители. Введ. 2009-05-01. – Федеральное агентство по техническому регулированию. – М.: МЧС России, 2009.- 21с.

35. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Основания и фундаменты зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормативных актов и документов. - Саратов :Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 822 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30245.html>.

36. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Железобетонные и бетонные конструкции [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 522 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30247.html>.

37. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы по строительству зданий и сооружений. Жилые, общественные и производственные здания и сооружения [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 500 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30231.html>.

38. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Организация строительства [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов :Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 467 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30228.html>.

39. Федоров П. М. Охрана труда [Электронный ресурс]: практ. пособие / П. М. Федоров. - 3-е изд. - Москва: РИОР: ИНФРА-М , 2019. - 137 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1013419>.

40. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 511 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30278.html>.

41. Широков Ю. А. Пожарная безопасность на предприятии [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Ю. А. Широков. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 364 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/119625>.

42. Юдина А. Ф. Технология строительного производства в задачах и примерах [Электронный ресурс] : Производство монтажных работ : учеб.пособие / А. Ф. Юдина, В. Д. Лихачев. - Санкт-Петербург :СПбГАСУ, 2016. - 87 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74387.html>.

Приложение А

Дополнительные сведения к архитектурно–планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проёмов

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол–во				Масса, ед. кг	Примеч.
			Тех. подпл.	1 этаж	2–12 этажи	Итого		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окна								
ОК1	ГОСТ 23166–99	ОП ССП 15–15 ВК	4	–	–	4		
ОК2	ГОСТ 23166–99	ОП ССП 18–15 ВК	–	12	66	78		
ОК3	ГОСТ 23166–99	ОП ССП 18–19,5 ВК	–	7	–	7		
ОК4	ГОСТ 23166–99	ОП ССП 18–22,5 ФЛ	–	2	–	2		
ОК5	ГОСТ 23166–99	Балконный блок БП ССП22–7,5П			12	132		
ОК6	ГОСТ 23166–99	ОП ССП 30–30 ФЛ			10	110		
ОК7	ГОСТ 23166–99	ОП ССП 30–47 ФЛ			4	44		
Двери								
1	с. 1.136–10	ДГ 21–7лев	–	2	110	112		
2	с. 1.136–10	ДГ 21–8лев	–	–	55	55		
3	с. 1.136–10	ДГ 21–8пр	–	2	22	24		
4	с. 1.136–10	ДГ 21–9лев	1	–	77	78		
5	с. 1.136–10	ДГ 21–9пр	3	1	66	70		
6	с. 1.136–10	ДО 21–9лев	–	–	33	33		
7	с. 1.136–10	ДО 21–9пр	–	–	22	22		

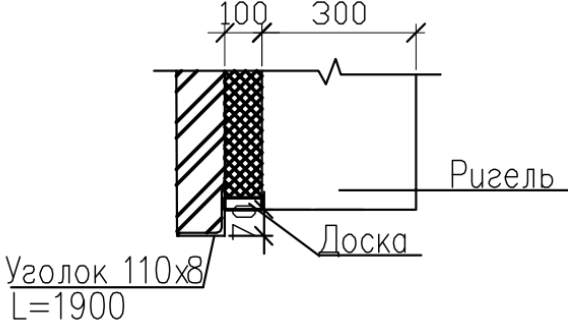
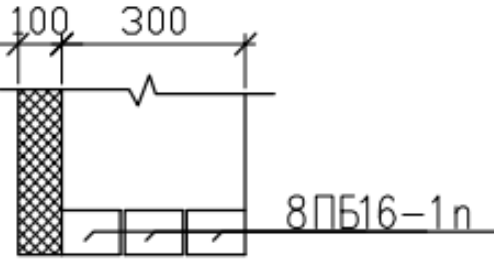
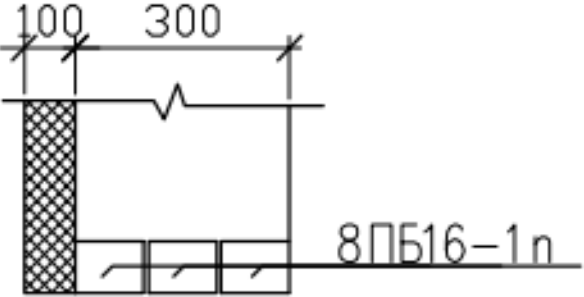
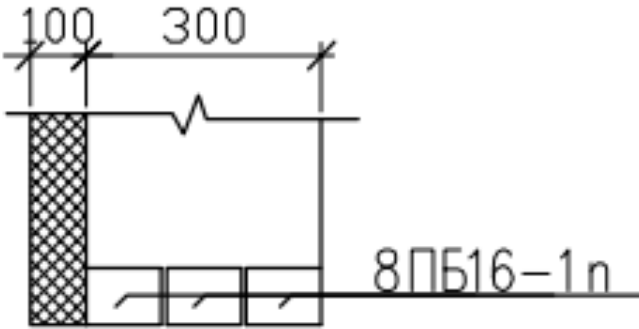
Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	индивидуальная	Дверь металлическая утеплённая 1,7x0,8	–	1	11	12		
9	индивидуальная	Дверь металлическая утеплённая 1,7x1,2	–	1	11	12		
10	ГОСТ 31173–2003	ДСН ДКН 1–2–2 М2 У 2070x1270	–	3		3		
11	индивидуальная	Дверь противопожарная утеплённая 2,0x8,8	1	–		1		
12	индивидуальная	Дверь остеклённая утеплённая ДО 21–13	–	2	11	13		
13	индивидуальная	Дверь противопожарная утеплённая 2,1x13	–	2	22	24		

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

Позиция	Схема сечения	Позиция	Схема сечения
ПР1	 <p>Уголок 110x8 L=1900</p> <p>Доска</p> <p>Ригель</p>	ПР2	 <p>8ПБ16-1n</p>
ПР3	 <p>8ПБ16-1n</p>	ПР4	 <p>8ПБ16-1n</p>

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

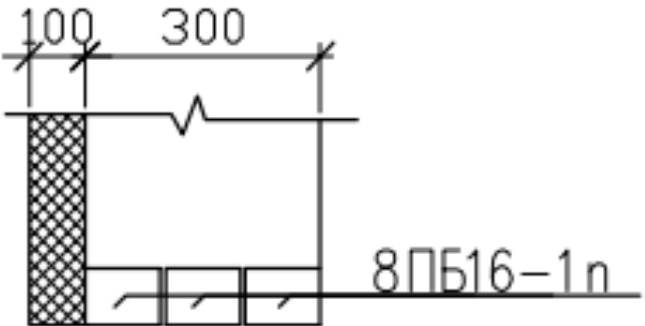
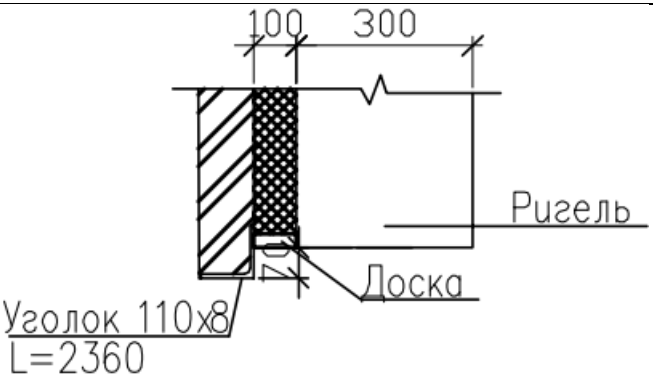
Позиция	Схема сечения	Позиция	Схема сечения
ПР5		ПР6	

Таблица А.3 – Спецификация плит перекрытия

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
ПМ1	Альбом КЖИ.5	ПКи 65.15-8	66		
ПМ2	Альбом КЖИ.5	ПКи 65.15-8-1	66		

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
ПМ3	Альбом КЖИ.5	ПКи 65.15–8–2	110		
ПМ5	Альбом КЖИ.5	ПКи 65.12–8	88		
ПМ8	Альбом КЖИ.5	ПКи 50.15–8–1	22		
ПМ9	Альбом КЖИ.5	ПКи 50.12–8	88		
ПМ10	Альбом КЖИ.5	ПКи 50.12–8–1	22		
ПМ11	Альбом КЖИ.5	ПКи 50.12–8–2	11		
ПМ12	Альбом КЖИ.5	ПКи 50.12–8–3	11		
ПМ14	Альбом КЖИ.5	ПКи 50.12–8–5	22		
ПМ15	Альбом КЖИ.5	ПКи 50.12–8–6	22		
ПМ16	Альбом КЖИ.5	ПКи 32.12–8	110		
ПМ17	Альбом КЖИ.5	ПКи 20.15–8	77		
ПМ18	Альбом КЖИ.5	ПКи 20.15–8–1	22		
ПМ19	Альбом КЖИ.5	ПКи 20.15–8–2	66		
ПМ20	Альбом КЖИ.5	ПКи 20.12–8–1	11		

Приложение Б

Дополнительные сведения к разделу технологии строительства

Таблица Б.1 – Перечень сборных элементов на типовой этаж

Наименование элемента	Марка элемента	Размеры, м	Кол., шт.	Масса элементов, т		Объем элементов, м ³	
				одного элемента	всего	одного элемента	всего
K11	2КСУ 30.40.30-3	0,5×0,3×8,998	10	2,775	27,75	1,11	11,1
K12	2КСУ 30.40.30-2	0,5×0,3×8,998	6	2,775	16,65	1,11	6,66
K13	2КСП 30.50.30-3	0,5×0,3×8,998	10	2,775	27,75	1,11	11,1
K14	2КСП 30.50.30-2	0,5×0,3×8,998	9	2,775	24,975	1,11	9,99
K15	2КСП 30.50.30-1	0,5×0,3×8,998	9	2,775	24,975	1,11	9,99
K16	2КС 30.30.30-4	0,3×0,3×8,998	8	1,675	13,4	0,67	5,36
K17	2КС 30.30.30-3	0,3×0,3×8,998	15	1,675	25,125	0,67	10,05
K18	2КС 30.30.30-2	0,3×0,3×8,998	2	1,675	3,35	0,67	1,34
Всего, шт.			69	Всего, т		Всего, м ³	
							65,59

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Монтажные приспособления и грузозахватные устройства




Наименование монтажного приспособления	Назначение приспособления	Эскиз	Характеристика		
			Грузоподъемность, т	Масса приспособления, т	Высота грузозахватного устройства $h_{ст}$, м
Траверса С–КВ–400.9–У1	Установка колонн, в которых предусмотрено строповочное отверстие		6	0,12	0,5
4х ветевой строп 4СК-3,2/3	Подача бадьи с бетоном		3,2	0,14	5
Бадья БП–1,0	Подача бетона		2,5	0,4	1

Таблица Б.3 – Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Ед. изм.	Кол.	Назначение
Кран башенный	КБ 674	шт.	1	Подъем, перемещение, установка
Траверса унифицированная	С–КВ–400.9–У1	шт.	1	Строповка колонн, в которых предусмотрено строповочное отверстие

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 – Потребность в инструменте, приспособлениях и инвентаре

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
Теодолит электронный	ADA DigiTeo 5	шт	2	Выверка колонн относительно вертикальной оси
Ящик растворный металлический	ТР-0,25	шт	2	Подача бетонной смеси
Лопата растворная	ЛР-4-1300 ГОСТ 19596-87	шт	2	Укладка бетонной смеси
Рулетка измерительная	Thorvik SMT316	шт	2	Контрольно–измерительные работы
Каска строительная	РОС 12201ГОСТ EN 397-2012	шт	6	Защита головы от механического воздействия
Строп с амортизатором	Строп с амортизатором ALN102, ТР ТС 019/2011	шт	3	Безопасная остановка падения рабочего
Анкерная линия	Гибкая анкерная линия Alp1220, ТР ТС 019/2011	шт	1	Безопасная остановка падения рабочего
Подкос	Подкос двухуровневый 2,5–4,5 м	шт.	138	Придание колонне вертикального положения

Таблица Б.5 - Потребность в материалах, полуфабрикатах и конструкциях

Материал, полуфабрикат, конструкция	Марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Потребное количество
Железобетонная колонна	По серии СМК 18:	шт.	
	2КСУ 30.40.30–3		10
	2КСУ 30.40.30–2		6
	2КСП 30.50.30–3		10
	2КСП 30.50.30–2.		9
	2КСП 30.50.30–1		9
	2КС 30.30.30–4		8
	2КС 30.30.30–3		15
2КС 30.30.30–2	2		
Бетонная смесь	БСТ В15, П1 F200 W4, ГОСТ 7473-2010	М ³	2,88

Продолжение приложения Б

Таблица В.6 – Требования к приемке работ

Контролирующие операции	Состав контроля	Предельное отклонение	Средство контроля	Время контроля	Контролирующие лица	Документ для фиксации контроля
1	2	3	4	5	6	7
Монтажные работы						
Приемка колонн	Соответствие колонн проекту (паспорту)	–	Визуально	До начала монтажа	Мастер, прораб	Общий журнал производства работ
	Проверка геометрических размеров колонн Внешние дефекты Нанесение разбивочных осей, рисков Размеры площадок опирания Правильность расположения закладных деталей	–	Визуально, с помощью рулетки	До начала монтажа	Мастер, прораб	Общий журнал производства работ
Подготовительные работы	Правильность складирования колонн	-	Визуально	До начала монтажа	Мастер, начальник участка	Общий журнал производства работ

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7
Подготовка мест установки колонн	Отметка оголовка нижестоящей колонны		Визуально, с помощью нивелира, с помощью рулетки	До начала монтажа	Мастер, начальник участка, геодезист	Общий журнал производства работ
	Очистка оголовка колонны					
	Размеры оголовка колонны					
Монтаж колонн	Надежность строповки	–	Визуально	До начала монтажа	Мастер	Общий журнал производства работ
	Отклонения отметок опорных поверхностей колонны и опор от проектных	±5	С помощью теодолита, рулетки,	В процессе монтажа	Начальник участка, геодезист, инженер ПТО	Общий журнал производства работ, журнал технического надзора, журнал авторского надзора
	Разность отметок опорных поверхностей соседних колонн и опор по ряду и в пролете	±3				
	Смещение осей колонн и опор относительно разбивочных осей в опорном сечении	±5				

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7
	Отклонение осей колонн от вертикали в верхнем сечении при длине колонн от 8000 до 16000 мм Стрела прогиба (кривизна) колонны, опоры и связей по колоннам	± 12 0,0013 расстояния между точками закрепления, но не более 15				
	Соответствие технологии, принятой в технологической карте		Визуально	Во время монтажа	Мастер, начальник участка	Общий журнал работ, журнал технического надзора
Бетонные работы						
Подготовительные работы	Очистка поверхностей (от грязи, наледи, снега и т.д.)	–	Визуально	До бетонирования	Мастер	Общий журнал работ, журнал замоноличивания стыков

Продолжение приложения Б

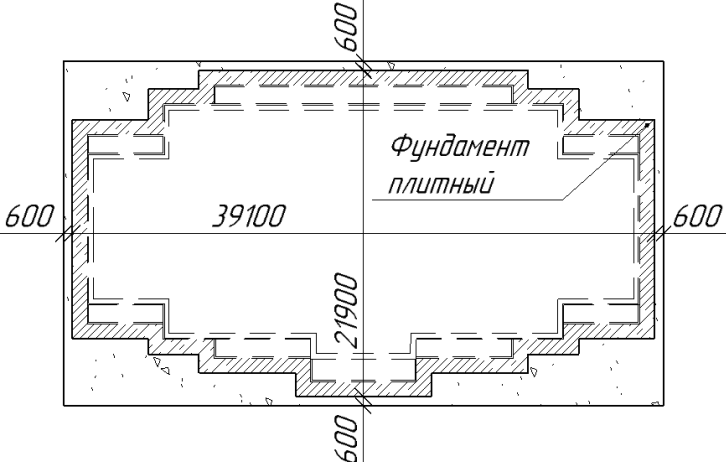
Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7
Бетонирование стыков	Определение качества бетонной смеси (подвижность, кубиковая прочность)	–	С помощью конуса, пресса ПСУ500	До укладки в конструкцию	Мастер, сотрудник лаборатории	Общий журнал работ, журналы авторского и технического надзора
	Соответствие технологии укладки бетонной смеси	–	Визуально	В процессе укладки	Начальник участка, инженер ПТО	Общий журнал работ, журнал технического надзора
Уплотнение бетонной смеси	Соблюдение правильности штыкования смеси	–	Визуально	В процессе уплотнения	Прораб, начальник участка	Общий журнал работ, журнал замоноличивания стыков
Контроль отвердевания бетонной смеси	Определение прочности бетона, его однородность	–	С помощью ультразвуковых приборов	После снятия клиновых вкладышей	Сотрудник лаборатории, начальник участка	Общий журнал работ, журнал замоноличивания стыков

Приложение В

Дополнение к разделу организации строительства

Таблица В.1– Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Объём
1	2	3	4	5
1. Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	9,94	<p>Отступ от углов здания – 15 м. Длина площадки под планировку $l_{пл} = 15 \times 2 + 33,93 = 63,93$ м. Ширина площадки под планировку $b_{пл} = 15 \times 2 + 36,33 = 66,33$ м. Площадь площадки под срезку растительного слоя и планировку $F_{пл.} = l_{пл} \times b_{пл} = 63,93 \times 66,33 = 4240,48$ м².</p>
2	Разработка грунта в котлованах экскаватором:	1000 м ³		<p>Для суглинка при глубине выемок от 1,5 до 3 м: $\alpha = 63^\circ, m = 0,5$ Почвенно-растительный слой $p = 0,5$.</p> <div style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;">Фундамент плитный</p> </div> <p> $A_H = A_{констр.} + 2 \times 0,6 \text{ м} = 39,1 + 1,2 = 40,3$ м. $B_H = B_{констр.} + 2 \times 0,6 \text{ м} = 21,9 + 1,2 = 23,1$ м. $F_H = A_H \times B_H = 40,3 \times 23,1 = 930,93$ м². Средняя отметка поверхности земли $\frac{(-2,2) + (-2,2) + (-2,3) + (-2,3)}{4} = -2,25.$ Глубина котлована $H_k = 4,1 - 2,25 = 1,85$ м. $A_B = A_H + 2mH_k = 40,3 + 2 \times 0,5 \times 1,85 = 42,15$ м. $B_B = B_H + 2mH_k = 23,1 + 2 \times 0,5 \times 1,85 = 24,95$ м. $F_B = A_B \times B_B = 42,15 \times 24,95 = 1051,64$ м². </p>

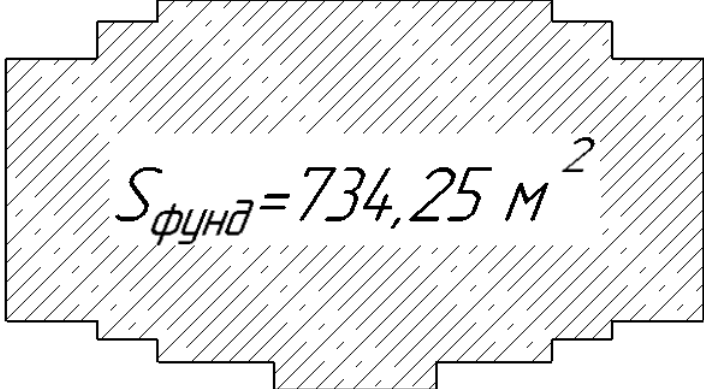
Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
	– на вымет –с погрузкой		1,503 0,586	<p>Объём котлована</p> $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \times H_{\text{к}} \times (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \times F_{\text{н}}}) =$ $= \frac{1}{3} \times 1,85 \times (1051,64 + 930,93 + \sqrt{1051,64 \times 930,93}) = 1832,74 \text{ м}^3.$ <p>$k_{\text{р}} = 1,14.$</p> <p>Объём фундамента плитного (см. п 6) $V_{\text{фунд.}} = 440,55 \text{ м}^3$</p> <p>Уровень подошвы бетонного пола технического этажа -2,500. Уровень поверхности плитного фундамента -3,500. Погружение колонн в грунт -2,500-(-3,500)=1,0 м.</p> <p>Колонны типа 2КНУ, 2КНП имеют площадь поперечного сечения 0,15 м². Колонны типа 2КН – 0,09 м².</p> <p>Исходя из количества колонн (см. п 9) общий объём колонн, погруженных в грунт $V_{\text{констр.к.}} = (44 \times 0,15 + 25 \times 0,09) \times 1,0 = 14,85 \text{ м}^3.$</p> <p>Объём диафрагм жесткости, погруженных в грунт (см. п 10) $V_{\text{констр.дж.}} = 1,0 \times (2,96 \times 0,16 \times 2 + 2,76 \times 0,16 \times 2 + 2,75 \times 0,16 \times 2 + 3,12 \times 0,16 \times 6) = 5,71 \text{ м}^3.$</p> <p>Объём кирпичного основания под бетонные стены технического этажа $V_{\text{констр.осн}} = 53,47 \text{ м}^3.$</p> <p>Объём грунта, разрабатываемого навывмет $V_{\text{обр.зас.}} = (V_{\text{общ}} - V_{\text{констр}}) \times k_{\text{р}}$ $= (1832,74 - 440,55 - 14,85 - 5,71 - 53,47) \times 1,14 = 1502,7 \text{ м}^3.$</p> <p>Объём грунта, разрабатываемого с погрузкой в отвал $V_{\text{избыт.}} = V_0 \times k_{\text{р}} - V_{\text{обр.зас.}} = 1832,74 \times 1,14 - 1502,7 = 586,62 \text{ м}^3$</p>
3	Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	0,92	$V_{\text{руч.зач.}} = V_0 \times 0,05 = 1832,74 \times 0,05 = 91,64 \text{ м}^3$
4	Уплотнение дна котлована	1000 м ³	0,186	$V_{\text{упл.}} = F_{\text{н}} \times 0,2 = 930,93 \times 0,2 = 186,19 \text{ м}^3$

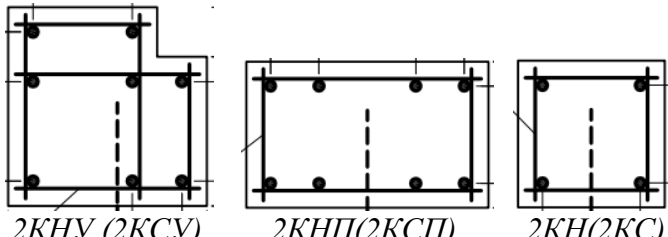
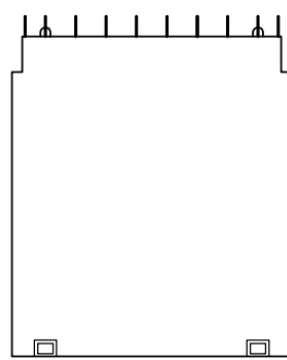
Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
5	Обратная засыпка	1000 м ³	1,503	$V_{\text{обр.зас.}} = (V_{\text{общ}} - V_{\text{констр}}) \times k_p =$ $(1832,74 - 440,55 - 14,85 - 5,71 - 53,47) \times 1,14$ $= 1502,7 \text{ м}^3$
2. Основания и фундаменты				
6	Устройство фундамента плитного	100 м ³	4,4	 <p>Площадь плитного фундамента $F_{\text{фунд}} = 734,25 \text{ м}^2$. Толщина плитного фундамента $t_{\text{фунд}} = 0,6 \text{ м}$. Объём плитного фундамента $V_{\text{фунд}} = 734,25 \text{ м}^2 \times 0,6 \text{ м} = 440,55 \text{ м}^3$</p>
7	Кладка кирпичного основания под наружные бетонные стены технического этажа	1 м ³	53,47	Толщина основания $t_{\text{осн.}} = 0,38 \text{ м}$. Периметр здания $P_{\text{зд}} = 106,61 \text{ м}$. Высота основания $h_{\text{осн}} = 1,32 \text{ м}$. Объём основания $V_{\text{осн}} = 0,38 \times 106,61 \times 1,32 = 53,47 \text{ м}^3$
8	Гидроизоляция обмазочная	100 м ²	12,38	Площадь поверхности под гидроизоляцию плитного фундамента $S_{\text{гидр.фунд.}} = 734,25 + 0,6 \times 122 = 807,45 \text{ м}^2$ Площадь поверхности колонн под гидроизоляцию $S_{\text{гидр.кол.}} = (44 \times 1,6 + 25 \times 1,2) \times 1,0 = 100,4 \text{ м}^2$. Площадь основания (п. 7) под гидроизоляцию $S_{\text{гидр.кол.}} = 106,61 \times 2 \times 1,32 = 281,45 \text{ м}^2$. Площадь поверхности ДЖ под гидроизоляцию (см. п 10) $S_{\text{гидр.ДЖ.}} =$ $(2 \times 2 \times (2,96 + 0,16) +$ $2 \times 2 \times (2,76 + 0,16) +$ $2 \times 2 \times (2,75 + 0,16) +$ $2 \times 2 \times (3,12 + 0,16)) \times 1,0 = 48,92 \text{ м}^2$.

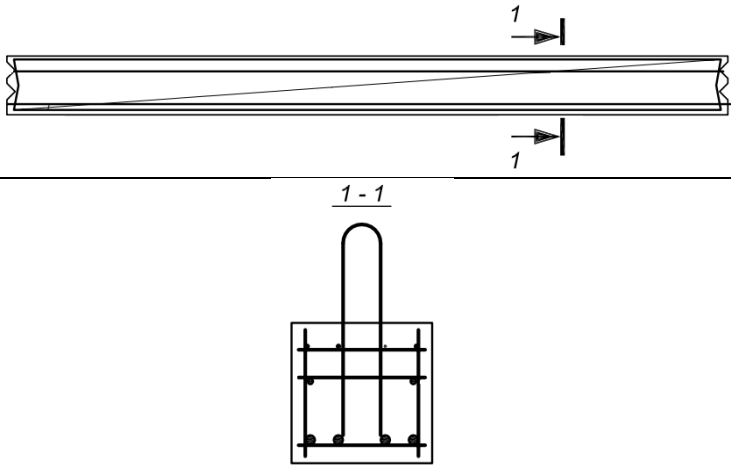

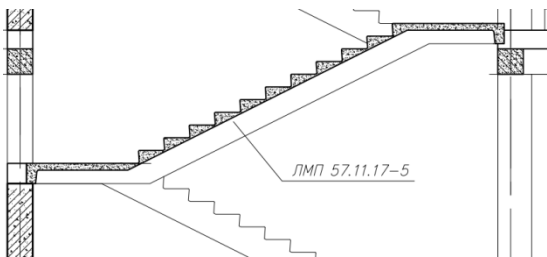
Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
				Суммарная площадь поверхностей под гидроизоляцию обмазочную $S_{\text{гидр.обш.}} = 807,45 + 100,4 + 281,45 + 48,92 = 1238,22 \text{ м}^2$
3. Надземная часть				
9	Монтаж железобетонных колонн	100 шт.		<p style="text-align: center;"><i>Сечения колонн</i></p>  <p style="text-align: center;">2KHU (2KCU)... 2KHП (2KCP)... 2KH (2KC)...</p> <p>Количество многоярусных колонн на технический, 1-й, 2-й этажи – 69 шт. Количество многоярусных колонн на 3-й, 4-й, 5-й этажи – 69 шт. Количество многоярусных колонн на 6-й, 7-й, 8-й этажи – 69 шт. Количество многоярусных колонн на 9-й, 10-й, 11-й этажи – 69 шт. Количество многоярусных колонн на 12-й этаж, чердак – 69 шт.</p> <p>0,69 Общее количество многоярусных колонн на технический, 1-й, 2-й этажи $V_{\text{к.н.}} = 69$ шт.</p> <p>2,76 Общее количество многоярусных колонн на 3-12й этажи и чердак – $V_{\text{к.с.в.}} = 276$ шт.</p>
	–в фундамента –на нижестоящие колонны			
10	Монтаж диафрагм жесткости	100 шт.	1,04	 <p>Количество диафрагм жесткости на технический этаж – 8 шт. Количество диафрагм жесткости на 1-12 этажи – 8 шт. на этаж.</p> <p>Общее количество диафрагм $V_{\text{дж}} = 104$ шт.</p>

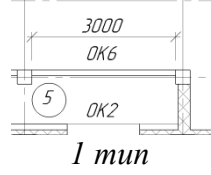

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5									
11	Монтаж ригелей	100 шт.	9,57	 <p>Количество ригелей над техническим этажом – 54 шт. Количество ригелей над первым и типовыми этажами – 70 шт. на этаж. Количество ригелей над чердаком – 63 шт. Суммарное количество ригелей 957 шт.</p>									
12	Монтаж плит перекрытия	100 шт.	9,52	 <p>Количество плит перекрытия над техническим этажом – 65 шт. Количество плит перекрытия над 1–11 этажами – 74 шт. на этаж Количество плит перекрытия над 12–м этажом – 73 шт. Суммарное количество плит перекрытия 952 шт.</p>									
13	Устройство монолитных лестничных маршей	100 шт.	0,24	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Поз.</th> <th>Наименование</th> <th>Кол., шт.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Л1</td> <td>ЛМП 57.1В.15–5</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>Л1</td> <td>ЛМП 57.1В.17–5</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Суммарное количество лестничных маршей 24 шт.</p>	Поз.	Наименование	Кол., шт.	Л1	ЛМП 57.1В.15–5	22	Л1	ЛМП 57.1В.17–5	2
Поз.	Наименование	Кол., шт.											
Л1	ЛМП 57.1В.15–5	22											
Л1	ЛМП 57.1В.17–5	2											

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
14	Устройство наружных стен из керамзитобетонных блоков	1 м ³	919,6	<p>Толщина стены $t_{ст.} = 0,3$ м. Периметр здания $P_{зд} = 106,61$ м. Высота здания $h_{зд.} = 41,5$ м. Толщина перекрытия – 0,22 м. Количество перекрытий – 13. Суммарная площадь окон (см. п. 27) $F_{ок.сум.} = 973,35$ м²</p> <p>Суммарная площадь наружных дверей (см п. 26, 29) $F_{дв.сум.} = 80,63$ м² Объём наружных стен: $V_{н.ст.} = (106,61 \times (41,5 - 13 \times 0,22) - 973,35 - 80,63) \times 0,3 = 919,63$ м³</p>
15	Устройство перегородок из кирпича	100 м ²	31,72	<p>Суммарная длина перегородок технического этажа – 29,82 м. Высота перегородок технического этажа – 2,0 м.</p> <hr/> <p>Суммарная длина перегородок первого этажа – 20,5 м. Высота перегородок технического этажа – 3,04 м.</p> <hr/> <p>Суммарная длина перегородок типового этажа – 124,52 м. Высота перегородок типового этажа – 2,78 м. Количество типовых этажей – 11.</p> <hr/> <p>Суммарная площадь дверей (см. п. 29) $S_{пер.дв.} = 757,32$ м² Суммарная площадь перегородок здания : $F_{пер} = 29,82 \times 2 + 20,5 \times 3,04 + 124,52 \times 2,78 \times 11 - 757,32 = 3172,46$ м².</p>
16	Кладка балконных ограждений из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	7,51	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Длина ограждения 1–го типа – 3,0 м. Кол–во балконов с ограждением 1–го типа – 110. Длина ограждения 2–го типа – 4,7 м Количество балконов с ограждением 2–го типа – 44. Высота ограждения – 1,4 м Суммарная площадь ограждений $F_{огр} = (3,0 \times 110 + 4,7 \times 44) \times 1,4 = 751,5$ м².</p>

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5		
17	Монтаж ж/б перемычек	100 шт.	7,44	Поз.	Количество на проём, шт.	Количество всего, шт.
				ПР1	3	237
				ПР2	3	21
				ПР3	3	6
				ПР4	3	81
				ПР5	3	3
				ПР6	3	396
4. Кровля						
18	Пароизоляция покрытий в 1 слой	100 м ²	4,95	Площадь покрытия (с учётом парапетов), согласно плану кровли: $F_{покp} = 495,88 \text{ м}^2$		
19	Утепление покрытий минераловатными плитами	100 м ²	4,95	См. п. 18		
20	Устройство ЦП стяжки покрытия	100 м ²	4,95	См. п. 18		
21	Гидроизоляция покрытия рулонная в 2 слоя	100 м ²	4,95	См. п. 18		
5. Полы						
22	Устройство бетонного пола $\delta=0,1$ м на отм. – 2,500	100 м ²	4,95	Площадь бетонного пола $S_{бет.п.} = 495,88 \text{ м}^2$.		
23	Устройство звукоизоляционной стяжки из керамзитобетона	100 м ²	54,59	Суммарная площадь первого этажа $F_{пол.1э} = 495,88 \text{ м}^2$. Площадь лестничной клетки, тамбуров и лифтовых шахт $F = 45,03 \text{ м}^2$. Суммарная площадь перегородок (см. п. 15) при их толщине $t_{пер} = 0,12$ м: $F_{пер.1э} = 20,5 \times 0,12 = 2,46 \text{ м}^2$. Площадь стяжки первого этажа $F_{ст.1э} = 495,88 - 45,03 - 2,46 = 448,39 \text{ м}^2$. Суммарная площадь типового этажа		

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5			
				$F_{пол.1э} = 495,88 \text{ м}^2$. Площадь лестничной клетки, тамбуров и лифтовых шахт $F = 25,37 \text{ м}^2$. Суммарная площадь перегородок (см. п. 15) при их толщине $t_{пер} = 0,12 \text{ м}$: $F_{пер.мэ} = 124,52 \times 0,12 = 14,94 \text{ м}^2$. Площадь стяжки типового этажа $F_{ст.мэ} = 495,88 - 25,37 - 14,94 = 455,57 \text{ м}^2$. Количество типовых этажей – 11. $F_{ст.} = 448,39 + 11 \times 455,57 = 5459,66 \text{ м}^2$			
24	Устройство ЦП стяжки	100 м ²	54,59	См. п. 24			
25	Устройство покрытий пола из керамической плитки	100 м ²	14,32	Устраивается в помещениях первого этажа: 1, 2, 3, 4. Суммарная площадь, согласно экспликации помещений $F_{сум.1э} = 405,88 \text{ м}^2$. Устраивается в помещениях типового этажа: 4, 5, 9, 10, 15, 16, 20, 23, 27, 28, 34, 36. Суммарная площадь, согласно экспликации помещений $F_{сум.тэ} = 93,32 \text{ м}^2$. Количество типовых этажей – 11. Общая площадь $F_{общ.кп} = 405,88 + 11 \times 93,32 = 1432,4 \text{ м}^2$.			
26	Устройство покрытий пола из линолеума	100 м ²	32,8	Устраивается в помещениях типового этажа: 1, 2, 3, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 35. Суммарная площадь, согласно экспликации помещений $F_{сум.тэ} = 298,21 \text{ м}^2$. Количество типовых этажей – 11. Общая площадь $F_{общ.л} = 11 \times 298,21 = 3280,31 \text{ м}^2$.			
6. Окна и двери							
27	Монтаж оконных блоков	100 м ²	9,73	Поз.	Наименование	Площадь, м ²	Кол., шт
				ОК1	ОП ССП 15–15 ВК	2,28	4
				ОК2	ОП ССП 18–15 ВК	2,72	78
				ОК3	ОП ССП 18–19,5 ВК	3,51	7
				ОК4	ОП ССП 18–22,5 ФЛ	4,05	2
				ОК5	БП ССП22–7,5П	5,45	132
				Суммарная площадь окон $F_{ок.сум.} = 4 \times 2,28 + 78 \times 2,72 + 7 \times 3,51 + 2 \times 4,05 + 132 \times 5,45 = 973,35 \text{ м}^2$			

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5			
				Поз.	Наименование	Площадь, м ²	Кол., шт
28	Устройство балконных светопрозрачных ограждений	100 м ²	16,1	Поз.	Наименование	Площадь, м ²	Кол., шт
				ОК6	ОП ССП 30–30 ФЛ	9,0	110
				ОК7	ОП ССП 30–47 ФЛ	14,1	44
				Суммарная площадь $F_{ок.б.сум.} = 110 \times 9,0 + 44 \times 14,1 = 1610,4 \text{ м}^2$			
29	Монтаж дверей в перегородки	100 м ²	7,57	Поз.	Наименование	Площадь, м ²	Кол., шт
				1	ДГ 21–7лев	1,47	112
				2	ДГ 21–8лев	1,68	55
				3	ДГ 21–8пр	1,68	24
				4	ДГ 21–9лев	1,89	78
				5	ДГ 21–9пр	1,89	70
				6	ДО 21–9лев	1,89	33
				7	ДО 21–9пр	1,89	22
				8	Дверь металлическая утеплённая 1,7x0,8	1,36	12
				9	Дверь металлическая утеплённая 1,7x1,2	2,04	12
				12	Дверь остеклённая утеплённая ДО 21–13	2,73	13
				Суммарная площадь дверей $S_{пер.дв.} = 112 \times 1,47 + 55 \times 1,68 + 24 \times 1,68 + 78 \times 1,89 + 70 \times 1,89 + 33 \times 1,89 + 22 \times 1,89 + 12 \times 1,36 + 12 \times 2,04 + 13 \times 2,73 = 757,32 \text{ м}^2$			
30	Монтаж дверей в наружные стены	100 м ²	0,81	Поз.	Наименование	Площадь, м ²	Кол., шт
				10	ДСН ДКН 1–2–2 М2 У 2070x1270	2,63	3
				11	Дверь противопожарная утеплённая 2,0x8,8	1,76	1
				13	Дверь противопожарная утеплённая 2,1x13	2,73	26
$F_{н.дв.} = 3 \times 2,63 + 1 \times 1,76 + 26 \times 2,73 = 80,63 \text{ м}^2$							

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
7. Отделочные работы				
31	Штукатурка внутренних поверхностей стен и перегородок	100 м ²	94,1	<p>Площадь внутренней поверхности наружных стен с учётом окон и дверей (см. п. 14)</p> $F_{\text{НС}} = 106,61 \times (41,5 - 13 \times 0,22) - 973,35 - 80,63 = 3065,43 \text{ м}^2$ <p>Площадь перегородок с учётом проёмов (см п. 15)</p> $F_{\text{П}} = 2 \text{ стороны} \times 3172,46 = 6344,92 \text{ м}^2$ <p>Суммарная площадь под штукатурку:</p> $F_{\text{Общ.}} = 3065,43 + 6344,92 = 9410,35 \text{ м}^2$
32	Оклейка стен обоями	100 м ²	23,09	<p>Оклейка обоями поверхностей стен производится на типовых этажах в помещениях: 1, 6, 12, 17, 24, 29.</p> <p>Площадь поверхностей под оклейку обоями:</p> <p>Помещение 1 (2 на этаж):</p> $F_{\text{окл.об.1}} = (3,42 + 4,75 + 2,03 + 1,73) \times 2,7 - 1,89 \text{ (дверь 5)} - 2,72 \text{ (ОК2)} = 27,6 \text{ м}^2$ <p>Помещение 6:</p> $F_{\text{окл.об.6}} = (3,44 + 4,75 + 2,05 + 1,75) \times 2,7 - 1,89 \text{ (дверь 7)} - 5,45 \text{ (ОК5)} = 25,03 \text{ м}^2$ <p>Помещение 12:</p> $F_{\text{окл.об.12}} = (3,37 + 4,55 + 2,25 + 1,33) \times 2,7 - 1,89 \text{ (дверь 7)} - 5,45 \text{ (ОК5)} = 23,71 \text{ м}^2$ <p>Помещение 17:</p> $F_{\text{окл.об.17}} = 2 \times (4,87 + 4) \times 2,7 - 1,89 \text{ (дверь 4)} - 5,45 \text{ (ОК5)} = 40,56 \text{ м}^2$ <p>Помещение 24:</p> $F_{\text{окл.об.1}} = (3,42 + 4,75 + 2,03 + 1,73) \times 2,7 - 1,89 \text{ (дверь 6)} - 5,45 \text{ (ОК5)} = 24,87 \text{ м}^2$ <p>Помещение 29:</p> $F_{\text{окл.об.17}} = 2 \times (4,87 + 4) \times 2,7 - 1,89 \text{ (дверь 4)} - 5,45 \text{ (ОК5)} = 40,56 \text{ м}^2$ <p>Количество типовых этажей – 11.</p> <p>Суммарная площадь поверхностей</p> $F_{\text{окл.об.сум}} = 11 \times (2 \times 27,6 + 25,03 + 23,71 + 40,56 + 24,87 + 40,56) = 2309,23 \text{ м}^2$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
33	Окраска поверхно- стей стен и перегородок	100 м ²	71,01	См. п. 30, 31. В остальных помещениях поверхности стен окрашиваются. Площадь поверхности под окраску $F_{\text{окр.сум}} = 9410,35 - 2309,23 = 7101,12 \text{ м}^2$
34	Штукатурка потолков	100 м ²	54,59	См. п 24 Суммарная площадь поверхности $F_{\text{шт.п.}} = 5459,66 \text{ м}^2$
35	Окраска потолков	100 м ²	54,59	См. п. 33 Суммарная площадь поверхности $F_{\text{окл.}} = 5459,66 \text{ м}^2$
8. Благоустройство и озеленение территории				
36	Посадка деревьев	10 шт.	2,5	N=20 шт.
37	Посадка кустарников	10 шт.	10,8	N=78 шт.
38	Засев газона вручную	100 м ²	20,53	$F = 5430 \text{ м}^2$
39	Устройство асфальтобет онного покрытия	100 м ²	25,63	$F = 12560 \text{ м}^2$

Продолжение приложения В

Таблица В.2 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
2. Основания и фундаменты							
1	Устройство фундамента плитного	100 м3	4,4	Бетон В25 $\gamma = 2385 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,38}$	$\frac{440}{1047,2}$
				Арматура А400 Расход 187 кг/м^3 $440 \times 187 = 82,28 \text{ т}$	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,222}$	$\frac{370,63}{82,28}$
2	Кладка кирпичного основания под наружные бетонные стены технического этажа	1 м3	53,47	Кирпич рядовой пустотелый М150 250×120×65	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,47}$	$\frac{53,47}{78,6}$
				Сетка арматурная 100×100×5 (проволока ВР-1) Расход $4,56 \text{ м}^2$ на 1 м^3 кладки $4,56 \times 53,47 = 243,82 \text{ м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{243,82}{0,048}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
				Раствор кладочный М50 $\gamma = 1600 \text{ кг/м}^3$ $0,071 \times 53,47 = 3,79 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{3,79}{6,06}$
3	Гидроизоляция обмазочная	100 м2	12,38	Битум строительный БН-70/30 Расход 2 слоя – 1,1 кг/ м ²	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{1238}{1,238}$
3. Надземная часть							
4	Монтаж железобетонных колонн	100 шт	3,45	2КНУ 30.40(25/34)30-4 4 шт.	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,4}$	$\frac{44}{149,6}$
				2КНУ 30.40(25/34)30-3 2 шт.			
				2КНУ 30.40(25/34)30-2 4 шт.			
				2КНУ 30.40(25/34)30-1 6 шт.			
				2КНП 30.50(25/34)30-4 6 шт.			
				2КНП 30.50(25/34)30-3 13 шт.			
				2КНУ 30.50(25/34)30-1 9 шт.			
				Сумма: 44 шт			
				2КН 30.30(25/34)30-4 3 шт.	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,05}$	$\frac{25}{30,75}$
				2КН 30.30(25/34)30-3 10 шт.			
				2КН 30.30(25/34)30-2 2 шт.			
				Сумма: 15 шт			
				2КСУ 30.40.30-3 8 шт.	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,775}$	$\frac{88}{160,95}$
				2КСУ 30.40.30-2 13 шт.			
				2КСП 30.50.30-3 5 шт.			
				2КСП 30.50.30-2 4 шт.			
				2КСП 30.50.30-1 28 шт.			
				Сумма: 58 шт			

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	
				2КС 30.30.30–4	20 шт.	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,675}$	$\frac{179}{266,33}$
				2КС 30.30.30–3	38 шт.			
				2КС 30.30.30–2	20 шт.			
				2КС 30.30.30–1	81 шт.			
				Сумма: 159 шт				
				3КВ 30.30(30/23)21–4	10 шт.	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{10}{16}$
				3КВ 30.30(30)23–4	10 шт.	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,225}$	$\frac{42}{51,45}$
				3КВ 30.30(30)23–1	32 шт.			
								Сумма: 42 шт.
5	Монтаж диафрагм жесткости	100 шт	1,02	1КВ 30.30.30–1	17 шт.	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,825}$	$\frac{17}{14,03}$
				ПДЖ 30.31	2 шт.	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,25}$	$\frac{2}{6,5}$
				ПДЖ 28.31	2 шт.	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,1}$	$\frac{2}{6,2}$
				ПДЖш 27.31	2 шт.	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,15}$	$\frac{2}{6,3}$
				ПДЖш 3В.31	2 шт.	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,65}$	$\frac{6}{7,3}$
				ДЖ 30.32	2 шт.	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,7}$	$\frac{2}{7,4}$
				ДЖ 28.32	2 шт.	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,45}$	$\frac{2}{6,9}$
ДЖш 27.32	2 шт.	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,425}$	$\frac{2}{6,85}$				

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
				ДЖш 3В.32	2 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ $\frac{1}{3,925}$	$\frac{6}{7,9}$
				ДЖ 30.28	22 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ $\frac{1}{3,225}$	$\frac{22}{70,95}$
				ДЖ 28.28	22 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ $\frac{1}{3,025}$	$\frac{22}{66,55}$
				ДЖш 27.28	22 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ $\frac{1}{2,975}$	$\frac{22}{65,45}$
				ДЖш 3В.28	22 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ $\frac{1}{3,425}$	$\frac{66}{75,35}$
6	Монтаж ригелей	100 шт	1,296	Р 625.30.30-1	18 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ $\frac{1}{1,406}$	$\frac{22}{25,31}$
				Р 605.30.30-1	20 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ $\frac{1}{1,361}$	$\frac{9}{27,22}$
				Р 545.30.30-1	1 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ $\frac{1}{1,226}$	$\frac{1}{1,23}$
				Р 475.30.30-1	4 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ $\frac{1}{1,069}$	$\frac{8}{4,28}$
				Р 455.30.30-3	52 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ $\frac{1}{1,024}$	$\frac{36}{53,25}$
				Р 395.30.30-3	30 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,889}$	$\frac{38}{26,67}$
				Р 375.30.30-3	15 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,844}$	$\frac{18}{12,66}$
				Р 353.30.30-3	15 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,794}$	$\frac{19}{11,91}$
				Р 343.30.30-3	20 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,772}$	$\frac{9}{15,44}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	
				Р 625.30.30-3	64 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,664}$	$\frac{64}{42,5}$
				Р 285.30.30-3	52 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,641}$	$\frac{36}{33,33}$
				Р 275.30.30-3	330 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,619}$	$\frac{233}{204,27}$
				Р 273.30.30-3	42 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,533}$	$\frac{42}{22,39}$
				Р 195.30.30-3	2 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,439}$	$\frac{4}{0,88}$
				Р 175.30.30-3	56 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,394}$	$\frac{56}{22,06}$
				Р 155.30.30-4	26 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,349}$	$\frac{18}{9,07}$
				Р 125.30.30-4	2 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,281}$	$\frac{4}{0,56}$
				Р 115.30.30-4	26 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,259}$	$\frac{18}{6,73}$
				Р 100.30.30-4	156 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,225}$	$\frac{190}{35,10}$
				Р 90.30.30-4	26 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,203}$	$\frac{18}{5,28}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8				
7	Монтаж плит перекрытия	100 шт	10,01	ПКи 65.15-8	81 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,05}$	$\frac{289}{884,5}$			
				ПКи 65.15-8-1	80 шт						
				ПКи 65.15-8-2	129 шт						
					Сумма: 290 шт.						
				ПКи 65.12-8	97 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,25}$	$\frac{117}{218,25}$			
				ПКи 56.12-8	1 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,95}$	$\frac{223}{411,45}$			
				ПКи 50.12-8	104 шт						
				ПКи 50.12-8-1	26 шт						
				ПКи 50.12-8-2	13 шт						
				ПКи 50.12-8-3	19 шт						
ПКи 50.12-8-5	24 шт										
ПКи 50.12-8-6	24 шт										
	Сумма: 211 шт.										
ПКи 50.15-8-1	26 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,32}$	$\frac{28}{60,32}$							
ПКи 32.12-8	120 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,13}$	$\frac{120}{135,6}$							
ПКи 20.15-8	91 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,925}$	$\frac{72}{180,37}$							
ПКи 20.15-8-1	26 шт										
ПКи 20.15-8-2	78 шт										
	Сумма: 195 шт										
ПКи 20.12-8-1	13 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,7}$	$\frac{19}{9,1}$							

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	
8	Монтаж лестничных маршей	100 шт		ЛМП 57.1В.15–5	22 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{22}{50,6}$
				ЛМП 57.1В.17–5	2 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{2}{4,8}$
9	Устройство наружных стен из керамзитобетонных блоков	1 м ³	919,6	Блоки из ячеистых бетонов стеновые 1 категории		$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{919,6}{459,8}$
				Сетка арматурная 100×100×5 (проволока ВР–1) Расход 4,56 м ² на 1 м ³ кладки 4,56×919,6=4193,4 м ²		$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{4193,4}{0,838}$
				Раствор кладочный М50 $\gamma = 1600 \text{ кг/м}^3$ 0,071×919,6=65,29 м ³		$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{65,29}{104,46}$
10	Устройство перегородок из кирпича	100 м ²	31,72	Кирпич рядовой пустотелый М150 250×120×65 $\gamma = 1200 \text{ кг/м}^3$ 1000/120=8,33 1200/8,33=144 кг на 1 м ²		$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,144}$	$\frac{3172}{456,77}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
11	Кладка балконных ограждений из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	7,51	Кирпич рядовой пустотелый М150 (см п.10)	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,144}$	$\frac{751}{108,14}$
12	Монтаж ж/б перемычек	100 шт	7,44	2ПБ10–1 237 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,043}$	$\frac{237}{10,19}$
				2ПБ13–1 21 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{21}{1,13}$
				2ПБ16–2 6 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{6}{0,39}$
				8ПБ13–1п 81 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{81}{2,84}$
				8ПБ16–1п 399 шт	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,042}$	$\frac{399}{16,76}$
4. Кровля							
14	Пароизоляция покрытий в 1 слой	100 м ²	4,95	Рубероид кровельный Линокорм ТПП	$\frac{1 \text{ м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{495}{2,47}$
15	Утепление покрытий минераловатными плитами	100 м ²	4,95	Плиты теплоизоляционные П125 (100 мм) / ППЖ200 (100 мм)	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0036}$	$\frac{495}{7,91}$
16	Устройство ЦП стяжки покрытия	100 м ²	4,95	Стяжка из цементнопесчаного раствора М 100 $\delta=0,03\text{м}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,115}$	$\frac{495}{56,93}$
17	Гидроизоляция покрытия рулонная в 2 слоя	100 м ²	4,95	Кровельный наплаваемый материал ТПП	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{495}{1,48}$
5. Полы							
18	Устройство бетонного пола $\delta=0,1$ м на отм. –2,500	100 м ²	4,95	Бетон В10 $\gamma = 2100 \text{ кг/м}^3 \delta = 100 \text{ мм}$ $495 \times 0,1 = 49,5 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,1}$	$\frac{49,5}{104,14}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
19	Устройство звукоизоляционной стяжки из керамзитобетона	100 м ²	54,59	Керамзитобетон марки В3,5, δ=0,04м γ = 1400 кг/м ³ 1400×0,04=56 кг/м ²	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,056}$	$\frac{5459}{305,7}$
20	Устройство ЦП стяжки	100 м ²	54,59	Стяжка из цементнопесчаного раствора М 100 δ=0,02м	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,077}$	$\frac{5459}{420,34}$
21	Устройство покрытий пола из керамической плитки	100 м ²	14,32	Плитка керамическая 200×250×10	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{1432}{17,18}$
22	Устройство покрытий пола из линолеума	100 м ²	32,8	Линолеум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{3280}{6,56}$
6. Окна и двери							
21	Монтаж оконных блоков	100 м ²	9,73	ОП ССП 15–15 ВК 2,28 м ² ОП ССП 18–15 ВК 2,72 м ² ОП ССП 18–19,5 ВК 3,51 м ² ОП ССП 18–22,5 ФЛ 4,05 м ² Балконный блок БП ССП22–7,5П 5,45 м ²	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,031}$	$\frac{973}{30,16}$
22	Устройство балконных светопрозрачных ограждений	100 м ²	16,1	ОП ССП 30–30 ФЛ 9,0 м ² ОП ССП 30–47 ФЛ 14,1 м ²	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,031}$	$\frac{1610}{49,91}$
23	Монтаж дверей в перегородки	100 м ²	7,57	ДГ 21–7лев 112 шт 1,47 м ² ДГ 21–8лев 55 шт 1,68 м ² ДГ 21–8пр 24 шт 1,68 м ² ДГ 21–9лев 78 шт 1,89 м ² ДГ 21–9пр 70 шт 1,89 м ²	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{534}{13,35}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
				ДО 21–9лев 33 шт 1,89 м ² ДО 21–9пр 22 шт 1,89 м ² Сумма: 534,03 м ²			
				Дверь металлическая утеплённая 1,7х0,8 12 шт, 1,36 м ² Дверь металлическая утеплённая 1,7х1,2 12 шт, 2,04 м ² Сумма: 40,8 м ²	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,038}$	$\frac{40,8}{1,55}$
				Дверь остеклённая утеплённая ДО 21–13 13х2,73= 35,49 м ²	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,021}$	$\frac{35,5}{0,74}$
24	Монтаж дверей в наружные стены	100 м ²	0,81	ДСН ДКН 1–2–2 М2 У 2070х1270 Дверь противопожарная утеплённая 2,0х8,8 Дверь противопожарная утеплённая 2,1х13	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,048}$	$\frac{81}{3,89}$
7. Отделочные работы							
25	Штукатурка внутренних поверхностей стен и перегородок	100 м2	94,1	Раствор цементно–известковый М100 $\gamma = 1600 \text{ кг/м}^3$ $V_{\text{раств.}} = 9410 \times 0,012 = 112,92 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{112,92}{180,67}$
26	Оклейка стен обоями	100 м2	2,09	Обои декоративные	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{2309}{0,462}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
27	Окраска поверхностей стен и перегородок	100 м2	71,01	Краска для стен и потолков Luxens RAL9010 – светло–серый Расход 0,0001 т/м ²	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{7101}{0,71}$
28	Штукатурка потолков	100 м2	54,59	Раствор цементно–известковый М100 $\gamma = 1600 \text{ кг/м}^3$ $V_{\text{раств.}} = 5459 \times 0,005 = 27,29 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{27,29}{43,66}$
29	Окраска потолков	100 м2	54,59	Краска для стен и потолков Luxens RAL9010 – белый Расход 0,0001 т/м ²	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{5459}{0,546}$

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – Ведомость трудоёмкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование по ГЭСН	Норма времени		Объём работ	Трудоёмкость работ		Состав звена
			Чел,- час,	Маш,- час,		Чел,-дн,	Маш,- см,	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Земляные работы								
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	ГЭСН 01-01-036-02	0,23	0,23	4,24	0,12	0,12	Машинист 6 р. – 1
Разработка грунта в котлованах экскаватором: – на вымет –с погрузкой	1000 м ³	ГЭСН 01-01-021-07	28,32	28,32	1,503	5,32	5,32	Машинист 6 р. – 1 Помощник машиниста 5 р. – 1
		ГЭСН 01-01-008-01	21,24	21,24	0,586	<u>1,55</u> 6,87	<u>1,55</u> 6,87	
Ручная зачистка dna котлована	100 м ³	ГЭСН 01-02-056-07	223	-	0,92	25,64	-	Разнорабочий 2 р. – 5 чел.
Уплотнение dna котлована	1000 м ³	ГЭСН 01-02-003-02	13,6	13,6	0,186	0,32	0,32	Машинист 6 р. – 1
Обратная засыпка	1000 м ³	ГЭСН 01-01-033-05	3,5	3,5	1,503	0,66	0,66	Машинист 6 р. – 1 чел.
2. Основания и фундаменты								
Устройство фундамента плитного	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-16	220,66	27,31	4,4	121,36	15,02	<u>Машинист 4р-1; Плотник 2р-1;</u> Арматурщик 4р-2, 2р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1
Кладка кирпичного основания под наружные бетонные стены технического этажа	1 м ³	ГЭСН 08-02-015-03	8,87	0,51	53,47	59,28	34	Такелажник на монтаже 2р-1; Каменщик 4р-2, 2р-1, Машинист 4 р-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Гидроизоляция обмазочная	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-05	46,8	-	12,38	72,42	-	Изолировщик 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1
3. Надземная часть								
Монтаж железобетонных колонн	100 шт.	ГЭСН 07-01-011-02 ГЭСН 07-01-014-02	540,96 967,44	76,78 63,92	0,69 2,76	46,65 <u>333,76</u> 380,42	6,62 <u>22,05</u> 28,67	Машинист 6р-1; Монтажник 4р-1 чел, 3р-2 чел, 2р-1 чел, Бетонщик 4р-1, 2р-1
Монтаж диафрагм жесткости	100 шт.	ГЭСН 07-01-006-10	555	93,46	1,04	72,15	12,15	Машинист 6р-1; Монтажник 4р-1 чел, 3р-2 чел, 2р-1 чел, Бетонщик 4р-1, 2р-1
Монтаж ригелей	100 шт.	ГЭСН 07-01-006-01	404,04	76,28	9,57	483,33	91,24	Машинист 6р-1; Монтажник 4р-1 чел, 3р-2 чел, 2р-1 чел, Бетонщик 4р-1, 2р-1
Монтаж плит перекрытия	100 шт.	ГЭСН 07-01-029-11	459,34	36,52	9,52	546,6	43,45	Машинист 6р-1; Монтажник 4р-1 чел, 3р-2 чел, 2р-1 чел, Бетонщик 4р-1, 2р-1
Монтаж лестничных маршей	100 шт.	ГЭСН 07-01-047-07	347,48	82,25	0,24	10,42	2,48	Машинист 6р-1; Монтажник 4р-1 чел, 3р-2 чел, 2р-1 чел, Бетонщик 4р-1, 2р-1
Устройство наружных стен из керамзитобетонных блоков	1 м ³	ГЭСН 08-02-015-03	8,87	0,51	919,63	1019,63	58,63	Такелажник на монтаже 2р-1; Каменщик 4р-2, 2р-1, Машинист 4 р-1
Устройство перегородок из кирпича	100 м ²	ГЭСН 08-02-002-03	170,17	4,11	31,72	674,72	16,29	Такелажник на монтаже 2р-1; Каменщик 4р-2, 2р-1,

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кладка балконных ограждений из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	ГЭСН 08-02-002-03	170,17	4,11	7,51	159,75	3,86	Такелажник на монтаже 2р-1; Каменщик 4р-2, 2р-1,
Монтаж ж/б перемычек	100 шт.	ГЭСН 07-05-007-10	17,61	9,08	7,44	16,38	8,45	Монтажник 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1 Машинист 5 р. - 1
4. Кровля								
Пароизоляция покрытий в 1 слой	100 м ²	ГЭСН 12-01-015-03	7,84	0,13	4,95	4,85	0,08	Изолировщик 4 р. - 1, 3 р. - 1
Утепление покрытий минераловатными плитами	100 м ²	ГЭСН 12-01-013-03	45,54	-	4,95	28,18	-	Изолировщик 4 р. - 1, 3 р. - 1
Устройство ЦП стяжки покрытия	100 м ²	ГЭСН 12-01-017-01	27,22	1,94	4,95	16,84	6,82	Изолировщик 4 р. - 1, 3 р. - 1
Гидроизоляция покрытия рулонная в 2 слоя	100 м ²	ГЭСН 12-01-007-10	74,29	1,12	4,95	45,97	0,69	Кровельщик 4р-1, 3р-1;
5. Полы								
Устройство бетонного пола δ=0,1 м на отм. -2,500	100 м ²	ГЭСН 11-01-014-01	30,3	11,02	4,95	18,75	6,82	Бетонщик 4р-1, Бетонщик 2р-1
Устройство звукоизоляционной стяжки из керамзитобетона	100 м ²	ГЭСН 11-01-009-01	28,38	0,18	54,59	193,68	1,23	Бетонщик 4р-1, Бетонщик 2р-1
Устройство ЦП стяжки	100 м ²	ГЭСН 11-01-011-01	39,51	1,27	54,59	269,6	8,67	Бетонщик 4р-1, Бетонщик 2р-1
Устройство покрытий пола из керамической плитки	100 м ²	ГЭСН 11-01-027-03	119,78	2,66	14,32	214,4	4,76	Плиточники 5р-4 чел, 4р-4 чел
Устройство покрытий пола из линолеума	100 м ²	ГЭСН 11-01-036-02	42,4	0,35	32,8	173,84	1,43	Облицовщик 5р-4 чел, 4р-4 чел

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6. Окна и двери								
Монтаж оконных блоков	100 м ²	ГЭСН 10-01-034-03	216,08	1,76	9,73	262,81	2,14	Монтажник 5 р. - 2, 4 р. - 1, 3 р. - 1
Устройство балконных светопрозрачных ограждений	100 м ²	ГЭСН 10-01-034-06	145,72	0,66	16,1	293,26	1,33	Монтажник 5 р. - 2, 4 р. - 1, 3 р. - 1
Монтаж дверей в перегородках	100 м ²	ГЭСН 10-01-039-01	228,66	-	7,57	216,37	-	Плотник 4 р. - 1, 2 р. - 1
Монтаж дверей в наружных стенах	100 м ²	ГЭСН 10-01-046-01	104,28	-	0,81	10,56	-	Плотник 4 р. - 1, 2 р. - 1
7. Отделочные работы								
Штукатурка внутренних поверхностей стен и перегородок	100 м ²	ГЭСН 15-02-016-05	135,72	6,44	94,1	1596,4	75,75	Штукатур-маляр 4р-1, 3р-2
Оклейка стен обоями	100 м ²	ГЭСН 15-06-001-01	33,63	0,01	23,09	97,06	0,23	Штукатур-маляр 4р-1, 3р-2
Окраска поверхностей стен и перегородок	100 м ²	ГЭСН 15-04-007-07	48,6	0,02	71,01	431,83	1,42	Облицовщик 5р-4 чел, 4р-4 чел
Штукатурка потолков	100 м ²	ГЭСН 15-02-015-02	68,79	4,99	54,59	469,41	34,05	Штукатур-маляр 4р-1, 3р-2
Окраска потолков	100 м ²	ГЭСН 15-04-007-02	63	0,02	54,59	429,89	0,136	Штукатур-маляр 4р-1, 3р-2
8. Благоустройство и озеленение территории								
Посадка деревьев	10 шт,	ГЭСН 47-01-009-02	7,02	-	2,0	1,75	-	Рабочий зеленого строительства 3 р. - 1, 2 р. - 1
Посадка кустарников	10 шт,	ГЭСН 47-01-009-02	7,02	-	7,8	6,84	-	Рабочий зеленого строительства 3 р. - 1, 2 р. - 1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3


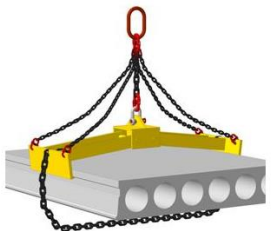
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Засев газона вручную	100 м ²	ГЭСН 47-01-046-07	49,98	-	54,3	339,23	-	Рабочий зеленого строительства 5 р. - 1, 4 р. - 1, 3 р. - 1, 2 р. - 1
Устройство асфальтобетонного покрытия	100 м ²	ГЭСН 27-07-001-01	15,12	-	48,72	92,08	-	Асфальтобетонщик 5 р. - 1, 4 р. - 1, 3 р. - 3, 2 р. - 1
						8863,67	467,77	

Таблица В.4 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, h _{ст} , м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	2	3	4	5	5	6
Самый тяжелый элемент – диафрагма жесткости ДЖШ 3В.32	3,925	Траверса универсальная 4047		7,6	0,07	4

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	5	6
Самый удалённый элемент по горизонтали – колонна 2КС 30.30.30–1	1,675	Траверса для подъема колонны 300 за верхнее отверстие г/п 4,0т		4,0	0,04	0,5
Самый удалённый элемент по высоте – плита ПКИ 65.12–8	2,25	Захват для ж/б плит 3,0 т		2,5	0,085	0,7

Продолжение приложения В

Таблица В.5 – Технические характеристики крана КБМ 401П–11

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента	Высота подъема крюка Н, м	Вылет стрелы L _к , м	Грузоподъемность Q, т	Максимальный грузовой момент, кН.м
Самый тяжелый элемент – диафрагма жесткости ДЖш 3В.32	3,925	52,5	25,0	10,0	25 кН × м
Самый удаленный элемент по горизонтали – колонна 2КС 30.30.30–1	1,675				

Таблица В.6 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
1	2	3	4	5
Экскаватор	CAT 303 CR	Вместимость ковша – 1,2 м ³ . Глубина копания – 2,95 Радиус копания – 5,1 м. Мощность – 17,6 кВт.	Разработка грунта в траншеях и котлованах	1
Бульдозер	CAT D6R2	Мощность – 148 кВт.	Планировка и обратная засыпка	1
Самоходный каток	BW 213 D-40	Мощность – 98 кВт.	Уплотнение грунта	1
Кран башенный	КБ 160.2	Максимальная грузоподъемность – 8 т. Максимальная высота подъема – 60,5 м. Максимальный вылет стрелы – 25 м.	Выполнение строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ	1
Автобетононасос	СБ 207А	Наибольшая высота подачи бетонной смеси со стрелы – 35,7 м. Наибольшая дальность подачи бетонной смеси со стрелы – 32,1 м.	Подача бетонной смеси к месту укладки	1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5
Переносной инвентарный сварочный аппарат	РесантаСа и 220	Потребляемая мощность 5,28 кВт. Напряжение питания 220 В. Сварочный ток 10-220 А	Сварка выпусков арматуры, закладных деталей	2
Вибратор глубинный	ИБ-91А	Площадка 550×950 мм, мощность 0,8 кВт	Уплотнение бетонной смеси	2
Электропогрузчик кирпича	OXLIFT MPX15 H3 3500	Потребляемая мощность 3,5 кВт	Доставка кирпича к месту кладки	2
Автопогрузчик	HYSTER HB.5TX-92	Потребляемая мощность 7,0 кВт. Производительность 6 м ³ /час	Доставка строительных материалов	1

Таблица В.7 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь S_p , м ²	Принимаемая площадь S_f , м ²	Размеры А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика
Диспетчерская	3	7 м ² /чел	21	24	8,7×2,9	1	ПДП-3-800000 контейнерный
Прорабская	7	3 м ² /чел	21	24	9×3	1	ГОСС-П-3 передвижной
Гардеробная	60	0,9 м ² /чел	54	18	6,7×3	3	31315 контейнерный
Туалет	74	0,07 м ² /чел	5,18	24	9×3	1	ГОССТ-6 передвижной
Проходная				6	2×3	2	сборно-разборная

Продолжение приложения В

Таблица В.8 – Требуемые площади для хранения материалов

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во, Q _{зап}	Норматив на 1 м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Колонны, ригели сборные	61	981,68 т	16,09 т	2	32,18 т	2 т	16,09	20,92	Штабелем в 3–4 ряда
Лестничные марши	2	55,4 т	25,2 т	1	25,2 т	5 т	5,04	6,55	Лестн. ступенями вверх, высота штаб 5-6 рядов
Плиты перекрытия	39	1860,1 т	47,69 т	2	47,69	2,5 т	38,15	47,69	штабелем
Наружные стальные двери	1	80,63 м ²	80,63 м ²	1	80,63 м ²	20 м ²	4,03	5,64	Штабелем в вертикальном положении
Керамзитобетонные блоки	26	919,63 м ³	35,37 м ³	2	70,74 м ³	2,5 м ³	28,29	36,78	штабелем
Кирпич керамический	26	564,91 т	21,72 т	2	43,44 т	1,2 т	36,16	45,2	Штабелем в 2 яруса
Перекрытия железобетонные	4	31,31 т	7,82 т	1	7,82 т	2 т	3,91	5,08	Штабелем
								Сум.	167,86
Под навесом									
Гидроизоляция рулонная на кровлю	4	1,48 т	0,37 т	4	1,48 т	0,8 т	1,85	2,49	Штабелем

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Закрытые									
Оконные и дверные блоки	18	3340,9 м ²	185,55 м ²	2	371,1 м ²	20 м ²	18,55	25,97	Штабелем в вертикальном положении
Минераловатные плиты	3	7,91 т	2,63 т	1	2,63 т	0,05 т	52,6	67,2	Штабелем
Краска	7	0,71 т	0,1 т	4	0,4 т	0,6 т	0,66	0,99	На стеллажах
Плитка керамическая	22	17,18 т	0,78 т	3	2,34 т	0,5 т	4,64	5,8	Штабелем
Линолеум	22	6,56 т	0,29 т	3	0,89 т	0,2 т	4,45	5,78	Рулон – горизонтально
								105,74	

Продолжение приложения В

Таблица В.10 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Кран башенный КБ 674	шт.	124,0	1	124,0
Электропогрузчик кирпича OHLIFT MPX15 H3 3500 MM	шт.	3,5	2	7,0
Автопогрузчик производительностью 6 м ³ /час	шт.	7,0	1	7,0
Сварочный аппарат Ресанта САИ 220	шт.	5,28	2	10,56
Вибратор глубинный ИВ-91А	шт.	0,8	2	1,6
Итого:				150,16

Таблица В.11 – Потребная мощность наружного освещения

Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, люкс	Действительная площадь, протяженность	Потребная мощность, кВт
Территория строительства	1000 м ²	0,4	2	6,949	0,4·6,949=2,78
Открытые склады	1000м ²	0,8	10	0,17	0,8·0,17=0,136
Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5 кВт	2	0,155	0,155×1,5=0,232
Итого мощность наружного освещения:					$\sum P_{он} = 3,148$

Таблица В.12 – Потребная мощность внутреннего освещения

Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Диспетчерская	100 м ²	1,5		0,24	0,24·1,5=0,36
Прорабская	100 м ²	1,5	75	0,24	0,24·1,5=0,36
Гардеробная	100 м ²	1,5	50	0,54	0,54×1,5=0,81
Туалет	100 м ²	0,8		0,24	0,24·0,8=0,192
Проходная	100 м ²	0,8		0,12	0,12×0,8=0,096
Закрытые склады	1000 м ²	1,2	15	0,068	0,105·1,2=0,126
Итого:					1,944