

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

270800.62 (08.03.01) «Строительство»
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство
(наименование профиля)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему г. Сызрань. Десятиэтажный жилой дом

Студент(ка)

В.В. Бузуев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

З.М. Каюмова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Е.М. Третьякова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

И.Н. Одарич

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.В. Крамаренко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Н.В. Маслова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

З.М. Каюмова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Т.П. Фадеева

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

И.А. Живоглядова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент В.В. Теряник

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

(личная подпись)

«_____» _____ 2016г.

Тольятти 2016

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ПГС

(подпись) В.В. Теряник
(И.О. Фамилия)
« ____ » _____ 2016 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Бузуев Владимир Владимирович

1. Тема г.Сызрань. Десятиэтажный жилой дом

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы « ____ » _____
20 ____ г.

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе

рабочие чертежи к проектам, гидрогеологические условия строительной площадки проектируемого здания.

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Аннотация, введение, архитектурно-планировочный раздел, расчетно-конструктивный раздел, технология строительства, организация строительства, экономика строительства, безопасность и экологичность объекта, заключение.

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

Генплан, фасады, план подвала и первого этажа, план второго этажа и разрезы, графическая часть технологической карты, графическая часть расчетно-конструктивного раздела, строительный календарный график, строительный генеральный план.

6. Консультанты по разделам

Архитектурно-планировочный раздел – Е.М. Третьякова, расчетно-конструктивный раздел – Одарич И.Н., технология строительства – Крамаренко А.В., организация строительства – Маслова Н.В., экономика строительства – Каюмова З.М., безопасность и экологичность объекта – Фадеева Т.П.

7. Дата выдачи задания « ____ » _____ 20 ____ г.

Руководитель выпускной
квалификационной работы
Задание принял к исполнению

_____ (подпись)	<u>З.М. Каюмова</u> (И.О. Фамилия)
_____ (подпись)	<u>В.В. Бузуев</u> (И.О. Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ПГС

(подпись) В.В. Теряник
(И.О. Фамилия)
« ____ » _____ 2016 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

выполнения выпускной квалификационной работы

Студента Бузуева Владимира Васильевича
по теме г.Сызрань. Десятиэтажный жилой дом.

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация, введение, выбор проектных решений	10 марта – 17 апреля	15 апреля	выполнено	
Архитектурно-планировочный раздел	18 апреля – 28 апреля	25 апреля	выполнено	
Расчетно-конструктивный раздел	29 апреля – 6 мая	3 мая	выполнено	
Технология строительства	7 мая – 12 мая	10 мая	выполнено	
Организация строительства	14 мая – 18 мая	16 мая	выполнено	
Экономика строительства	19 мая – 21 мая	20 мая	выполнено	
Безопасность и экологичность объекта	22 мая – 23 мая	23 мая	выполнено	
Нормоконтроль	24 мая	24 мая	выполнено	
Предварительная защита ВКР Допуск к защите	25 мая – 26 мая	26 мая	выполнено	
Экспертиза ВКР на основе системы «Антиплагиат»	3 июня – 17 июня	15 июня	выполнено	
Получение отзыва на ВКР	17 июня – 19 июня	18 июня	выполнено	
Защита ВКР	20 июня – 22 июня	22 июня	выполнено	

Руководитель выпускной квалификационной работы _____
(подпись)

Задание принял к исполнению _____
(подпись)

З.М. Каюмова
И.О. Фамилия

В.В. Бузуев
И.О. Фамилия

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
(институт, факультет)
Промышленное и гражданское строительство
(кафедра)

ОТЗЫВ

руководителя о выпускной квалификационной работе

Студента Бузуева Владимира Владимировича

270800.62 (08.03.01) «Строительство»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(наименование профиля, специализации)

Тема г. Сызрань. Десятиэтажный жилой дом.

Руководитель

к.т.н. доцент кафедры «ПГС»

(ученая степень, звание, должность)

(подпись)

З. М. Каюмова

(И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 20 ____ г.

АННОТАЦИЯ

Данным проектом предусматривается возведение 10-ти этажного жилого дома .

Проект состоит из 6 разделов:

- в архитектурно-планировочном разделе приняты и разработаны объемно-планировочные решения;
- в разделе расчетно-конструктивном выполнен расчет многопустотной плиты перекрытия;
- в разделе технология строительного производства разработана технологическая карта на монтаж плит перекрытия;
- в разделе организация строительства разработаны сроки строительства надземной части здания и строительный генеральный план;
- в разделе безопасность жизнедеятельности выбраны безопасные методы труда, выявлены опасные факторы при строительстве здания.
- в разделе экономика строительства рассчитана сметная стоимость строительства.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	9
1 Архитектурно – планировочный раздел	10
1.1 Генеральный план.....	10
1.2 Объемно - планировочные решения.....	10
1.2.1 Обеспечение пожарной безопасности.....	11
1.2.2 Экспликация помещений.....	11
1.3 Конструктивное решение здания.....	12
1.3.1 Теплотехнический расчет	13
1.3.1.1 Расчет наружной стены	14
1.3.1.2 Расчет толщины утеплителя чердачного покрытия	15
1.4 Экспликация полов.....	16
1.5 Ведомость отделки помещений	16
2 Расчетно-конструктивный раздел	17
2.1 Расчет многопустотной плиты по предельным состояниям первой группы.....	17
2.1.1 Определение размеров сечения	17
2.1.2 Характеристики прочности материала	17
2.1.3 Сбор нагрузок на сборное перекрытие	18
2.1.4 Расчёт прочности плиты по сечению нормальному к продольной оси..	19
2.1.5 Определение геометрических характеристик приведённого сечения	21
2.1.6 Определение потерь предварительного напряжения в арматуре.....	23
2.1.7 Расчёт прочности плиты по сечению, наклонному к продольной оси, при действии поперечной силы.....	26
2.1.7.1 Расчет железобетонных элементов по полосе между наклонными сечениями.....	27
2.1.7.2 Расчёт железобетонных элементов по наклонным сечениям на действие поперечных сил.....	27

2.1.7.3 Расчёт железобетонных элементов по наклонным сечениям на действие изгибающего момента	31
2.2.4 Расчет по образованию трещин нормальных к продольной оси.....	34
2.2.5 Расчет по раскрытию трещин, нормальных к продольной оси.....	34
2.2.4 Расчет прогиба плиты.....	36
3 Технология строительства.....	37
3.1 Область применения технологической карты на монтаж плит перекрытия.....	37
3.2 Определение объемов работ.....	37
3.3 Выбор и обоснование принятых методов производства.....	37
3.4 Выбор и обоснование принятых для производства работ машин и механизмов.....	38
3.5 Выбор грузозахватных приспособлений	39
3.6 Определение трудоемкости работ	40
3.7 Определение потребности в материально-технических ресурсах	40
3.9 Указания по производству работ.....	40
3.10 Указания по безопасному ведению работ.....	42
3.11 Определение технико-экономических показателей монтажа плит перекрытия.....	43
4 Организация строительного производства.....	44
4.1 Определение объемов работ.....	44
4.2 Определение потребности в конструкциях, материалах, изделиях	46
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ	47
4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ	48
4.5 Разработка календарного плана производства работ	48
4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	50
4.6.1 Расчет и подбор временных зданий	50
4.6.2 Расчет площадей складов	50
4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	51
4.6.4 Расчет потребности в электроэнергии	52

4.7 Проектирование строительного генерального плана	54
5 Экономика строительства	56
5.1 Пояснительная записка к сметным расчетам на строительство объекта: цех по переработке металлических изделий	56
6 Безопасность и экологичность объекта	57
6.1 Технологическая характеристика объекта.....	57
6.1.1 Наименование технического объекта дипломного проектирования	57
6.2 Идентификация профессиональных рисков	57
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	57
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	57
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	57
6.4.2 Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности.....	57
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара	58
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	58
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	60
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	61
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	63

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире строительство играет огромнейшую роль в развитии государственной экономики.

Повышение эффективности строительства происходит на основе его индустриализации и унификации, основными направлениями которой являются: максимальное повышение сборности возводимых зданий и сооружений, т.е. перенос выполнения части технологических процессов со строительных площадок на заводы в стационарные условия производства, но без ущерба архитектурного содержания здания; улучшение технологических проектных решений зданий и сооружений, их дальнейшая типизация и унификация; механизированное поточное выполнение технологических операций и процессов возведения зданий и сооружений, доставка строительных материалов и конструкций с целью обеспечения непрерывного производства строительных работ, укрупнением конструкций и переходом на пространственные конструкции, развитием полносборного строительства, использованием прогрессивных материалов и конструкций, внедрением легких металлических конструкций.

Примером создания таких объектов строительства является «10-ти этажный жилой дом в г. Сызрань».

Основной задачей дипломного проекта является утверждение целесообразности возведения сооружения данного характера, его экономическая целесообразность, а также доказательство того, что наряду с поставленными задачами, с целью которых и возводится данное строение, на его возведение уйдут небольшие трудозатраты, срок возведения будет недолгим, а материалы, используемые в строительстве, будут обеспечивать экономию финансовых средств и времени их монтажа ввиду их максимальной “законченности” в заводских условиях.

1 АРХИТЕКТУРНО – ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Генеральный план

Проектируемое здание размещается в городе Сызрань.

Рельеф участка спокойный. Гидрография отсутствует. Климат района умеренно-континентальный.

Генплан решен с учетом комплекса природно – климатических условий и санитарно – гигиенических требований. Композиция застройки жилого комплекса, в которой входит проектируемое здание – решена по принципу открытой планировки.

Проветривание территории комплекса достигается чередованием застройки с озелененными территориями. Ориентация проектируемого жилого дома – частично ограниченная, нормы инсоляции квартир соответствуют санитарно-гигиеническим требованиям.

На площадке размещаются следующие здания и сооружения: два девятиэтажных жилых дома, трансформаторная подстанция.

На территории жилого комплекса предусмотрены следующие виды площадок: для игр детей дошкольного возраста, спортивная площадка, площадка для отдыха взрослого населения, для стоянки автомашин.

Благоустройство территории предусматривает установку следующих малых архитектурных форм: скамейки, светильники.

Озеленение территории комплекса предусматривает высадку лиственных и кустарников, устройство цветников и газонов. Работы по озеленению производить после прокладки всех подземных коммуникаций.

1.2 Объемно - планировочные решения

Разрабатываемое здание представляет собой 10-ти этажную блок – секцию с шагом поперечных стен 3.0 м, 4.2 м включает в себя 1; 2-х комнатные квартиры.

Размер секции в плане в осях – 34.8 х 15.3 м.

Подвальный этаж расположен на отметке - 3.4 м.

На 1 - 10 этажах размещаются квартиры.

Количество квартир на этаже – 8.

Однокомнатных квартир – 6.

Двухкомнатных квартир – 2.

Высота жилого этажа – 2.8 м.

Все квартиры имеют открытые помещения лоджии.

Технический этаж (чердак) расположен на отметке +29.920 и предназначен для размещения инженерного оборудования здания.

Высота технического этажа - 2.9 м.

Здание оборудовано пассажирским лифтом и мусоропроводом. Машинное отделение лифта расположено в пределах чердака. Камера мусороудаления расположена на 1 –м этаже рядом с лестничной клеткой.

1.2.1 Обеспечение пожарной безопасности

Противопожарные мероприятия предусмотрены в соответствии с [1]:

- соответствие огнестойкости строительных материалов и конструкций противопожарным нормам для данного типа зданий, в т.ч.;
- предусмотрены в квартирах выше 5-го этажа кроме эвакуационного аварийный выход в соответствии с п. 6.20* [1];
- предусмотрены в подвальных и цокольных этажах площадью более 300 кв. м не менее 2-х эвакуационных выходов;
- наличие несгораемой (незадымляемой) лестничной клетки;
- в зданиях с незадымляемыми лестничными клетками предусмотреть противодымную защиту общих коридоров, вестибюлей холлов и фойе;
- ширина путей эвакуации многоквартирных жилых домов - не менее 1,4 м;
- наличие сигнализации и оповещения о пожаре.
- обеспечение постоянного доступа к системам противопожарного водоснабжения здания.

1.2.2 Экспликация помещений

Экспликация помещений этажа приведена в приложении А, таблица А.1.

1.3 Конструктивное решение здания

Конструктивная система здания – стеновая.

Вариант по расположению несущих стен – поперечно - стеновой с смешанным шагом несущих стен.

Фундаменты:

В проекте принято сочетание монолитных ленточных и сборных ленточных фундаментов по ГОСТ 13579-78.

Стены:

Наружные стены здания выполнены в виде 3 – х слойных сборных железобетонных панелей толщиной 400 мм, наружные слои из тяжелого бетона класса В 15, утеплитель – пенополистерол марки ПСБ – С по ГОСТ 15588 – 86 толщиной 180 мм. Панели блок – секции отделаны крупно – размерной керамической плиткой с элементами оформления под «рваный камень».

Внутренние стены – сборные железобетонные из тяжелого бетона класса В 25 толщиной 160 мм.

Перегородки:

Перегородки – сборные железобетонные из тяжелого бетона класса В 15 толщиной 80 мм.

Межквартирные перегородки стены и перегородки имеют индекс изоляции воздушного шума не ниже 50 дБ.

Перекрытия:

Перекрытия здания – сборные плитные.

Перекрытия выполнены из железобетонных многопустотных предварительно напряженных плит толщиной 220 мм. Швы между плитами замоноличиваются цементно-песчаным раствором марки 100. Анкерные связи свариваются при плотном зацеплении за строповочные петли с последующим отгибом петель.

Покрытие:

Для устройства покрытия проектируемого здания используются многопустотные предварительно напряженные плиты толщиной 220 мм.

Лестницы:

Лестница запроектирована несгораемая (незадымляемая) из сборных железобетонных конструкций, с естественным освещением через окна в наружной стене.

Лестничные марши марки ЛМ 1 серии 1.090.1-1/88 и ЛМ 2 серии 1.090.1-1/88; лестничные площадки ЛП1 серии 1.090.1-1/88 (см.табл.2.3.1).

Спецификация элементов перекрытия и покрытия приведены в приложении Б, таблица Б.1.

Кровля:

Кровля проектируемого здания – малоуклонная ($i = 0.02$) чердачная, покрытие два слоя из наплавляемого флизолоа марки Н с гравийным защитным слоем, в топлённый в разогретый покровный слой.

Лифт:

В здании запроектирован пассажирский лифт по ГОСТ 5746 – 89 грузоподъемностью 630 кг; со скоростью 1 м/сек. Тип кабины – непроходная с раздвижными автоматическими дверями. Расположение противовеса – сзади от кабины. Размер кабины 2100 х 1100 мм. Стены лифтовой шахты выполнены из железобетонных панелей. Толщина стен 60 мм.

Мусоропровод:

Мусоропровод запроектирован из стальных нержавеющей износостойких труб с внутренним диаметром 385 мм. Камера мусороудаления расположена на первом этаже.

Мусоросборная камера имеет естественную вытяжную вентиляцию через ствол мусоропровода.

1.3.1 Теплотехнический расчет

- место расположения строительства: город Сызрань;
- зона влажности: сухая, определяется в соответствии с [5];

- температура внутреннего воздуха: $t_{int} = 20^{\circ}\text{C}$, определяется в соответствии с [6];
- влажностный режим: до 50%, определяется в соответствии с [5];
- условия эксплуатации ограждающих конструкций: А, определяется в соответствии с [5];
- зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной обеспеченностью 0,92: -28°C , определяется в соответствии с [6];
- коэффициент положения ограждающих конструкций: $n = 1$, определяется в соответствии с [5];
- нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и внутренней поверхности ограждающей конструкции: 4°C для наружных стен; 3°C для покрытий и чердачных перекрытий; 2°C для перекрытия над подпольем, определяется в соответствии с [5];
- коэффициент теплоотдачи для зимних условий: $\alpha_n = 8,7 \text{ Вт/м}^2\text{х}^{\circ}\text{C}$;
- коэффициент теплоотдачи: $\alpha_{int} = 23 \text{ Вт/м}^2\text{х}^{\circ}\text{C}$; для чердачного перекрытия $\alpha_{int} = 12 \text{ Вт/м}^2\text{х}^{\circ}\text{C}$, определяется в соответствии с [5];
- количество дней со среднесуточной температурой наружного воздуха $\leq 10^{\circ}\text{C}$: $z_{nt} = 201 \text{ сут.}$, определяется в соответствии с [6];
- средняя температура периода, в котором температура наружного воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$: $t_{nt} = -5,5^{\circ}\text{C}$, определяется в соответствии с [6].

1.3.1.1 Расчет наружной стены

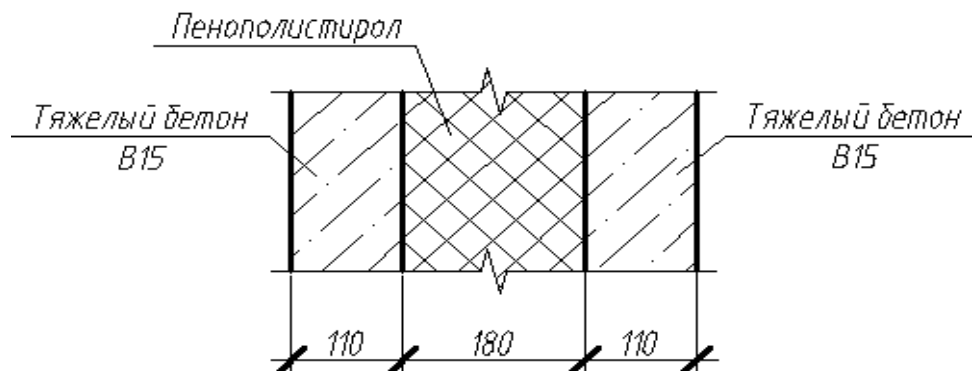


Рисунок 1.1 – Конструкция наружной стены

Градусо-сутки отопительного периода (ГСОП):

$$Dd = (t_{int} - t_{nt}) \times z_{nt} = (20 - (-5,2)) \times 203 = 5115,6^\circ\text{C} \times \text{сут.}$$

Требуемое расчётное сопротивление теплопередачи:

$$R_{red} = a \times Dd + b = 0,00035 \times 5115,6 + 1,4 = 3,69 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

Таблица 1.5 – Подбор материалов конструкции наружной стены

Материал	δ , м	γ , кг/м ³	λ , Вт/м·°C	s, Вт/м ² ·°C
Тяжелый бетон В 15 – 110 мм	0,11	2400	1.86	17,88
Пенополистирол – 180 мм	0,18	40	0,05	0,49
Тяжелый бетон В 15 – 110 мм	0,11	2400	1.86	17,88

Определим толщину утеплителя:

$$R_{red} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_n} \quad (2.1)$$

$$6,19 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,11}{1,86} + \frac{\delta_2}{0,18} + \frac{0,11}{1,86} + \frac{1}{23}$$

$$\delta_2 = 0,17 \text{ м.} \approx 0,18 \text{ м.}$$

толщину утеплителя принимаем равной 180мм.

1.3.1.2 Расчет толщины утеплителя чердачного покрытия



Рисунок 1.2 – Конструкция чердачного перекрытия

Требуемое расчётное сопротивление теплопередачи:

$$R_{red} = a \times Dd + b = 0,00045 \times 5115,6 + 1,9 = 4,2 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

Таблица 1.6 – Подбор материалов чердачного перекрытия

Материал	δ , м	γ , кг/м ³	λ , Вт/м·°C	s, Вт/м ² ·°C
Стяжка из цементно-песчаного раствора	0,02	1800	0,93	11,09
Гравий керамзитовый	0,25	800	0,21	3,60
Железобетонная плита	0,22	2500	2,04	16,95

Определим толщину утеплителя:

$$R_{\text{red}} = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}$$

(2.2)

$$4,2 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{\delta_2}{0,21} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{1}{23}$$

$$\delta_2 = 0,245 \text{ м.} \approx 0,25 \text{ м.}$$

толщину утеплителя принимаем равной 250 мм.

1.4 Экспликация полов

Экспликация полов представлена в приложении В, таблица В.1.

1.5 Ведомость отделки помещений

Ведомость отделки помещений представлена в приложении Г, таблица Г.1.

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Расчет многопустотной плиты по предельным состояниям первой группы

2.1.1 Определение размеров сечения

В данном разделе рассчитывается плита сборного перекрытия.

При компоновке поперечного сечения плит с пустотами минимальная толщина полок составляет 25...30 мм, ребер – 30...35 мм.

Размер расчётного сечения устанавливается следующим образом:

– ширина полки b_f' :

$$b_f' = b_{\text{констр}} = b_{\text{н.м}} - 40 \text{ мм} = 1200 - 40 = 1160 \text{ мм} = 1,16 \text{ м}$$

– ширина ребра b :

$$b = b_{\text{кон}} - n \cdot d = 1160 - 5 \cdot 159 = 397 \text{ мм} = 0,36 \text{ м}$$

$$h_f' = 30,5 \text{ мм} = 0,0305 \text{ м}$$

– рабочая высота сечения многопустотной плиты h_0 :

$$h_0 = h - a = 220 - 30 = 190 \text{ мм} = 0,19 \text{ м},$$

где n и d – количество и диаметр пустот соответственно;

2.1.2 Характеристики прочности материала

1. Бетон В25:

$R_{b,n} = 18,5 \text{ МПа}$ – нормативное сопротивление бетона осевому сжатию;

$R_b = 14,5 \text{ МПа}$ – расчётное сопротивление бетона сжатию;

$R_{bt,n} = 1,55 \text{ МПа}$ – нормативное сопротивление бетона на растяжение;

$R_{bt} = 1,05 \text{ МПа}$ – расчётное сопротивление бетона на растяжение;

$E_b = 30 \cdot 10^3 \text{ МПа}$ – начальный модуль упругости бетона.

2. Арматура:

1) Продольная напрягаемая арматура А600:

$R_{s,n} = 600 \text{ МПа}$ – нормальное сопротивление арматуры растяжению;

$R_s = 520 \text{ МПа}$ – расчётное сопротивление арматуры растяжению;

$E_s = 2 \cdot 10^5$ МПа – модуль упругости стали.

2) Поперечная ненапрягаемая арматура А400:

$R_{sw} = 285$ МПа – расчётное сопротивление поперечной арматуры.

2.1.3 Сбор нагрузок на сборное перекрытие

Определение нормативных и расчетных нагрузок на 1 м² перекрытия выполнено в табличной форме.

Таблица 2.1 – Нормативные и расчётные нагрузки на 1 м² перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1. Постоянная			
1.1 От собственного веса плиты;	3,0	1,1	3,3
1.2 Плитка	0,06	1,3	0,078
1.3 Стяжка керамзитобетон М75 h=30 мм	0,91	1,3	1,183
ИТОГО:	$g_n = 3,97$	-	$g = 4,56$
1. Временная, в том числе:	$v_n = 3,0$	1,2	$v = 3,6$
- длительная;	$v_{n,l} = 1,5$	1,2	$v_l = 1,8$
- кратковременная.	$v_{n,sh} = 1,5$	1,2	$v_{sh} = 1,8$
2. Полная нагрузка, В том числе:	$g_n + v_n = 6,97$	-	$g + v = 8,16$
- постоянная и длительная;	$g_n + v_{n,l} = 5,47$	-	-
- кратковременная.	$v_{n,sh} = 1,5$	-	-

Расчетная нагрузка на 1 п.м. длины при ширине плиты $b=1$ м и с коэффициентом надёжности по ответственности здания $\gamma_n=0,95$ (2 класс ответственности сооружения):

– постоянная нагрузка: $q_g = g \cdot b \cdot \gamma_n = 4,56 \cdot 1,2 \cdot 0,95 = 5,19 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$

– временная нагрузка: $q_v = v \cdot b \cdot \gamma_n = 3,6 \cdot 1,2 \cdot 0,95 = 4,1 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$

– полная нагрузка: $q = (g + v) \cdot b \cdot \gamma_n = (4,56 + 3,6) \cdot 1,2 \cdot 0,95 = 9,3 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$

Нормативная нагрузка на 1 п.м. длины плиты:

– постоянная: $q_{gn} = g_n \cdot b \cdot \gamma_n = 3,0 \cdot 1,2 \cdot 0,95 = 3,42 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$

$$- \text{ полная: } q_n = (g_n + v_n) \cdot b \cdot \gamma_n = (3,97 + 3,0) \cdot 1,2 \cdot 0,95 = 7,94 \frac{\kappa H}{\text{м}}$$

$$- \text{ постоянная и длительная: } q_{gn} + q_{vn,l} = (g_n + v_{n,l}) \cdot b \cdot \gamma_n = (3,97 + 1,5) \cdot 1,2 \cdot 0,95 = 6,23 \frac{\kappa H}{\text{м}}$$

Усилия от расчётной полной нагрузки:

$$M = \frac{g \cdot l_0^2}{8}; \quad Q = \frac{g \cdot l_0}{2} \quad (3.1)$$

$$l_0 = 5,90 \text{ м}$$

$$M = \frac{9,3 \cdot 5,9^2}{8} = 41,3 \kappa H \cdot \text{м}$$

$$Q = \frac{9,3 \cdot 5,9}{2} = 27,7 \kappa H$$

Усилия от нормативных нагрузок:

$$- \text{ от нормативной полной нагрузки } M_n = \frac{q_n \cdot l_0^2}{8} = \frac{7,94 \cdot 5,9^2}{8} = 35,49 \kappa H \cdot \text{м}$$

- от нормативной постоянной и длительной:

$$M_{n,l} = \frac{(q_{gn} + q_{vn,l}) \cdot l_0^2}{8} = \frac{6,23 \cdot 5,9^2}{8} = 27,84 \kappa H \cdot \text{м}$$

Усилия от расчетных нагрузок учитываются при выполнении расчетов по первой группе предельных состояний, от нормативных нагрузок – по второй группе предельных состояний.

2.1.4 Расчёт прочности плиты по сечению нормальному к продольной оси

Определяется граница сжатой зоны в предположении, что арматура в сжатой зоне не требуется по расчету. Граница сжатой зоны устанавливается из условия:

$$M \leq R_b \cdot b_f' \cdot h_f' \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f') \quad (3.2)$$

$$R_b \cdot b_f' \cdot h_f' \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f') = 14,5 \cdot 10^6 \cdot 1,16 \cdot 0,0305 \cdot (0,19 - 0,5 \cdot 0,0305) = 89,26 \kappa H \cdot \text{м}$$

$$M = 41,3 \kappa H \cdot \text{м} \leq 89,26 \kappa H \cdot \text{м}$$

Условие выполняется, значит, граница сжатой зоны проходит в полке и расчет можно производить как для прямоугольного сечения шириной $b = b_f$.

1. Определение значения коэффициента α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f' \cdot h_0^2} = \frac{41300}{14,5 \cdot 10^6 \cdot 1,16 \cdot 0,19^2} = 0,068$$

2. Определение значения граничной относительной высоты сжатой

зоны ξ_R :

$$\xi_R = \frac{x_R}{h_0} = \frac{0,8}{1 + \frac{\varepsilon_{s,el}}{\varepsilon_{b2}}}, \quad (3.3)$$

где:

$\varepsilon_{s,el}$ – относительная деформация в арматуре растянутой зоны, вызванная внешней нагрузкой при достижении в арматуре напряжения равного R_s ;

ε_{b2} – предельная относительная деформация сжатого бетона.

$$\varepsilon_{b2} = 0,0035$$

Для арматуры с условным пределом текучести $\varepsilon_{s,el}$ определяется по формуле:

$$\varepsilon_{s,el} = \frac{R_s + 400 - \sigma_{sp}}{E_s} \quad (3.4)$$

где:

E_s – модуль упругости продольной арматуры;

σ_{sp} – предварительное напряжение арматуры, принимаемая с учетом всех потерь при

$$\sigma_{sp} = 0,6 \cdot R_s = 0,6 \cdot 520 = 312 \text{ МПа}$$

$$\varepsilon_{s,el} = \frac{520 + 400 - 312}{2 \cdot 10^5} = 0,00304$$

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{0,00304}{0,0035}} = 0,43$$

3. Определение значения коэффициента α_R :

$$\alpha_R = \xi_R \cdot \left(1 - \frac{\xi_R}{2}\right) = 0,43 \cdot \left(1 - \frac{0,43}{2}\right) = 0,34$$

4. Проверка условия $\alpha_m \leq \alpha_R$:

$$\alpha_m = 0,068 \leq \alpha_R = 0,34$$

Условие выполняется.

Площадь сечения напрягаемой арматуры в растянутой зоне

$$A_{sp} = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b_f' \cdot h_0}{\gamma_{s3} \cdot R_s} \quad (3.5)$$

где $\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,068} = 0,09$;

γ_{s3} – коэффициент условия работы напрягаемой арматуры

$$\gamma_{s3} = 1,25 - 0,25 \cdot \frac{\xi}{\xi_R} \leq 1,1 \quad (3.6)$$

Так как $\frac{\xi}{\xi_R} = \frac{0,09}{0,43} = 0,209 < 0,6$, то принимаем $\gamma_{s3} = 1,1$

$$A_{sp} = \frac{0,09 \cdot 14,5 \cdot 10^3 \cdot 1,16 \cdot 0,19}{1,1 \cdot 520 \cdot 10^3} = 0,00065472 \text{ м}^2 = 654,72 \text{ мм}^2$$

Принимаем 6 арматурных стержня *A600* диаметром 12 мм.

$$A_{sp} = 679 \text{ мм}^2.$$

2.1.5 Определение геометрических характеристик приведённого сечения

В данном случае рассматривается приведенное бетонное сечение в I стадии напряженно-деформированного состояния (до образования трещин), в котором площадь сечения арматуры заменяют эквивалентной площадью сечения бетона. Исходя из равенства деформаций арматуры и бетона, приведение выполняется по отношению модулей упругости двух материалов E_s и E_b . Коэффициент приведения арматуры к бетону

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2 \cdot 10^5}{30 \cdot 10^3} = 6,67$$

Характеристики приведенного сечения определяются по эквивалентному сечению многопустотной плиты – двутавровому сечению. Эквивалентное двутавровое сечение находится из условия, что площадь круглого отверстия диаметром d равна площади квадратного отверстия со стороной $0,9d$.

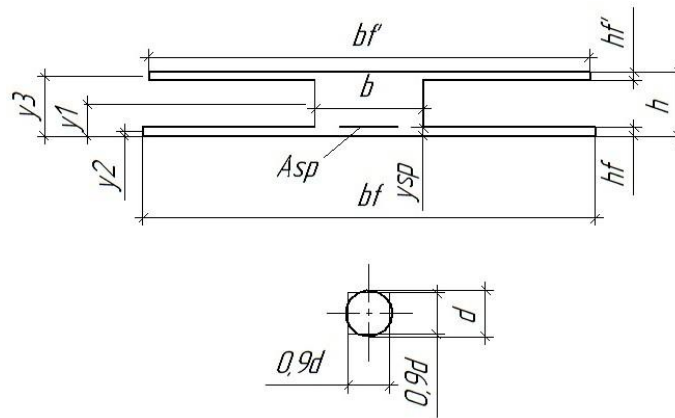


Рисунок 2.1 – Приведённое двутавровое сечение плиты перекрытия и приведение круглого отверстия к квадратному

$$b = b_{\text{кон}} - n \cdot 0,9 \cdot d = 1160 - 5 \cdot 0,9 \cdot 159 = 508,3 \text{ мм} = 0,44 \text{ м}$$

1. Площадь бетона для двутаврового сечения:

$$A = b \cdot h + (b'_f - b) \cdot h'_f + (b_f - b) \cdot h_f = 0,44 \cdot 0,22 + (1,16 - 0,44) \cdot 0,0305 + (1,2 - 0,44) \cdot 0,0305 = 0,17442 \text{ м}^2 = 0,17442 \cdot 10^6 \text{ мм}^2$$

2. Площадь приведённого сечения:

$$A_{\text{red}} = A + \alpha \cdot A_{\text{sp}},$$

где A – площадь сечения бетона для двутаврового сечения;

A_{sp} – площадь рабочей продольной напрягаемой арматуры;

$$A_{\text{red}} = 0,17442 \cdot 10^6 \text{ мм}^2 + 6,67 \cdot 679 \text{ мм}^2 = 0,1789 \cdot 10^6 \text{ мм}^2$$

3. Статический момент площади приведенного сечения относительно нижней грани:

$$S_{\text{red}} = \sum A_i \cdot y_i,$$

где A_i – площадь i -ой части сечения;

y_i – расстояние от центра тяжести i -ой части сечения до нижней грани

$$S_{\text{red}} = b \cdot h \cdot y_1 + (b'_f - b) \cdot h'_f \cdot y_2 + (b_f - b) \cdot h_f \cdot y_3 + \alpha \cdot A_{\text{sp}} \cdot a_{\text{sp}} = 440 \cdot 220 \cdot 110 + (1200 - 440) \cdot 30,5 \cdot 15,25 + (1160 - 440) \cdot 30,5 \cdot 205 + 6,67 \cdot 679 \cdot 30 = 19214097,9 \text{ мм}^3 = 0,0192 \text{ м}^3$$

4. Расстояние от центра тяжести приведённого сечения до нижней грани ребра:

$$y = \frac{S_{\text{red}}}{A_{\text{red}}} = \frac{0,0192 \cdot 10^9 \text{ мм}^3}{0,1789 \cdot 10^6 \text{ мм}^2} = 107,3 \text{ мм}$$

5. Момент инерции приведённого сечения относительно оси, проходящей через центр тяжести сечения:

$$I_{red} = \sum (I_i + A_i \cdot (y - y_i)^2) \quad (3.7)$$

Где I_i – момент i -той части сечения относительно оси, проходящей через центр тяжести этой части сечения.

$$I_{red} = \left[\frac{b \cdot h^3}{12} + b \cdot h \cdot (y - y_1)^2 \right] + \left[\frac{(b_f' - b) \cdot h_f'^3}{12} + (b_f' - b) \cdot h_f' \cdot (y - y_2)^2 \right] +$$

$$\left[\frac{(b_f' - b) \cdot h_f'^3}{12} + (b_f' - b) \cdot h_f' \cdot (y - y_3)^2 \right] + [\alpha \cdot A_{sp} \cdot (y - a_{sp})^2] \quad (3.8)$$

$$I_{red} = \frac{440 \cdot 220^3}{12} + 440 \cdot 220 \cdot (107,3 - 110)^2 + \frac{(1200 - 400) \cdot 30,5^3}{12} +$$

$$+ (1200 - 440) \cdot 30,5 \cdot (107,3 - 15,25)^2 + \frac{(1160 - 440) \cdot 30,5^3}{12} + (1160 - 440) \cdot 30,5 \cdot (107,3 - 205)^2 +$$

$$+ 6,67 \cdot 679 \cdot (107,3 - 30)^2 = 1045144282 \text{ мм}^4 = 0,00105 \text{ м}^4$$

2.1.6 Определение потерь предварительного напряжения в арматуре

Максимально допустимое значение предварительного напряжения в арматуре класса *A600*: $\sigma_{sp}^{\max} = 0,9 \cdot R_s = 0,9 \cdot 600 = 540 \text{ МПа}$

Минимально допустимое значение предварительного напряжения в арматуре класса *A600*: $\sigma_{sp}^{\min} = 0,3 \cdot R_s = 0,3 \cdot 600 = 180 \text{ МПа}$

Рекомендуемые границы предварительного напряжения арматуры *A600*: $0,65R_{sn} < \sigma_{sp} < 0,8R_{sn}$; $390 \text{ МПа} < \sigma_{sp} < 480 \text{ МПа}$

Принимаем значение предварительного напряжения арматуры:

$$\sigma_{sp} = 480 \text{ МПа}$$

1. Определение 1-х потерь предварительного напряжения арматуры:

1) Потери от релаксации после напряжения арматуры *A600*, при электротермическом способе натяжения:

$$\Delta \sigma_{sp1} = 0,03 \cdot \sigma_{sp} = 0,03 \cdot 480 = 14,4 \text{ МПа}$$

2) Потери от температурного перепада $\Delta t = 0^\circ$

$$\Delta \sigma_{sp2} = 0 \text{ МПа}$$

3) Потери от деформации стальной формы (упоров) при одновременном натяжении арматуры на форму при электротермическом способе натяжения

$$\Delta\sigma_{sp3} = 0$$

4) Потери от деформации анкеров, расположенных у натяжных устройств, при электротермическом способе натяжения

$$\Delta\sigma_{sp4} = 0$$

Таким образом, сумма 1-ых потерь равна

$$\Delta\sigma_{sp(1)} = \Delta\sigma_{sp1} + \Delta\sigma_{sp2} + \Delta\sigma_{sp3} + \Delta\sigma_{sp4} = 14,4 \text{ МПа}$$

2. Усилия обжатия с учётом 1-х потерь:

$$P_{(1)} = A_{sp} \cdot (\sigma_{sp} - \Delta\sigma_{sp(1)}) = 679 \cdot (480 - 14,4) = 316,42 \text{ кН}$$

3. Эксцентриситет усилия $P_{(1)}$ относительно центра тяжести приведённого сечения элемента:

$$e_{0p1} = y - a_{sp} = y_{sp} = 107,3 - 30 = 77,3 \text{ мм}$$

4. Предварительные напряжения в бетоне при передаче усилия предварительного обжатия $P_{(1)}$ не должно превышать

$$\sigma_{bp} \leq 0,9 \cdot R_{bp},$$

где R_{bp} – передаточная прочность бетона, которая назначается не менее 15 МПа и не менее 50% принятого класса бетона по прочности.

$$R_{bp} \geq 15 \text{ МПа}$$

$$R_{bp} \geq 0,5B = 0,5 \cdot 25 = 12,5 \text{ МПа} \Rightarrow R_{bp} = 15 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{bp} = \frac{P_{(1)}}{A_{red}} + \frac{P_{(1)} \cdot e_{0p1} \cdot y}{I_{red}} - \frac{M_{c.b.} \cdot y}{I_{red}} \quad (3.9)$$

где $M_{c.b.}$ – момент от собственного веса плиты перекрытия, который снижает по абсолютному значению сжимающие напряжения σ_{bp} на контролируемой грани. Если условие $\sigma_{bp} \leq 0,9 \cdot R_{bp}$ выполняется без учета момента от собственного веса плиты M , то при его учете условие будет выполняться заведомо.

$$\sigma_{bp} = \frac{316,42 \text{ кН}}{0,1789 \cdot 10^6 \text{ мм}^2} + \frac{316,42 \text{ кН} \cdot 77,3 \text{ мм} \cdot 107,3 \text{ мм}}{0,00105 \cdot 10^{12} \text{ мм}^4} = 1,77 \text{ МПа} + 2,5 \text{ МПа} = 4,27 \text{ МПа}$$

$$4,27 \text{ МПа} < 0,9 \cdot 15 \text{ МПа}$$

$$4,27 \text{ МПа} < 13,5 \text{ МПа}$$

5. Определение 2-х потерь предварительного напряжения арматуры:

5) Потери от усадки бетона:

$$\Delta\sigma_{sp5} = \varepsilon_{b,sh} \cdot E_s \quad (3.10)$$

$\varepsilon_{b,sh} = 0,0002$ – деформации усадки бетона класса B25.

$$\Delta\sigma_{sp5} = 0,0002 \cdot 2 \cdot 10^5 = 40 \text{ МПа}$$

6) Потери от ползучести бетона:

$$\Delta\sigma_{sp6} = \frac{0,8 \cdot \varphi_{b,cr} \cdot \alpha \cdot \sigma_{bp}}{1 + \alpha \cdot \mu_{sp} \cdot \left(1 \pm \frac{e_{0p1} \cdot y_s \cdot A_{red}}{I_{red}} \right) \cdot (1 + 0,8 \cdot \varphi_{b,cr})} \quad (3.11)$$

где $\varphi_{b,cr} = 2,5$ – коэффициент ползучести бетона класса B25;

μ_{sp} – коэффициент армирования предварительно напряжённой арматурой:

$$\mu_{sp} = \frac{A_{sp}}{A} = \frac{679 \text{ мм}^2}{0,17442 \cdot 10^6 \text{ мм}^2} = 0,0039$$

σ_{bp} – напряжение в бетоне на уровне центра тяжести, рассматриваемой напрягаемой арматуры, определяемое как для упругих материалов по приведенному сечению

$$\sigma_{bp} = \frac{P_{(1)}}{A_{red}} + \frac{P_{(1)} \cdot e_{0p1} \cdot y_s}{I_{red}} - \frac{M_s \cdot y_s}{I_{red}} \quad (3.12)$$

где y_s – расстояние между центрами тяжести рассматриваемой напрягаемой арматуры и приведенного поперечного сечения элемента, т.е. y_{sp} ;



Рисунок 2.2 – Схема усилий предварительного напряжения арматуры в поперечном направлении железобетонного элемента

M – изгибающий момент от собственного веса элемента, действующий в стадии обжатия в рассматриваемом сечении:

$$M = \frac{q_w \cdot l^2}{8} \quad (3.13)$$

где q_w – нагрузка на 1 м длины элемента от собственного веса плиты

$$q_w = 3 \cdot 0,44 \cdot 0,95 = 1,4535 \frac{\kappa H}{м}$$

$$l = l_{кон} - 300 \text{ мм} = 5960 - 300 = 5660 \text{ мм}$$

$$M = \frac{1,4535 \cdot 5,66^2}{8} = 5,42 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$\sigma_{bp} = \frac{316,42}{0,1789 \cdot 10^6} + \frac{316,42 \cdot 77,3 \cdot 77,3}{0,00105 \cdot 10^{12}} - \frac{5,42 \cdot 10^3 \cdot 77,3}{0,00105 \cdot 10^{12}} = 3,17 \text{ МПа}$$

$$\Delta\sigma_{sp6} = \frac{0,8 \cdot 2,5 \cdot 6,67 \cdot 3,17}{1 + 6,67 \cdot 0,0039 \cdot \left(1 + \frac{77,3 \cdot 77,3 \cdot 0,1789 \cdot 10^6}{0,00105 \cdot 10^{12}}\right) \cdot (1 + 0,8 \cdot 2,5)} = 36,53 \text{ МПа}$$

Вторые потери для напрягаемой арматуры составляют:

$$\Delta\sigma_{sp(2)} = \Delta\sigma_{sp5} + \Delta\sigma_{sp6} = 40 + 36,53 = 76,53 \text{ МПа}$$

7. Суммарная величина потерь напряжения, при условии

$$\Delta\sigma_{sp(1)} + \Delta\sigma_{sp(2)} \geq 100 \text{ МПа} \quad (3.14)$$

$$\Delta\sigma_{sp(1)} + \Delta\sigma_{sp(2)} = 14,4 + 76,53 = 90,93 \text{ МПа}$$

8. Напряжения σ_{sp2} в арматуре с учётом всех потерь:

$$\sigma_{sp2} = \sigma_{sp} - (\Delta\sigma_{sp(1)} + \Delta\sigma_{sp(2)}) = 480 - 90,93 = 389,07 \text{ МПа}$$

9. Усилие предварительного обжатия бетона с учётом полных потерь:

$$P = \sigma_{sp2} \cdot A_{sp} = 389,07 \cdot 679 = 264178,53 \text{ Н} = 264,18 \text{ кН}$$

2.1.7 Расчёт прочности плиты по сечению, наклонному к продольной оси, при действии поперечной силы

Расчет при действии поперечных сил должен обеспечить прочность:

- по полосе между наклонными сечениями;
- на действие поперечной силы по наклонному сечению;
- на действие момента по наклонному сечению.

2.1.7.1 Расчет железобетонных элементов по полосе между наклонными сечениями

Расчет изгибаемых элементов по бетонной полосе между наклонными сечениями производят из условия

$$Q \leq 0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 \quad (3.15)$$

где Q – поперечная сила в нормальном сечении, принимаемом на расстоянии от опоры не менее h_0 ,

$$\begin{aligned} Q &= Q_{\max} - q \cdot h_0 = 27,7 - 9,3 \cdot 0,19 = 25,93 \text{ кН} \\ 25930 \text{ Н} &\leq 0,3 \cdot 14,5 \cdot 10^6 \cdot 0,44 \cdot 0,19 \\ 25,93 \text{ кН} &\leq 363,66 \text{ кН} \end{aligned}$$

Условие выполняется, следовательно, прочность плиты перекрытия при действии поперечной силы по сжатой полосе между наклонными сечениями обеспечена.

2.1.7.2 Расчёт железобетонных элементов по наклонным сечениям на действие поперечных сил

Расчет изгибаемых элементов по наклонному сечению производят из условия:

$$Q \leq Q_b + Q_{sw} \quad (3.16)$$

где Q – поперечная сила в наклонном сечении с длиной проекции c ;

Q_b – поперечная сила, воспринимаемая наклонным сечением;

Q_{sw} – поперечная сила, воспринимаемая поперечной арматурой.

Поперечную силу Q_b определяется по формуле:

$$Q_b = \frac{M_b}{c} \quad (3.17)$$

$$M_b = 1,5 \cdot \varphi_n \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 \quad (3.18)$$

где A_1 – площадь бетонного сечения без учета свесов сжатой полки;

φ_n – коэффициент, учитывающий усилия предварительного напряжения.

$$\varphi_n = 1 + 1,6 \cdot \frac{P}{R_b \cdot A_1} - 1,16 \cdot \left(\frac{P}{R_b \cdot A_1} \right)^2 \quad (3.19)$$

где P – усилие обжатия от напрягаемой арматуры, расположенной в растянутой зоне;

$$A_1 = b \cdot h = 0,44 \cdot 0,22 = 0,1122 \text{ м}^2$$

$$\varphi_n = 1 + 1,6 \cdot \frac{264178,53 \text{ Н}}{14,5 \cdot 112200} - 1,16 \cdot \left(\frac{264178,53}{14,5 \cdot 112200} \right)^2 = 1,23$$

$$M_b = 1,5 \cdot 1,23 \cdot 1,05 \cdot 440 \cdot (190)^2 = 35,67 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

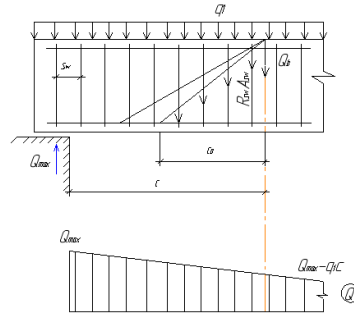


Рисунок 2.3 – Схема усилий в наклонном сечении элемента, армированного хомутами, при расчёте на действие поперечной силы.

При расчёте элемента на действие равномерно распределённой нагрузки q невыгоднейшее значение c принимается равным:

$$1) \quad c = \sqrt{\frac{M_b}{q}} \quad (3.20)$$

$$2) \quad c = \sqrt{\frac{M_b}{0,75 \cdot q_{sw} + q_1}} \quad (3.21)$$

если выполняется, хотя бы одно из 2-х условий:

$$\sqrt{\frac{M_b}{q}} < \frac{2 \cdot h_0}{1 - 0,5 \cdot \frac{q_{sw}}{\varphi_n \cdot R_{bt} \cdot b}}, \quad \frac{q_{sw}}{\varphi_n \cdot R_{bt} \cdot b} > 2 \quad (3.22)$$

Если нагрузка q включает в себя временную нагрузку, которая приводится к эквивалентной по моменту равномерно распределённой нагрузке q_v , то расчётное значение q_1 определяется по формуле:

$$q_1 = q - 0,5 \cdot q_v \quad (3.23)$$

$$q_1 = 9,3 - 0,5 \cdot 7,068 = 5,76 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

q_{sw} – усилия в хомутах на единицу длины элемента

Вычисленное значение s принимают не более $3h_0$.

Усилие Q_{sw} определяется по формуле

$$Q_{sw} = 0,75 \cdot q_{sw} \cdot c_0 \quad (3.24)$$

где c_0 – длина проекции наклонной трещины, принимаемая равной s , но не более $2h_0$;

q_{sw} – усилие в хомутах на единицу длины элемента, равное

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{s_w} \quad (3.25)$$

где R_{sw} – расчетное сопротивление поперечной арматуры;

A_{sw} – площадь хомутов, расположенных в одной нормальной к продольной оси элемента плоскости, пересекающей сечение элемента;

s_w – шаг поперечной арматуры.

Назначаем арматуру исходя из конструктивных требований. В железобетонных элементах, в которых поперечная сила по расчёту не сможет быть воспринята только бетоном следует устанавливать поперечную арматуру с шагом $s \leq 0,5 \cdot h_0$ и не более 300 мм. Для многопустотных плит поперечные стержни устанавливаются в приопорной зоне ($1/4$ пролёта); в средней части пролета поперечные стержни не устанавливаются.

Принимаем $s_w = 0,5 \cdot h_0 = 0,5 \cdot 0,19 = 95$ мм

Назначаем 6 стержней диаметром 5 мм, $A_{sw} = 117,8$ мм²

$$q_{sw} = \frac{285 \frac{H}{мм^2} \cdot 117,8 \text{ мм}^2}{95 \text{ мм}} = 353,4 \frac{H}{мм} = 353,4 \frac{кН}{м}$$

$$\sqrt{\frac{35,67 \frac{кН \cdot м}{м}}{13,296 \frac{кН}{м}}} < \frac{2 \cdot 0,19 \text{ м}}{1 - 0,5 \cdot \frac{353,4 \cdot 10^3 \frac{H}{м}}{1,23 \cdot 1,05 \cdot 10^6 \frac{H}{м^2} \cdot 0,51 \text{ м}}}$$

$$1,54 \text{ м} > 0,52 \text{ м}$$

$$\frac{q_{sw}}{\varphi_n \cdot R_{bt} \cdot b} = \frac{353,4 \frac{\kappa H}{м}}{1,23 \cdot 1,05 \cdot 10^6 \frac{H}{м^2} \cdot 0,51 м} = 0,536 < 2$$

Условия не выполняются, следовательно, с необходимо определять по формуле:

$$c = \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \sqrt{\frac{35,67 \frac{\kappa H \cdot м}{м}}{13,296 \frac{\kappa H}{м}}} = 1,64 м$$

$$Q_b = \frac{M_b}{c} = \frac{35,67 \frac{\kappa H \cdot м}{м}}{1,64 м} = 21,75 \kappa H$$

$$Q_{sw} = 0,75 \cdot q_{sw} \cdot c_0 \quad (3.26)$$

где c_0 – длина проекции наклонного сечения, определяемая как

$$c_0 = c = 1,54 м$$

$$c_0 \leq 2 \cdot h_0$$

$$1,64 м \geq 2 \cdot 0,19 = 0,38 м$$

Принимаем $c=0,38 м$

$$Q_{sw} = 0,75 \cdot 353,4 \frac{\kappa H}{м} \cdot 0,38 = 100,72 \kappa H$$

Хомуты учитываются в расчёте, если выполняется условие:

$$\begin{aligned} q_{sw} &\geq 0,25 \cdot \varphi_n \cdot R_{bt} \cdot b \\ 353,4 \frac{\kappa H}{м} &\geq 0,25 \cdot 1,23 \cdot 1,05 \cdot 10^6 \frac{H}{м^2} \cdot 0,51 м \\ 353,4 \frac{\kappa H}{м} &\geq 164,67 \frac{\kappa H}{м} \end{aligned}$$

Условие выполняется, следовательно, хомуты при расчёте учитываются.

$$Q = Q_{\max} - q_1 \cdot c = 27,7 \kappa H - 5,76 \frac{\kappa H}{м} \cdot 0,38 м = 25,51 \kappa H$$

$$Q \leq Q_b + Q_{sw} \quad (3.27)$$

$$25,51 \kappa H \leq 21,75 \kappa H + 100,72 \kappa H = 122,47 \kappa H$$

Условие выполняется, несущая способность наклонного сечения на действие поперечной силы Q обеспечена.

2.1.7.3 Расчёт железобетонных элементов по наклонным сечениям на действие изгибающего момента

Расчет предварительно напряженных элементов по наклонным сечениям на действие момента производят из условия

$$M \leq M_s + M_{sw} \quad (3.28)$$

где M – момент в наклонном сечении с длиной проекции s на продольную ось элемента, определяемый от всех внешних сил, расположенных по одну сторону от рассматриваемого наклонного сечения, относительно конца наклонного сечения (точка 0), противоположного концу, у которого располагается продольная арматура, испытывающая растяжение от момента в наклонном сечении;

M_s – момент, воспринимаемый поперечной арматурой, пересекающей наклонное сечение, относительно противоположного конца наклонного сечения (точка 0);

M_{sw} – момент, воспринимаемый поперечной арматурой, пересекающей наклонное сечение, относительно противоположного конца наклонного сечения (точка 0).

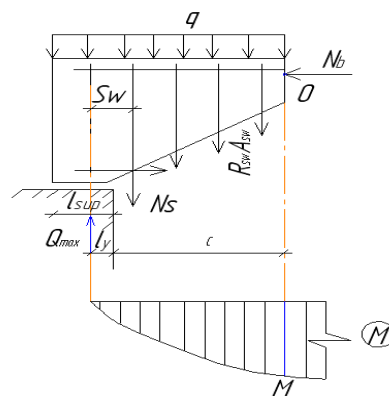


Рисунок 2.4 – Схема усилий в наклонном сечении при расчёте по изгибающему моменту

Момент M_s определяется по формуле

$$M_s = N_s \cdot z_s, \quad (3.29)$$

где N_s – усилие в продольной растянутой арматуре;

Z_s – плечо внутренней пары сил, определяемое по формуле

$$z_s = h_0 - \frac{N_s}{2R_b b_f} \quad (3.30)$$

Если наклонное сечение пересекает в растянутой зоне напрягаемую арматуру без анкеров в пределах длины ее зоны анкеровки l_{an} , то усилие N_s определяется по формуле

$$N_s = R_s \cdot A_{sp} \cdot \frac{l_s}{l_{an}}, \quad (3.31)$$

где l_s – расстояние от торца элемента до начала наклонного сечения в растянутой зоне, принимаемая равным длине площадки опирания

$$l_s = l_{sup} = 150 \text{ мм}$$

Длина зоны анкеровки l_{an} определяется по формуле

$$l_{an} = a \frac{R_s}{4 \cdot R_{bond}} \cdot d_s \quad (3.32)$$

где R_{bond} – расчетное сопротивление сцепления соответствующей арматуры с бетоном, равное:

$$R_{bond} = \eta_1 \eta_2 R_{bt} \quad (3.33)$$

где η_1 – коэффициент, учитывающий влияние поверхности арматуры и принимаемый равным 2,5 для арматуры класса А600;

η_2 – коэффициент, учитывающий влияние диаметра арматуры и принимаемый равным 1,0 – при диаметре $d_s < 32 \text{ мм}$;

$$d_s = 12 \text{ мм}$$

a – коэффициент, учитывающий влияние поперечного обжатия бетона и поперечной арматуры и принимаемый равным для крайних свободных опор $a = 1$, если:

$$\frac{\sigma_b}{R_b} < 0,25 \quad (3.34)$$

здесь $\sigma_b = \frac{F_{sup}}{A_{sup}}$, $F_{sup} = Q_{max}$ – опорная реакция балки;

A_{sup} – площадь опирания балки.

$$A_{\text{sup}} = b \cdot l_{\text{sup}} = 440 \text{ мм} \cdot 150 \text{ мм} = 66000 \text{ мм}^2$$

$$\sigma_b = \frac{F_{\text{sup}}}{A_{\text{sup}}} = \frac{27,7 \text{ кН}}{66000 \text{ мм}^2} = 0,4194 \frac{\text{Н}}{\text{мм}^2} = 0,419 \text{ МПа}$$

$$\frac{\sigma_b}{R_b} = \frac{0,419 \text{ МПа}}{14,5 \text{ МПа}} = 0,02 < 0,25$$

Принимаем $a=1$.

$$R_{\text{bond}} = \eta_1 \eta_2 R_{bt} = 2,5 \cdot 1 \cdot 1,05 \text{ МПа} = 2,625 \text{ МПа}$$

$$l_{an} = a \frac{R_s}{4 \cdot R_{\text{bond}}} \cdot d_s = 1 \cdot \frac{520 \text{ МПа}}{4 \cdot 2,625 \text{ МПа}} \cdot 12 \text{ мм} = 594,286 \text{ мм}$$

Длина зоны анкеровки l_{an} принимается не менее $15d_s$ и не менее 200 мм.

Принимаем $l_{an} = 594,286 \text{ мм}$.

$$N_s = R_s \cdot A_{sp} \cdot \frac{l_s}{l_{an}} = 520 \frac{\text{Н}}{\text{мм}^2} \cdot 679 \text{ мм}^2 \cdot \frac{150 \text{ мм}}{594,286 \text{ мм}} = 89,119 \text{ кН}$$

$$z_s = h_0 - \frac{N_s}{2R_b b_f} = 190 \text{ мм} - \frac{89,119 \text{ кН}}{2 \cdot 14,5 \frac{\text{Н}}{\text{мм}^2} \cdot 1510 \text{ мм}} = 189,998 \text{ мм}$$

$$M_s = N_s \cdot z_s = 89,119 \text{ кН} \cdot 189,998 \cdot 10^{-3} \text{ м} = 16,93 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Момент M_{sw} при поперечной арматуре в виде хомутов, нормальных к продольной оси элемента, определяется по формуле

$$M_{sw} = 0,5 \cdot q_{sw} \cdot c^2$$

Здесь невыгодное наклонное сечение начинается от грани опоры и имеет проекцию c , определяемую по формуле

$$c = \frac{Q_{\text{max}}}{q_{sw} + q} = \frac{27,7 \text{ кН}}{353,4 \frac{\text{кН}}{\text{м}} + 16,83 \frac{\text{кН}}{\text{м}}} = 0,128;$$

$$c \leq 2 \cdot h_0 = 2 \cdot 0,19 \text{ м} = 0,38 \text{ м}.$$

$$M_{sw} = 0,5 \cdot 353,4 \frac{\text{кН}}{\text{м}} \cdot (0,128 \text{ м})^2 = 2,895 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

За расчетный момент принимается изгибающий момент в нормальном сечении, проходящем через конец наклонного сечения, т.е. на расстоянии $(l_y + c)$ от точки приложения опорной реакции, где

$$l_y = \frac{l_{\text{sup}}}{3} = 50 \text{ мм}$$

$$M = Q_{\max} \cdot (l_y + c) - \frac{q \cdot (l_y + c)^2}{2}$$

$$M = 27,7 \text{ кН} \cdot (0,05 \text{ м} + 0,128 \text{ м}) - \frac{16,83 \frac{\text{кН}}{\text{м}} \cdot (0,05 \text{ м} + 0,128 \text{ м})^2}{2} = 8,17 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$8,17 \text{ кН} \cdot \text{м} \leq 16,93 \text{ кН} \cdot \text{м} + 2,895 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$8,17 \text{ кН} \cdot \text{м} \leq 19,825 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Условие выполнено, прочность наклонного сечения на действие изгибающего момента обеспечивается.

2.2.4 Расчет по образованию трещин нормальных к продольной оси

Выполняют для необходимости проверки по раскрытию трещин.

Приняты значения коэффициентов надежности по нагрузке $\gamma_f = 1$;

$$M = 35,49 \text{ кН} \cdot \text{м}. \text{ Условие } M \leq M_{crc}.$$

Для предварительно напряженных элементов в стадии эксплуатации:

$$M_{crc} = R_{bt,ser} \cdot W_{red} \gamma + P(e_{op} + r),$$

$$M_{crc} = 1,55 \cdot 10^3 \cdot 0,0098 \cdot 1,3 + 264,18(0,0773 + 0,055)10^{-2} = 20,1 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

$$\gamma = 1,3$$

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{y} = \frac{0,00105}{0,1073} = 0,0098 \text{ м}^3$$

$$r = \frac{W_{red}}{A_{red}} = \frac{0,0098}{0,1789} = 0,055 \text{ м}$$

$$M = 35,49 \text{ кН} \cdot \text{м} \geq M_{crc} = 20,1 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Т.к., трещины в растянутой зоне образуются. Следовательно, необходим расчет по раскрытию трещин.

2.2.5 Расчет по раскрытию трещин, нормальных к продольной оси

Предельная ширина раскрытия трещин: продолжительная

$$a_{crc} = \varphi_1 \varphi_2 \psi_s \frac{\sigma_{sl}}{E_s} l_s = 1,4 \cdot 0,5 \cdot 0,23 \frac{13,3 \cdot 10^3}{2 \cdot 10^8} 0,424 = 0,0000045 \text{ м} = 0,045 \text{ мм},$$

$$\psi_s = 1 - 0,8 \frac{\sigma_{s,crc}}{\sigma_{sl}} = 1 - 0,8 \frac{20,4}{13,3} = 0,23$$

Приращение напряжений в растянутой арматуре от действия постоянной и длительной нагрузок:

$$\sigma_{s,crc} = \frac{\frac{M_{s,crc}}{z} - P}{A_{sp}} = \frac{\frac{20,1}{0,16} - 264,18}{0,000679} = 20,4 \text{ МПа}, \text{ где}$$

$$\sigma_{tot} = \frac{\frac{M_{tot}}{z} - P}{A_{sp}} = \frac{\frac{35,49}{0,16} - 264,18}{0,000679} = 62,4 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{sl} = \frac{\frac{M_l}{z} - P}{A_{sp}} = \frac{\frac{27,84}{0,16} - 264,18}{0,000679} = 13,3 \text{ МПа}$$

$z = \zeta h_0 = 0,85 \cdot 0,19 = 0,16 \text{ м}$ - плечо внутренней пары сил;

$$\varphi_f = \frac{(b_f' - b')h_f'}{bh_0} = \frac{(2,1 - 0,44)0,0305}{0,44 \cdot 0,19} = 0,6$$

$$e_{s,tot} = \frac{M_{tot}}{P} = \frac{35,49}{264,18} = 0,134 \quad e_{s,crc} = \frac{M_{s,crc}}{P} = \frac{20,1}{264,18} = 0,076$$

$$e_{sl} = \frac{M_l}{P} = \frac{27,84}{264,18} = 0,105$$

$$\mu\alpha_{s1} = \frac{\alpha_{s1}A_{sp}}{bh_0} = \frac{16,2 \cdot 0,000679}{0,44 \cdot 0,19} = 0,13$$

$$\alpha_{s1} = \frac{300}{R_{b,ser}} = \frac{300}{18,5} = 16,2$$

$$l_s = 0,5 \frac{A_{bt}}{A_{sp}} d_s = 0,5 \frac{0,048}{0,000679} \cdot 0,012 = 0,424 \text{ м}$$

$$l_s \geq 10d_s = 10 \cdot 0,012 = 12 \text{ см}$$

$$l_s \geq 10 \text{ см}$$

$$l_s \leq 40d_s = 40 \cdot 0,012 = 48 \text{ см}$$

$$l_s \leq 40 \text{ см}$$

$$y_0 = \frac{S_{red}}{A_{red} + \frac{P}{R_{bt,ser}}} = \frac{0,0192}{0,1789 + \frac{264,18}{1,55 \cdot 10^3}} = 0,055 \text{ м}$$

$$y_t = ky_0 = 0,9 \cdot 0,055 = 0,05 \text{ м}$$

$$y_t \geq 2a = 2 \cdot 3 = 6 \text{ см}, \quad y_t \leq 0,5h = 0,5 \cdot 22 = 11 \text{ см}, \text{ принимаем } y_t = 11 \text{ см}.$$

$$A_{bt} = y_t \cdot b = 0,11 \cdot 0,44 = 0,048 \text{ м}^2$$

$$A = \frac{\sigma_{sl} - 0,8\sigma_{s,crc}}{\sigma_{tot} - 0,8\sigma_{s,crc}} = \frac{13,3 - 0,8 \cdot 20,4}{62,4 - 0,8 \cdot 20,4} = 0,6 \text{ см}$$

$A \geq t = 0,42 \Rightarrow$ можно проверять только продолжительное раскрытие

трещин.

Необходимо выполнение условия:

$a_{crc} \leq a_{crc,ult} = 0,045 \text{ м} \geq 0,2 \text{ м}$ для А600 при продолжительном раскрытии трещин.

2.2.4 Расчет прогиба плиты

Изгибающий момент от постоянной и длительной нагрузок
 $M = 27,84 \text{ кН} \cdot \text{м}$; суммарная продольная сила равна усилию
 предварительного обжатия с учетом всех потерь и при $\gamma_{sp} = 1$;

Кривизна оси при изгибе:

$$\frac{1}{r} = \frac{M}{\varphi_c b h_0^3 E_{b,red}} = \frac{27,84}{0,73 \cdot 0,44 \cdot 0,19^3 \cdot 6428571,43} = 0,00196, \text{ где}$$

$E_{b,red}$ - приведенный модуль деформаций сжатого бетона

$$E_{b,red} = \frac{R_{b,ser}}{\varepsilon_{b1,red}} = \frac{18 \cdot 10^3}{28 \cdot 10^{-4}} = 6428571,43 \text{ кН} / \text{м}^2$$

$$\varepsilon_{b1,red} = 28 \cdot 10^{-4} \text{ при } 40 < W \leq 75$$

φ_c определяется по таблице 4.5 и зависит от:

$$\varphi_f = \frac{(b_f' - b')h_f'}{b h_0} = \frac{(2,1 - 0,44)0,0305}{0,44 \cdot 0,19} = 0,6$$

$$e_{sl} = \frac{M_l}{P} = \frac{27,84}{264,18} = 0,1$$

$$\mu \alpha_{s2} = \frac{A_{sp}}{b h_0} \cdot \alpha_{s2} = \frac{A_{sp}}{b h_0} \cdot \frac{E_s}{\psi_s E_{b,red}} = \frac{0,000679}{0,44 \cdot 0,19} \cdot \frac{2,0 \cdot 10^8}{0,73 \cdot 27,5 \cdot 10^6} = 0,08$$

Прогиб:

$$f = \left(\frac{1}{r} \right)_{max} \cdot S \cdot l_0^2 = 0,00196 \cdot \frac{5}{48} \cdot 5,9^2 = 0,0071 \text{ м} \leq f_{ult} = \frac{1}{200} l_0 = \frac{1}{200} 5,9 = 0,0295 \text{ м},$$

прочность плиты обеспечена.

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1 Область применения технологической карты на монтаж плит перекрытия

Технологическая карта разработана на монтаж плит перекрытий краном КБ-403Б "10-ти этажного жилого дома".

До начала монтажа плит перекрытия должны быть выполнены следующие работы:

- смонтированы и закреплены по проекту все конструкции в пределах этажа, расположенные ниже уровня монтируемого перекрытия;
- доставлены на площадку и подготовлены к работе механизмы, инвентарь и приспособления;
- рабочие и ИТР ознакомлены с технологией работ и обучены безопасным методам труда.

3.2 Определение объемов работ

Таблица 3.1 – Ведомость объемов работ

№	Строительные процессы	Объем	
		Ед.изм.	Кол.
1	2	3	4
1	Монтаж плит перекрытия	шт	103
2	Заливка швов плит перекрытия	100м	5,39

3.3 Выбор и обоснование принятых методов производства

Плиты перекрытия монтируются с транспортных средств. Плиты монтируются от лестничной клетки.

До начала монтажа поверхность очищают от раствора, грязи, наледи, снега, а летом смачивают водой. Плиты перекрытий укладывают на раствор толщиной не более 20 мм, расстилаемую по верху стеновых панелей. Плиты перекрытия разрешается только после постоянного или временного закрепления конструкции, на которые они опираются. При этом крепление должно обеспечивать восприятие монтажных нагрузок.

При наличии уклона плиту поднимают и укладывают заново, изменив

толщину растворной постели.

После окончательной выверки плиты перекрытия соединяют между собой П-образными скобами, вставляемыми в анкерные петли плит перекрытия в углах сверху, после чего плиты расстроповывают и далее выполняют электродуговую сварку подъёмных петель с выпусками и закладными деталями смежных плит перекрытия.

Соединение плит перекрытий между собой выполняют ручной электродуговой сваркой.

3.4 Выбор и обоснование принятых для производства работ машин и механизмов

Для монтажа плит перекрытия односекционного 10-ти этажного жилого дома рационально использовать башенный кран.

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

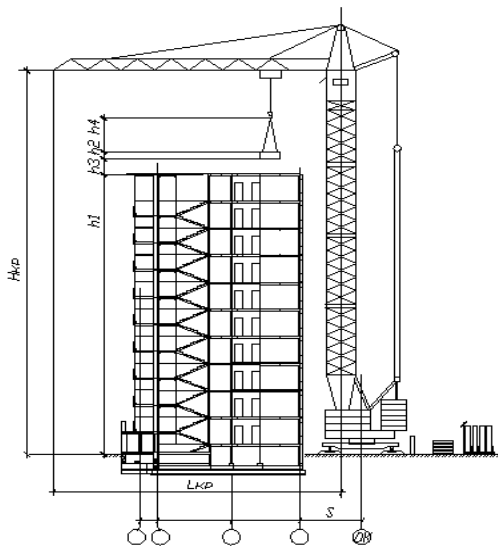


Рисунок 3.1 – Выбор грузоподъемного крана

Высота подъема крюка крана:

$$H_{нк} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 \quad (4.1)$$

где: h_1 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры сборного элемента на верхнем монтажном горизонте (м).

h_2 – высота монтируемого элемента (м).

h_3 – Запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (1-2,5м).

h_4 – высота грузозахватных устройств (2-4,5м),

$$H_{нк} = 33,1 + 2,1 + 1 + 3,0 = 39,2 \text{ м}$$

Вылет крюка стрелы:

$$L_{к.баш.} = (a/2) + b + c \quad (4.2)$$

a – ширина подкранового пути.

b – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания.

c – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания (балкона и др.) со стороны крана, м.

$$L_{к.баш.} = (a/2) + b + c = 6/2 + 7,5 + 14 = 24,5 \text{ м}$$

Грузоподъемность:

При подборе крана по грузоподъемности должно соблюдаться условие

$$Q_k \geq Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{гр}} \quad (4.3)$$

Здесь: $Q_{\text{э}}$ – масса монтируемого элемента (максимального), т;

$Q_{\text{пр}}$ – масса монтажных приспособлений, т;

$Q_{\text{гр}}$ – масса грузозахватного устройства, т;

По полученным данным подбираем башенный кран КБ-403Б.

ГРАФИК ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ
КРАНА КБ-403Б

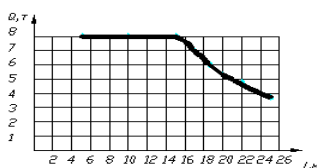


Рисунок 3.2 – График грузоподъемности крана КБ -403Б

Технические характеристики башенного крана приведены в приложении Д, таблица Д.1.

3.5 Выбор грузозахватных приспособлений

Ведомость грузозахватных приспособлений приведена в приложении Е,

таблица Е.1.

3.6 Определение трудоемкости работ

Нормы времени даны в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ в чел-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{\text{вр}}}{8,0}, \text{ чел-дн (маш-см)} \quad (4.4)$$

где V - объем работ;

$H_{\text{вр}}$ - норма времени (чел-час, маш-час);

8,0 - продолжительность смены, час.

Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ приведена в приложении Ж, таблица Ж.1.

3.7 Определение потребности в материально-технических ресурсах

Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов.

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах приведена в приложении З, таблица З.1.

3.9 Указания по производству работ

Плиты перекрытия доставляют на стройплощадку с комплектом металлических соединительных связей и накладок, которые транспортируются в закрытых контейнерах.

Раствор готовят централизованно и доставляют на объект при помощи автотранспортных средств: авторастворовозов и автосамосвалов.

Хранение растворяемых смесей на строительной площадке может производиться в ящиках - контейнерах, в поворотных бадьях, в бункерах, в узлах и установках приема, перемешивания и выдачи смесей.

Монтаж плит перекрытия производят с транспортных средств. Монтировать плиты начинают от лестничной клетки.

Воду, снег и лед с поверхности закладных и соединительных деталей

удаляют путем нагревания их пламенем газовой горелки до температуры не более 100°C.

Соединение плит перекрытий между собой выполняют ручной электродуговой сваркой.

Длина монтажных сварных швов с каждой стороны должна быть не менее указанной в проекте, а высота h шва = 6 мм. Марка электрода должна соответствовать проекту.

Во избежание нарушения сцепления закладных деталей с бетоном сварку рекомендуется производить с перерывами, чтобы нагрев этих деталей продолжался не более 5 мин.

После окончания сварки выполненное сварное соединение необходимо очистить от шлака и брызг металла.

После проектного закрепления на плиту перекрытия устанавливается инвентарное защитное ограждение.

В стыки между плитами перекрытия и зубом наружной стеновой панели устанавливают теплоизоляционные вкладыши.

Заполнение стыков между плитами перекрытий производят цементно - песчаным раствором марки М100. Подвижность растворной смеси в момент укладки должна составлять 5 - 7 см.

Технологические отверстия в плитах перекрытия тщательно заделывают заранее заготовленными бетонными или гипсобетонными пробками, которые устанавливают на цементном растворе.

Подготовка плит перекрытия к монтажу включает очистку плит от снега и наледи, особенно тщательно в местах стыков. Очистку следует выполнять с помощью скребков или стальных щеток. После удаления наледи, стыкуемые поверхности следует просушить струей горячего воздуха.

Ручную электродуговую сварку конструкций при температуре до минус 30°C следует производить по обычной технологии, но при этом следует повышать сварочный ток на 1 % при понижении температуры воздуха на каждые 3°C

(от 0°C).

Монтаж плит перекрытия в зимних условиях может выполняться на растворах с противоморозными добавками, обеспечивающих их твердение на морозе.

В качестве противоморозных добавок, вводимых в растворы, следует применять нитрит натрия ($NaNO_2$), комплексную добавку НКМ (нитрит натрия + мочеви́на), поташ (K_2CO_3) и совмещенную добавку 2 поташа и нитрита натрия. При этом все оцинкованные закладные детали перед замоноличиванием стыков должны защищаться протекторной обмазкой, если в раствор добавлен поташ.

Раствор под очередную монтируемую плиту должен расстилаться непосредственно перед её установкой на место.

Использование замерзшего и отогретого горячей водой раствора не допускается.

На строительной площадке обычную растворную смесь необходимо хранить в утепленной таре, расположенной в специально отведенном месте, защищенном от ветра и попадания атмосферных осадков.

Хранение раствора с добавкой нитрита натрия при температуре до минус 15°C, с поташом - до минус 30°C допускается в неутепленной таре.

Минимальная поэтажная прочность раствора в горизонтальных стыках по мере возведения дома должна соответствовать указанной в проекте.

В журнале производства работ должны фиксироваться температура наружного воздуха, количество вводимой в раствор добавки и другие данные, отражающие влияние на процесс твердения растворов.

3.10 Указания по безопасному ведению работ

Работы по монтажу плит перекрытий выполняют с соблюдением требований СНиП III-4-80 «Техника безопасности в строительстве».

Не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грозе и тумане,

исключающем видимость в пределах фронта работ. Начиная со второго этажа, следует устанавливать инвентарные переносные ограждения по контуру дома и проема.

При перемещении плиты перекрытия монтажники должны находиться вне контура устанавливаемой плиты со стороны противоположной подаче. Устанавливать плиты нужно без толчков, не допуская ударов по другим конструкциями.

Первую монтируемую плиту перекрытия монтажники принимают с лестницы или с передвижных подмостей. Последующие плиты монтируют с установленных плит перекрытия.

Монтажник-электросварщик, выполняющий проведения электросварочных работ размещать легковозгораемые материалы.

Запрещается производить электросварочные работы в незащищенных местах во время дождя, грозы или сильного снегопада, а также на высоте при скорости ветра 15 м/с и более.

Рабочие места сварщиков следует отделить от смежных рабочих мест и проходов несгораемыми экранами (ширмами, щитами) высотой не менее 1,8 м.

3.11 Определение технико-экономических показателей монтажа плит перекрытия

Таблица 3.6 – Техничко-экономические показатели

№ п/п	Объем работ	Ед. изм.	Показатель
1	2	3	4
1	Объём работ	м3	118,74
2	Суммарные затраты труда	чел. дн.	12,55
3	Продолжительность работ	дни	3
4	Выработка на человека в день	м3/тыс. руб.	9,63/1.750
5	Сметная стоимость работ	тыс. руб.	1.044.897

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

4.1 Определение объемов работ

Состав работ по выполнению отделочных работ объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения при подсчете объемов работ должны соответствовать единицам измерения, приводимых в Единых нормах и расценках на соответствующие работы (ЕНиР).

Таблица 4.1 – Ведомость объемов отделочных работ, окон, дверей и полов

№п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1. Окна и двери				
1	Установка оконных блоков из ПВХ	100 м ²	2,48	$F = n_{ок} \cdot b_{ок} \cdot h_{ок} = 100 \cdot 1,5 \cdot 1,5 + 80 \cdot 1,35 \cdot 1,5 + 27 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 248,87 \text{ м}^2$
2	Установка подоконных досок из ПВХ	100 м	2,823	$L_{ок, дос.} = n_{ок} \cdot b_{ок} = 100 \cdot 1,5 + 80 \cdot 1,35 + 27 \cdot 0,9 = 282,3 \text{ м}$
3	Монтаж балконных дверных блоков	100 м ²	1,485	$F = n_{д} \cdot b_{д} \cdot h_{д} = 90 \cdot 0,75 \cdot 2,2 = 148,5 \text{ м}^2$
4	Монтаж дверных блоков: - в наружных стенах - во внутренних несущих стенах - в перегородках	100 м ²	0,594 3,08 4,37	$F_{нар ст} = n_{д} \cdot b_{д} \cdot h_{д} = 24 \cdot 1,0 \cdot 2,1 + 2 \cdot 1,5 \cdot 2,1 + 1 \cdot 1,3 \cdot 2,1 = 59,43 \text{ м}^2$ $F_{внут ст} = n_{д} \cdot b_{д} \cdot h_{д} = 134 \cdot 1,0 \cdot 2,1 + 14 \cdot 0,7 \cdot 2,1 = 307,98 \text{ м}^2$ $F_{пер} = n_{д} \cdot b_{д} \cdot h_{д} = 106 \cdot 1,0 \cdot 2,1 + 146 \cdot 0,7 \cdot 2,1 = 437,22 \text{ м}^2$
2. Полы				
5	Устройство утепления из гравия керамзитового $\gamma = 500 \text{ кг/м}^3$ $\delta = 60 \text{ мм}$	100 м ²	3,09	Жилые комнаты 1 этажа: 1,2,3,4,7 $F_{ут} = 13,97 \cdot 2 + 19,88 \cdot 2 + 16,8 \cdot 5 + 10,45 \cdot 8 + 73,7 = 309 \text{ м}^2$
6	Устройство стяжки из керамзитобетона В7,5 : - $\gamma = 1200 \text{ кг/м}^3$, $\delta = 50 \text{ мм}$	100 м ²	30,6	Жилые комнаты 2-10 этаж: 1,2,3,4,7. Санузлы, ваннные комнаты: 5,6,14 $F_{стяж} = F_{ут} \cdot 9 + F_{с/у+ван} = 309 \cdot 9 + (2,31 \cdot 5 + 2,77 \cdot 2 + 1,34 \cdot 8) \cdot 10 = 3059,1 \text{ м}^2$
7	Нанесение гидроизолирующей окраски Bitumflex за два раза	100 м ²	2,78	Санузлы, ваннные комнаты: 5,6,14 $F_{с/у+ван} = (2,31 \cdot 5 + 2,77 \cdot 2 + 1,34 \cdot 8) \cdot 10 = 278,1 \text{ м}^2$
8	Цементно-песчаная стяжка раствором М150	100 м ²	33,95	Жилые комнаты: 1,2,3,4,7. Санузлы, ваннные комнаты: 5,6,14 Мусорокамера $F_{ц/п} = F_{стяж} + F_{жкл} + F_{мус} = 3059,1 + 309 + 2,7 \cdot 10 = 3395,1 \text{ м}^2$

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

9	Укладка стеклянного волокна	100 м ²	3,09	Жилые комнаты 1 этажа: 1,2,3,4,7 $F = F_{\text{ут}} = 309 \text{ м}^2$
10	Устройство полов из мтлахской плитки	м ²	27	Мусорокамера $F = 2,7 \cdot 10 = 27 \text{ м}^2$
11	Укладка керамической плитки	1 м ²	2,78	Санузлы, ваннные комнаты: 5,6,14 $F = F_{\text{с/у+ван}} = 278,1 \text{ м}^2$
12	Настилка линолеума	1 м ²	3368,1	Жилые комнаты: 1,2,3,4,7. $F_{\text{лин}} = F_{\text{стяж}} + F_{\text{жк1}} = 3059,1 + 309 = 3368,1 \text{ м}^2$
13	Укладка плинтуса - ПВХ -Керамическая плитка	100м	51,66 5,6	ПВХ $L = 479,3 + 520,7 \cdot 9 = 5165,6 \text{ м}$ Керамическая плитка $L = 56 \cdot 10 = 560 \text{ м}$
3. Отделочные работы				
Наружные отделочные работы				
14	Устройство наружной отделки из керамогранитной плитки «под рваный камень»	100 м ²	31,23	$S_{\text{фас.}} = S_{\text{ст.}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{бал дв.}} - S_{\text{нар дв.}} =$ $(15,9 + 35,4) \cdot 2 \cdot 34,37 + (6,16 + 6,6) \cdot 2 \cdot 105 - 248,87 - 148,5 - 59,4 = 3123,3 \text{ м}^2$
Внутренние отделочные работы				
15	Подготовка стен под оштукатуривание -наружные стены -внутренние несущие стены -перегородки	100 м ²	204,67 23,97 140,6 40,1	$S_{\text{подгот.}} = S_{\text{прост.}} + S_{\text{улучш.}} =$ $135 + 339,12 + 1122,1 + 2262,13 + 13721,2 + 2887,0 = 20466,55 \text{ м}^2$
16	Простая штукатурка стен -наружные стены -внутренние несущие стены -перегородки	100 м ²	1,35 3,4 11,22	Санузлы, ваннные комнаты: 5,6,14 $S_{\text{нар}} = b \cdot h \cdot 10 = 5 \cdot 2,7 \cdot 10 = 135 \text{ м}^2$ $S_{\text{внут}} = b \cdot h \cdot 10 = 12,56 \cdot 2,7 \cdot 10 = 339,12 \text{ м}^2$ $S_{\text{пер}} = (b \cdot h - S_{\text{дв}}) \cdot 10 =$ $= (50,27 \cdot 2,7 - 2,1 \cdot 0,7 \cdot 16) \cdot 10 = 1122,1 \text{ м}^2$
17	Улучшенная штукатурка стен: -наружные стены -внутренние несущие стены -перегородки	100 м ²	22,62 137,21 28,87	Жилые комнаты: 1,2,3,4,7. Холл, тамбур $S_{\text{нар}} = b \cdot h \cdot 10 - S_{\text{дв}} - S_{\text{ок}} =$ $= 95,2 \cdot 2,7 \cdot 10 - 59,4 - 248,87 = 2262,13 \text{ м}^2$ $S_{\text{внут}} = b \cdot h \cdot 10 - S_{\text{дв}} =$ $= 259,8 \cdot 2,7 \cdot 10 - 308 = 13721,2 \text{ м}^2$ $S_{\text{пер}} = b \cdot h \cdot 10 - S_{\text{дв}} =$ $= 61,12 \cdot 2,7 \cdot 10 - 413,5 = 2887,0 \text{ м}^2$
18	Подготовка стен под окрашивание -наружные стены -внутренние несущие стены -перегородки	100 м ²	204,67 23,97 140,6 40,1	$S_{\text{подготовки}} = S_{\text{окрашивания}} = 20466,55 \text{ м}^2$
19	Окрашивание стен улучшенной клеевой краской -внутренние несущие стены	100 м ²	4,8	Холл, Лестничные площадки и марши $S_{\text{внут}} = b \cdot h \cdot 10 - S_{\text{дв}} =$ $= 20,08 \cdot 2,7 \cdot 10 - 2,1 \cdot 1,0 \cdot 30 = 479,2 \text{ м}^2$

Продолжение таблицы 4.1

20	Окрашивание стен синтетической краской -наружные стены -внутренние несущие стены	100 м ²	0,536 0,0445	Тамбур $S_{нар} = b \cdot h \cdot S_{дв} = 22,96 \cdot 2,7 \cdot 2,1 \cdot 1 \cdot 4 = 53,6 \text{ м}^2$ $S_{внут} = b \cdot h \cdot S_{дв} = 2,44 \cdot 2,7 \cdot 2,1 \cdot 1 = 4,45 \text{ м}^2$
20	Оклейка стен флизелиновыми обоями -наружные стены -внутренние несущие стены -перегородки	100 м ²	16,51 125,7 28,87	Жилые комнаты: 1,2,3,4,7. $S_{нар} = b \cdot h \cdot 10 - S_{дв} \cdot S_{ок} =$ $= 72,24 \cdot 2,7 \cdot 10 - (59,4 - 8,4) \cdot 248,87 =$ $= 1650,6 \text{ м}^2$ $S_{внут} = b \cdot 2 \cdot h \cdot 10 - S_{дв} =$ $= 237,3 \cdot 2 \cdot 2,7 \cdot 10 - (308 - 2,1 \cdot 31) = 12571,3 \text{ м}^2$ $S_{пер} = b \cdot 2 \cdot h \cdot 10 - S_{дв} =$ $= 61,12 \cdot 2 \cdot 2,7 \cdot 10 - 413,5 = 2887,0 \text{ м}^2$
21	Облицовка стен глазурованной плиткой -наружные стены -перегородки	1 м ²	59,4 573,6	Санузлы: 5 $S_{нар} = b \cdot h \cdot 10 = 2,2 \cdot 2,7 \cdot 10 = 59,4 \text{ м}^2$ $S_{пер} = (b \cdot h - S_{дв}) \cdot 10 =$ $= (25,6 \cdot 2,7 - 2,1 \cdot 0,7 \cdot 8) \cdot 10 = 573,6 \text{ м}^2$
22	Облицовка стен Метлахской плиткой -наружные стены -внутренние несущие стены -перегородки	1 м ²	520	Ванные комнаты: 6,7 $S_{нар} = b \cdot h \cdot 10 = 2,8 \cdot 2,7 \cdot 10 = 75,6 \text{ м}^2$ $S_{внут} = b \cdot h \cdot 10 = 12,56 \cdot 2,7 \cdot 10 = 339,12 \text{ м}^2$ $S_{пер} = (b \cdot h - S_{дв}) \cdot 10 =$ $= (24,67 \cdot 2,7 - 2,1 \cdot 0,7 \cdot 8) \cdot 10 = 548,5 \text{ м}^2$
23	Подготовка потолков под оштукатуривание	100 м ²	53,42	Жилые комнаты: 1,2,3,4,7. Санузлы, ванные комнаты: 5,6,14 Холл, тамбур $S_{подгот.} = S_{прост.} + S_{улучш.} =$ $135 + 339,12 + 1122,1 + 2262,13 + 13721,2 +$ $+ 2887,0 = 20466,55 \text{ м}^2$
24	Простая штукатурка потолка	100 м ²	33,95	Жилые комнаты: 1,2,3,4,7. Санузлы, ванные комнаты: 5,6,14 Мусорокамера $F = F_{ц/п} = 3395,1 \text{ м}^2$
25	Подготовка потолков под покраску	100 м ²	33,95	Жилые комнаты: 1,2,3,4,7. Санузлы, ванные комнаты: 5,6,14 Мусорокамера $F = F_{ц/п} = 3395,1 \text{ м}^2$
26	Окрашивание потолков водоэмульсионным составами	100 м ²	33,68	Жилые комнаты: 1,2,3,4,7. $F = F_{лин} = 3368,1 \text{ м}^2$
27	Окрашивание потолков масленными составами	100 м ²	3,21	Санузлы, ванные комнаты: 5,6,14 $F = F_{ц/у+ван} = 278,1 \text{ м}^2$

4.2 Определение потребности в конструкциях, материалах, изделиях

Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, производственных норм расходов строительных материалов.

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах приведена в приложении И, таблица И.1.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

В данном разделе производится расчет и выбор необходимых параметров и видов строительных машин и механизмов.

Для выполнения отделочных работ в подбираем мачтовый подъемник.

Выбор подъемника производится по двум основным параметрам: грузоподъемности и высоте подъема.

Грузоподъемность строительного подъемника Q должна быть больше или равна массе поднимаемого груза. Высота подъема подъемников определяется по вертикали от уровня стоянки до грузонесущего устройства, находящегося в верхнем положении.

Требуемая высота подъема, определяемая в зависимости от условий строительства и типа строительного подъемника, должна быть меньше или равна высоте подъема строительного подъемника, указанной в его паспорте.

1) Грузоподъемность

Наиболее тяжелым элементом является дверной блок ДГМ 21-10м массой 110 кг.

2) Высота подъема

$$H_{\pi} = h_3 + e, \text{ м}, \quad (4.1)$$

где h_3 – высота от нулевой отметки до низа дверного проема верхнего этажа, м, $h_3 = 26,92\text{м}$

e – разность отметок уровня стоянки подъемника и нулевой отметки здания, м, $e = 1,3 \text{ м}$;

$$H_{\pi} = 26,92 + 1,3 = 28,22 \text{ м}$$

В соответствии с рассчитанными параметрами выбираем подъемник ПМГ-1 со следующими характеристиками:

- грузоподъемность 500 кг
- высота подъема 35м (18 секций)
- размеры рабочей платформы 1000х2500 (мм)

После подбора подъемника производится выбор других строительных машин и механизмов.

Таблица машины, механизмы и оборудование приведена в приложении К, таблица К.1.

4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по действующим Единым нормам и расценкам на строительные работы (ЕНиР), а также по Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН).

Нормы времени даны в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ в чел-днях и маш-сменах определяется по формуле:

$$T = \frac{V \cdot N_{\text{вр}}}{8}, \text{ чел-дн (маш-см)}, \quad (4.2)$$

Где V – объем работ;

$N_{\text{вр}}$ – норма времени (чел-час, маш-час);

8 – продолжительность смены, час.

Все расчеты по затратам труда и машинного времени приведены в таблицу приведенную в приложении Л, таблица Л.1.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

Продолжительность выполнения работы определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (4.7)$$

где T_p – трудозатраты, чел-дн;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность;

Продолжительность работ округляют в большую сторону с точностью до дня.

После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитываем следующие показатели:

- степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (4.8)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте;

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot K}, \quad (4.8)$$

где T_p – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных и неучтенных

работ, чел-дн;

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

K – преобладающая сменность.

$$R_{\text{ср}} = \frac{616,2}{100 \cdot 1} = 6,16 \approx 7,$$

$$\alpha = \frac{7}{12} = 0,58,$$

- степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (4.9)$$

где $T_{\text{уст}}$ – период установившегося потока (определяется по диаграмм движения людских ресурсов);

$$\beta = \frac{94}{100} = 0,94$$

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

Временные здания необходимы для хозяйственно-бытовых нужд. Удельный вес различных категорий работающих принимается в следующих процентных соотношениях.

Численность работников, занятых на СМР:

$$N_{\text{раб}} = 12 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{ИТР}} = 0,11 \cdot R_{\text{max}} = 0,11 \cdot 12 = 2 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{служ}} = 0,032 \cdot R_{\text{max}} = 0,032 \cdot 12 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{МОП}} = 0,013 \cdot R_{\text{max}} = 0,013 \cdot 12 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{общ}} = 12 + 2 + 1 + 1 = 16 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} = 1,05 \cdot 16 = 17 \text{ чел.}$$

Исходя из параметров площади на одного работающего, подбираем тип здания по размерам.

Ведомость временных зданий приведена в приложении М, таблица М.1.

4.6.2 Расчет площадей складов

Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий, конструкций.

Определяем запас материала на складе:

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ Т} \quad (4.9)$$

$Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида,

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материалов,

n – норма запаса материала данного вида в днях на площадке,

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад ($K_1 = 1,1$)

K_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода,

$K_2 = 1,3$.

Определяем полезную площадь складов без проходов.

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{g}, \text{ м}^2 \quad (4.10)$$

g – норма складирования на 1 м² площади.

Общая площадь склада с учетом проходов и проездов

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot K_{исп}, \text{ м}^2 \quad (4.11)$$

Ведомость потребной площадки для складирования материалов и изделий приведена в приложении Н, таблица Н.1.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Временное водоснабжение на строительстве предназначено для обеспечения производственными, хозяйственно-бытовыми и противопожарными нуждами.

Водопроводную сеть рассчитывают на период наибольшего водопотребления.

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot g_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{см}}, \text{ л/сек} \quad (4.12)$$

K_{ny} – неучтенный расход воды. $K_{ny} = 1,2$

K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды. $K_q = 1,5$

$t_{см}$ – число часов в смену. $t_{см} = 8$

g_n – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ, 275 л/м³.

n_n – объем работ в наиболее загруженную смену $n_n = \frac{160}{3} = 53,3$

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot g_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{см}} = \frac{1,2 \cdot 275 \cdot 53,3 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,92 \text{ л/сек.}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды

Рассчитывается в наиболее загруженную смену, когда работает максимальное количество людей.

$$Q_{хоз} = \frac{g_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{g_o \cdot n_o}{60 \cdot t_o}, \text{ л/сек} \quad (4.13)$$

$g_y = 25 \text{ л}$ – удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды,

$g_o = 40 \text{ л}$ – удельный расход воды в душе на 1 работающего человека,

$n_p = 17$ чел – максимальное количество работающих в смену,

$K_{\text{ч}} = 2,0$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды,

$t_{\text{д}} = 45$ мин. – продолжительность пользования душем,

$n_{\text{д}} = 0,8 \cdot R_{\text{max}} = 0,8 \cdot 17 = 14$ - число людей, пользующихся душем в наиболее загруженную смену.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 17 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{40 \cdot 14}{60 \cdot 45} = 0,24 \text{ л/сек.}$$

Расход воды на пожаротушение

$$Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/сек.}$$

Максимальный суммарный расход воды в сутки наибольшего водопотребления.

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/сек} \quad (4.14)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,92 + 0,24 + 10 = 11,16, \text{ л/сек.}$$

Диаметр временного водопровода.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \quad (4.15)$$

V - скорость движения воды по трубам, $v = 1,2$ м/с.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 11,16}{3,14 \cdot 1,2}} = 108,8 \text{ мм.}$$

Принимаем диаметр трубопровода временного водопровода $D = 108$ мм.

Диаметр временной сети канализации принимается

$$D_{\text{кан}} = 1,4 D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 108 = 159 \text{ мм}$$

4.6.4 Расчет потребности в электроэнергии

Целью расчета является определение мощности трансформаторной подстанции, ее тип, количество осветительных приборов для освещения стройплощадки и зоны монтажа.

Электроэнергия потребляется от трансформаторной подстанции на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения.

Суммарная мощность определяется по формуле:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{ог} + \sum K_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (4.16)$$

$\alpha = 1,1$ – коэффициент потерь в сети,

K_{1c}, K_{3c}, K_{4c} – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от количества потребителей,

$\cos \varphi$ – коэффициенты мощности,

$P_c, P_{о.в.}, P_{о.н.}$ – установленная мощность силовых токоприемников «с», осветительных приборов внутреннего «о.в.» и наружного «о.н.» освещения, кВт.

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности.

Ведомость установленной мощности силовых потребителей приведена в приложении О, таблица О.1.

$$P_c = \frac{0,35 \cdot 108}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 8,0}{0,8} + \frac{0,1 \cdot 1,2}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 7}{0,7} + \frac{0,5 \cdot 57}{0,5} = 164,8 \text{ кВт}$$

Потребная мощность наружного освещения приведена в приложении П, таблица П.1.

$$K_4 \sum P_{он} = 1 \cdot 22,155 = 22,155 \text{ кВт}$$

Потребная мощность внутреннего освещения приведена в приложении Р, таблица Р.1.

$$K_5 \sum P_{св} = 0,8 \cdot 1,374 = 1,1 \text{ кВт}.$$

Общая потребная мощность

$$P_p = 164,8 + 22,155 + 1,1 = 188,055 \text{ кВт}$$

Перерасчет мощности

$$P_p = 188,055 \cdot \cos \varphi = 188,055 \cdot 0,8 = 150,444 \text{ кВт} \cdot A$$

Принимаем трансформаторную подстанцию СКТП -180/10/6/0,4
мощностью 180 кВА

Расчет прожекторов.

$$N = \frac{P_{\text{уд}} \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}, \quad (4.16)$$

$P_{\text{уд}}$ – удельная мощность, для прожекторов ПЗС-35=0,25 – 0,4

для ПЗС-45=0,2 – 0,3

E – освещенность: стройплощадки $E = 2$ лк

монтажной зоны $E = 20$ лк

$P_{\text{д}}$ – мощность лампы прожектора

Расчет прожекторов для стройплощадки

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 1890}{500} = 4 ; \text{ принимаем 4 шт ПЗС-45}$$

Общая мощность прожекторов 2,5 кВт.

Суммарная мощность энергопотребителей:

$$P_{\text{р}} = 131,17 + 2,5 = 133,67 \text{ кВт или } 107,0 \text{ кВА}$$

4.7 Проектирование строительного генерального плана

Определение зон влияния крана.

При работе грузоподъемного крана на строительстве отдельного здания выделяют три самостоятельных зоны:

1 – зона обслуживания $R = R_{\text{max}} = 40,0$ м

2 – зона перемещения груза $R_{\text{пер}} = R_{\text{max}} + 0,5 l_{\text{max}} = 65,0 + 0,5 \times 6 = 68,0$ м

3 – опасная зона для нахождения людей $R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 5 = 65,0 + 5 = 70,0$ м.

Размещение пожарных гидрантов необходимо предусматривать через 75-100 м по периметру здания, на минимальном расстоянии от наружной его грани 5-7 м и не более 50 м. От края дороги не более 50 м.

Открытые склады размещаются в зоне действия крана. Основание площадок должно иметь уклон для отвода воды ($\geq 5^0$). На недренирующих грунтах – основание из песка или щебня $\delta = 5 - 10$ см. У приобъектных складов устраивают площадки-разъезды шириной не менее 3,5 и длиной 12-19 м.

Временные здания и сооружения размещают на участках, не подлежащих застройке основными объектами с соблюдением

противопожарных правил и правил техник безопасности, вне опасных зон работы механизмов, вблизи входов на стройплощадку.

5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Пояснительная записка к сметным расчетам на строительство

объекта: цех по переработке металлических изделий

Сметные расчеты составлены на основании сметно-нормативной базы (СНБ-2001), согласно МДС81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» в ценах 2014 года.

Основание для разработки сметной документации: чертежи и данные дипломного проекта

Использованы сметные нормативы СНБ-2001 :

- сборник укрупненных показателей стоимости строительства (УПСС-2014)
- справочник базовых цен на проектные работы (СБЦ-2003)

Приняты начисления на сметный расчет:

- НДС в размере 18% в соответствии с МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» и Налоговым кодексом РФ (по приложению 9)
- Затраты на временные здания и сооружения по ГСН 81-05-01-2001, приложение 1, п. - 3,4 %;
- Затраты на зимнее удорожание по ГСН 81-05-02-2007, таб., п. –
 $3,3 \times 0,9 = 2,97 \%$
- Резерв средств на непредвиденные работы и затраты - 3%, согласно МДС81 – 35.2004

Сметная стоимость строительства составляет – 467 619,9 тыс. рублей

Сметная стоимость 1м3 составляет – 2,77 тыс. рублей

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА

6.1 Технологическая характеристика объекта

6.1.1 Наименование технического объекта дипломного проектирования

Г.Сызрань. Десяти этажный жилой дом. Монтаж плит перекрытия. Сварка плит перекрытия между собой. Сварочный аппарат, электроды, электродержатели, пневмомолотки, напильник, металлическая щетка. Сварочные флюсы, защитные газы.

Технологический паспорт объекта приведен в приложении С, таблица С.1.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификация профессиональных рисков приведена в приложении Т, таблица Т.1

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В данном разделе подбираются методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора. По данному разделу оформляется таблица приведенная в приложении У, таблица У.1.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

В данном разделе проводится идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности. По данному разделу оформляется таблица приведенная в приложении Ф, таблица Ф.1.

6.4.2 Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности

По данному разделу оформляется таблица приведенная в приложении Х, таблица Х.1.

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

В данном разделе разрабатываются мероприятия по предотвращению пожара или возникновению опасных факторов пожара. По данному разделу оформляется таблица приведенная в приложении Ц, таблица Ц.1.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

В данном разделе проводится идентификация экологических факторов при реализации технологического процесса, эксплуатации технического объекта, а также, разрабатываются мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду данного технического объекта. По данному разделу оформляется таблица приведенная в приложении Ч, таблица Ч.1.

Разрабатываются мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду технического объекта. По данному разделу оформляется таблица приведенная в приложении Ш, таблица Ш.1.

Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

1. В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» произведена характеристика технологического процесса монтаж плит перекрытия, перечислены технологические операции, должности работников, оборудование и применяемые материалы (таблица 6.1).

2. Проведена идентификация профессиональных рисков по технологическому процессу монтаж плит перекрытия, операциям, видам работ. В качестве опасных и вредных производственных факторов идентифицированы следующие: повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, повышенная температура поверхностей оборудования и материалов, расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли, раздражающие факторы, физические перегрузки.

3. Разработаны методы и средства снижения профессиональных

рисков, а именно, костюм из огнестойких материалов, ботинки или сапоги кожаные с жестким подноском, краги, каска защитная, подшлемник под каску, маска со сменными фильтрами или щиток лицевой электросварщика с автоматически затемняющимися светофильтрами. Подобраны средства индивидуальной защиты для работников (таблица 6.3).

4. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности технического объекта. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности (таблица 6.4). Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности (таблица 6.5). Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на техническом объекте (таблица 6.6).

5. Идентифицированы экологические факторы (таблица 6.7) и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте (таблица 6.8).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Запроектирован 10-ти этажный жилой дом.

В проекте детально разработаны объемно - планировочные и конструктивные решения. Рассчитана железобетонная плита перекрытия.

Здание привязано на местности, выполнено благоустройство.

Разработана последовательность ведения работ, организация строительного производства, технологическая карта на монтаж плит перекрытия.

Сроки возведения здания соответствуют нормативным.

Рассчитана стоимость осуществления проекта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Положение о выпускной квалификационной работе / Решение ученого совета ТГУ № 60 от 21.06.2012 г. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2012.
2. ГОСТ 13579-78. Блоки бетонные для стен подвалов
3. 1.090.1-1/88 Сборные ж/б конструкции межвидового применения для крупнопанельных общественных зданий и вспомогательных зданий пром. предприятий с высот
4. ГОСТ 24698-81 «ДВЕРИ ДЕРЕВЯННЫЕ НАРУЖНЫЕ ДЛЯ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ»
5. ГОСТ 6629-88 «ДВЕРИ ДЕРЕВЯННЫЕ ВНУТРЕННИЕ ДЛЯ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ»
6. СНиП 31-03-2003 «Здания жилые многоквартирные»
7. СНиП 21-01-97* "Пожарная безопасность зданий и сооружений"
8. СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»
9. СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»
10. СП 131.13330.2012. «Строительная климатологи»
11. СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия»
12. СП 16.13330.2011 «Стальные конструкции».
13. СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».
14. ПБ10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов»
15. ППБ 05-86. «Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ»
16. СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве»
17. СНиП 12-01-2004. «Организация строительства»
18. СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»
19. Серии 1.436.3-21 в. 1. «Окна с переплетами из гнутосварных стальных профилей и механизмы открывания»

20. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборники Е 1; Е 2-1; Е 2-2; Е-3; Е-4-1; Е-6; Е-7; Е-8; Е-11; Е-12; Е-17; Е-18; Е-19; Е-20-2; Е 22-1; Е 25; Е-35. - М.: Стройиздат, 1988.
21. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН-2001. Сб. 1; 5-12; 15; 26. Госстрой России. - М.: 2000.
- Территориальные единичные расценки по Самарской области ТЕР_р-81-02-2000. Сб. 1; 3-12; 15.

Приложение А

Таблица А.1 – Экспликация помещений этажа.

№ пом.	Наименование	Пл-дь, м ²	Кат. Пом.
1	Жилая комната	13,97	
2	Жилая комната	19,88	
3	Жилая комната	16,8	
4	Коридор	6,35	
5	Ванная комната	2,31	
6	С/у	1,34	
7	Кухня	10,45	
8	Тамбур 1	2,38	
9	Тамбур 2	4,05	
10	Тамбур 3	3,04	
11	Тамбур 4	2,25	
12	Мусоропровод	2,7	
13	Лестничная площадка	7,37	
14	Ванная комната	2,77	
15	Коридор	9,75	
16	Лестничная площадка	11,69	
17	Холл	22,94	
18	Коридор	15,83	
19	Холл	19,55	

Приложение Б

Таблица Б.1 – Спецификация элементов перекрытия и покрытия

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
П 1-л	1.090.1-1/88	ПК 72.15-6AmV-3	3	
П 1-п	1.090.1-1/88	ПК 72.15-6AmV-4	3	
П 1-5	1.090.1-1/88	ПК 72.15-6AmV-7	2	
П 2	1.090.1-1/88	ПК 72.15-6AmV-2	44	
П 4	16.656-АСИ.1-3	ПК 42.15-8mA	96	
П 5	16.656-АСИ.1-3	ПК 42.12-8mA	336	
П 6	1.090.1-1/88	ПК 42.9-6m	48	
П 7	1.090.1-1/88	ПК 30.15-6	192	
П 8	1.090.1-1/88	ПК 30.12-6	240	
П 8-1	1.090.1-1/88	ПК 30.12-6m-B	10	
П 8-2	1.090.1-1/88	ПК 30.12-6m-B1	10	
П 8-3	1.090.1-1/88	ПК 30.12-6m-B2	20	
П 8-4	1.090.1-1/88	ПК 30.12-6m-B3	20	
П 9	1.090.1-1/88	ПК 60.12-6AmV-2	39	
П 9-1	1.090.1-1/88	ПК 60.12-6AmV-3	14	
П 9-2	1.090.1-1/88	П 60.12	1	
П 9-3	1.090.1-1/88	П 35.12	1	
П 10	1.090.1-1/88	ПК 34.9-6m	11	
П 10-1	1.090.1-1/88	П 34.9	11	
П 11	1.090.1-1/88	П31.13	11	
П14	1.090.1-1/88	ПК 60.9-6AmV	22	
П15	1.090.1-1/88	ПК 60.15-6AmV-2	1	
П 24	1.090.1-1/88	ПК 53.15	1	
ПЛ 1	16.656-АСИ.1-3	ПКЛ 39.15	84	
ПЛ 1-1	1.090.1-1/88	ПКЛ 39.15-1	3	

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
ПЛ 1-2	1.090.1-1/88	ПКЛ 39.15-1	3	
ПЛ 2	1.090.1-1/88	ПКЛ 40.15	18	
ПЛ 2-2	1.090.1-1/88	ПКЛ 40.15-2	2	
ЛМ 1	1.090.1-1/88	ЛМ 36.12	20	
ЛМ 2	1.090.1-1/88	ЛМ 20.14	1	
ЛП 1	1.090.1-1/88	ЛП 24-17	10	

Приложение В

Таблица Г.1 – Экспликация полов

Помещение	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола, мм	Площадь, м2
Жилые комнаты 1-й этаж	линолеум	1	1.Поливинилхлоридный линолеум – 1.5мм, 2.Стеклоанное волокно – 2мм, 3Стяжка из ц.-п. раствор –30мм, 4.Гравий керамзитовый – 60мм.	309
Жилые комнаты 2-10 этаж	линолеум	2	1.Линолеум – 1.5 мм, 2.Стяжка из ц-п. раствора–30мм, 3Стяжка из керамзитобетона марки В7.5 - 50мм.	2781
Санузлы, Ванные комнаты	Керамическая плитка	3	1.Плитка керамическая – 5мм, 2.Стяжка из керамзитобетона марки В7.5 - 30мм , 3.Гидроизоляция, 4.Затирка ц-п. - 10мм.	306.6
Мусоро-камера	Метлахская плитка	4	1.Метлахская плитка - 7 мм, 2.Стяжка из ц-п. раствора–30мм.	2.7

Приложение Д

Таблица Д.1 – Ведомость отделки помещений

Наименование помещения	Вид отделки элементов интерьеров			
	Потолок	Площадь	Стены	Площадь
Жилые комнаты	Покраска вододисперсионной краской	3650м2	Оклейка на всю высоту обоями	5638м2
Кухни			Влагостойкие обои на всю высоту	2485 м2
Санузлы	Масляная краска	321 м2	Облицовка глазурованной плиткой на высоту 1.8 м	825 м2
Ванные комнаты			Облицовка Метлахской плиткой	
Холл	Покраска вододисперсионной краской	1355 м2	Улучшенная клеевая покраска	2108м2
Лестничные площадки и марши	Заводское изготовление			
Тамбур	Синтетическая краска	16 м2	Синтетическая краска	48м2

Приложение Е

Таблица Е.1 – Технические характеристики башенного крана

Грузоподъемность при наименьшем вылете стрелы т.	10
Грузоподъемность при максимальном вылете стрелы т.	7.5
Наименьший вылет стрелы м.	18
Максимальный вылет стрелы м.	25
Высота подъема крюка м.	46
Скорость подъема груза м/мин.	31
Скорость поворота стрелы об./мин.	0.72
Скорость передвижения м/мин.	27
Мощность Эл. Двигателя кВт.	102.2
Ширина колеи м.	6
Общая масса т.	114.4

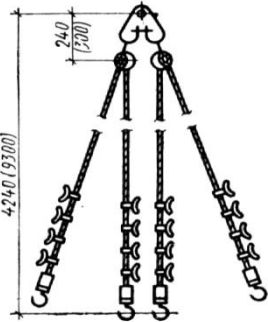
Приложение Ж

Таблица Ж.1 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

№	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Норма расхода на ед. объема работ	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Заливка швов плит перекрытия	м ³	1,5	Бетон	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1,5}{0,62}$
2	Монтаж плит перекрытия	шт	103	Плиты перекрытия	<u>шт</u>	$\frac{1}{4,58}$	$\frac{103}{22,4}$

Приложение 3

Таблица 3.1 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, т	Расчетная высота, м
1	2	3	4	5	6
Строп четырёх-ветвевой Промсталь-конструкция, 21059М-28	Монтаж плит перекрытия и покрытия		3	0,09	4,2

Приложение И

Таблица И.1 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п/ п	Наименование работ	Ед. изм.	Обос- нова- ние § ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР
				Чел- час	Маш- час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	Чел-дн	Маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Монтаж плит перекрытия	шт	Е4-1-7	0,72	0,18	103	9,27	2,26	9,27	2,26	Монтажник 4р-1 3р-2 2р-1 Машинист 6р-1
2	Заливка швов перекрытия, покрытия	100 м	Е4-1-26	4,0	-	6,74	3,28	-	3,28	-	Монтажник 4р-1 3р-1

Приложение К

Таблица К.1 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. измере ния	Количес тво	Наименова ние	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем
1. Окна и двери							
1	Установка оконных блоков из ПВХ	100 м ²	2,48	ОРС 15-15	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,064}$	$\frac{100}{6,4}$
				ОРС 15-13.5	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,055}$	$\frac{80}{4,4}$
				ОРС 9-9	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,027}$	$\frac{27}{0,73}$
2	Установка подоконных досок из ПВХ	100 м	2,823	Подоконная ПВХ доска b = 0,4 м F=282,3·0,4=113м	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{113}{0,904}$
3	Монтаж дверных балконных блоков:	100м ²	1,485	БРС 22-7,5 БРС22-7,5Л	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{90}{5,4}$

Продолжение таблицы К.1

4	Монтаж дверных блоков: -в наружных стенах -во внутренних несущих стенах -в перегородках	100 м ²	0,594	- ДГ 21-10ц ДГ 21- 10цЛ	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,061}$	$\frac{60}{3,36}$
		100 м ²	3,08		$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,053}$	$\frac{180}{9,54}$
		100 м ²	4,37	- ДГ 21-10 ДГ 21-10Л	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,047}$	$\frac{160}{7,52}$
				- ДГ 21-7 ДГ 21-7Л	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{20}{2,2}$
				- ДГМ 21- 10м ДГМ 21- 10мЛ	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,079}$	$\frac{2}{0,16}$
				- ДН 21-15 АЩП	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,063}$	$\frac{4}{0,25}$
				- ДН 21-10 АПл ДН 21-10 П	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{1}{0,1}$
				- ДН 21-13 АЩП	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$		

Продолжение таблицы К.1

2. Полы							
5	Устройство утепления из гравия керамзитового $\gamma = 500 \text{ кг/м}^3$ $\delta = 60 \text{ мм}$	100 м ²	3,06	Гравий керамзитовый $\gamma = 500 \text{ кг/м}^3$ $V = 306 \cdot 0,06 = 18,36 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{18,36}{9,18}$
6	Устройство стяжки из керамзитобетона В7,5 - $\gamma = 1200 \text{ кг/м}^3$, $\delta = 50 \text{ мм}$	100 м ²	30,87	Керамзито бетон В7,5 $\gamma = 1200 \text{ кг/м}^3$ $V = 3087 \cdot 0,05 = 154,35 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{154,35}{185,22}$
7	Нанесение гидроизолирующей окраски Bitumflex за два раза	100 м ²	3,06	«Bitumflex», расход 2 кг/м ²	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{306}{0,612}$
8	Цементно-песчаная стяжка раствором М150	100 м ²	33,99	Ц/п раствор М150 $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$ $V = 3399 \cdot 0,03 = 101,97 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{101,97}{183,55}$
9	Укладка стеклянного волокна	100 м ²	3,09	Стекловолокно $\gamma = 50 \text{ г/м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00005}$	$\frac{309}{0,01545}$
10	Устройство полов из мглахской плитки	100 м ²	0,027	Мглахская плитка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{2,7}{0,054}$

Продолжение таблицы К.1

11	Укладка керамической плитки	1м ²	306,6	Керамическая плитка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{306,6}{5,52}$
12	Настилка линолеума	1 м ²	3090	Линолеум с теплозвукоизоляционным слоем	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{3090}{15,45}$
13	Укладка плинтуса	100м	57,26	Плинтус ПВХ	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0004}$	$\frac{5726}{2,3}$
3. Отделочные работы							
Наружные отделочные работы							
14	Устройство наружной отделки из керамогранитной плитки «под рваный камень»	100 м ²	31,23	Керамогранитные плиты «под рваный камень»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{3123}{15,6}$
Внутренние отделочные работы							
15	Простая штукатурка стен	100 м ²	8,25	Ц/п раствор $\gamma = 1600$ кг/м ³ $V=825 \cdot 0,01=8,25$ м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{8,825}{13,2}$
16	Улучшенная штукатурка стен:	100 м ²	102,79	Ц/п раствор $\gamma = 1600$ кг/м ³ $V=10279 \cdot 0,01=102,79$ м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{102,79}{166,06}$

Продолжение таблицы К.1

17	Подготовка стен под окрашивание	100 м ²	21,56	Шпатлевка клеевая	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{2156}{2,16}$
18	Окрашивание стен улучшенной клеевой краской	100 м ²	21,08	Клеевая краска	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{2108}{0,211}$
19	Окрашивание стен синтетической краской	100 м ²	0,48	Синтетическая краска	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{48}{0,0048}$
20	Оклейка стен флизелиновыми обоями	100 м ²	56,38	Флизелиновые обои	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{5638}{0,564}$
21	Облицовка стен глазурованной плиткой	1 м ²	305	Глазурованная плитка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{305}{3,66}$
22	Облицовка стен Метлахской плиткой	1 м ²	520	Метлахская плитка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{520}{6,25}$
23	Простая штукатурка потолка	100 м ²	53,42	Ц/п раствор $\gamma = 1600$ кг/м ³ $V=5342 \cdot 0,01 =$ $=53,42 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{53,72}{85,95}$
24	Подготовка потолков под покраску	100 м ²	53,42	Шпатлевка клеевая	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{5342}{5,34}$
25	Окрашивание потолков водоэмульсионными составами	100 м ²	50,05	Водоэмульсионная краска	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{5005}{0,5}$
26	Окрашивание потолков масленными составами	100 м ²	3,21	Масленная краска	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{321}{0,0321}$
27	Окрашивание потолков синтетическими составами	100 м ²	0,16	Синтетическая краска	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{160}{0,016}$

Приложение Л

Таблица Л.1 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

№	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
1	Растворонасос	СО-50	Производительность 6 м ³ /час; мощность 7,5 кВт	Подача раствора	1
2	Затирочная машина	УШМ-150	Производительность 4 м ³ /час; мощность 10 кВт	Затирочные работы	2
3	Подъемник мачтовый	ПМГ-1	Мощность 11кВт; высота подъема 35м, грузоподъемность 500 кг, размеры платформы 1000х2500 мм	Подъем грузов на высоту	2
4	Виброрейка	СО-131	Мощность 0,25 кВт, вес 28 кг, размеры 1700х500х400, производительность 90 м ² /час	Выравнивание и уплотнение бетонной смеси	2

Приложение М

Таблица М.1 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснован ие ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				Чел- час	Маш- час	Объем работ	Чел- дн	Маш- см	
1	2	3	4	5	6	7			8
1. Окна и двери									
1	Установка оконных блоков из ПВХ	100 м ²	ГЭСН 10-01-034	161,33	-	2,48	50,0	-	Плотник 4 разр. - 2
2	Установка подоконных досок из ПВХ	100 м	ГЭСН 10-01-035-01	21,19	-	2,823	7,5	-	Плотник 4 разр. - 2
3	Монтаж балконных дверных блоков	100м ²	ГЭСН 9-04-010	268,8	-	1,485	49,9	-	Плотник 4 разр. - 2
4	Монтаж дверных блоков: -в наружных стенах -во внутренних несущих стенах -в перегородках	100 м ² 100 м ² 100 м ²	ГЭСН 10-01-039	83,42 83,42 92	- - -	0,594 3,08 4,37	6,2 32,1 50,25	- - -	Плотник 4 разр. - 2
2. Полы									
5	Устройство утепления из гравия керамзитового γ =500кг/м³δ=60мм	1 м³	ГЭСН 11-01-02	3,56	-	18,54	8,25	-	Бетонщик 3 разр. – 1; 2 разр. – 1
6	Устройство стяжки из керамзитобетона В7,5 : - γ=1200кг/м³, δ=50мм	100 м ²	Е19-45	14	-	30,87	54,02	-	Бетонщик 3 разр. – 1; 2 разр. – 1

Продолжение таблицы М.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Нанесение гидроизолирующей окраски Bitumflex за два раза	100 м ²	Е11-37	4,8	-	3,06	1,84	-	Гидроизолировщик 4 разр. – 1; 2 разр. – 1
8	Цементно-песчаная стяжка раствором М150	100 м ²	Е19-44	8,5	0,181	33,99	36,1 1	0,77	Бетонщик 3 разр. – 3; 2 разр. – 1; Машинист 3 разр. - 1
9	Укладка стеклянного волокна	100 м ²	Е-11-40	9	-	3,09	3,5	-	Гидроизолировщик 4 разр. – 1; 3 разр. – 1; 2 разр. – 1
10	Устройство полов из малахской плитки	1 м ²	Е19-19	0,5	-	2,7	0,17	-	Облицовщик-плиточник 4 разр. – 1; 3 разр. – 1
11	Укладка керамической плитки	1 м ²	Е19-19	0,5	-	306,6	19,1 6	-	Облицовщик-плиточник 4 разр. – 1; 3 разр. – 1
12	Настилка линолеума	1 м ²	Е19-13	0,15	-	3090	57,9 4	-	Облицовщик синтетическими материалами 4 разр. – 2; 2 разр. – 1
13	Укладка плинтуса	100 м	Е-19-47	8,7	-	57,26	62,2 7	-	Облицовщик синтетическими материалами 4 разр. – 1; 2 разр. – 1
3. Отделочные работы									
Наружные отделочные работы									
14	Устройство наружной отделки из керамогранитной плитки «под рваный камень»	100 м ²	ГЭСН 15-01-016	307,8	-	31,23	1201 ,6	-	Облицовщик 4 разр. - 2

Продолжение таблицы М.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Внутренние отделочные работы									
15	Подготовка стен под оштукатуривание	100 м ²	Е-8-1-1	16	-	11,1	22,2	-	Штукатур 3 разр. – 1
16	Простая штукатурка стен:	100 м ²	Е-8-1-2	29,6	3,3	8,25	30,5	3,4	Штукатур 4 разр. – 2; 3 разр. – 2; 2 разр. – 1; Машинист 3 разр. – 1
17	Улучшенная штукатурка стен:	100 м ²	Е-8-1-2	31,8	3,3	102,79	408,6	42,4	Штукатур 4 разр. – 2; 3 разр. – 2; 2 разр. – 1; Машинист 3 разр. – 1
18	Подготовка стен под окрашивание	100 м ²	Е8-1-15	17,6	-	21,56	47,43	-	Маляр 3 разр. – 1
19	Окрашивание стен улучшенной клеевой краской	100 м ²	Е8-1-15	3,5	-	21,08	9,2	-	Маляр 5 разр. – 1
20	Окрашивание стен синтетической краской	100 м ²	Е8-1-15	3,5	-	0,48	0,21	-	Маляр 5 разр. – 1
21	Оклейка стен флизелиновыми обоями	100 м ²	Е-8-1-28	23,1	-	56,38	162,8	-	Маляр 4 разр. – 1; 3 разр. – 1
22	Облицовка стен глазурованной плиткой	1 м ²	Е-8-1-35	1,1	-	305	41,94	-	Облицовщик-плиточник 4 разр. – 1; 3 разр. – 1
23	Облицовка стен Метлахской плиткой	1 м ²	Е-8-1-35	1,1	-	520	71,5	-	Облицовщик-плиточник 4 разр. – 1; 3 разр. – 1
24	Подготовка потолков под	100	Е-8-1-1	36,5	-	53,42	243,	-	Штукатур 3 разр. – 1

Продолжение таблицы М.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	оштукатуривание	м ²					7		
25	Простая штукатурка потолка	100 м ²	Е-8-1-2	37	3,3	53,42	247, 0	22,0	Штукатур 4 разр. – 2; 3 разр. – 2; 2 разр. – 1; Машинист 3 разр. – 1
26	Подготовка потолков под покраску	100 м ²	Е8-1-15	25	-	53,42	167, 0	-	Маляр 3 разр. – 1
27	Окрашивание потолков водоэмульсионным составами	100 м ²	Е8-1-15	4,3	-	50,05	26,9	-	Маляр 5 разр. – 1
28	Окрашивание потолков масленными составами	100 м ²	Е8-1-15	4,3	-	3,21	1,7	-	Маляр 5 разр. – 1
29	Окрашивание потолков синтетическими составами	100 м ²	Е8-1-15	4,3	-	0,16	0,08 6	-	Маляр 5 разр. – 1
Итого:							3121 ,6	68,57	

Приложение Н

Таблица Н.1 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь S_p , м ²	Принимаемая площадь $S_{ф}$, м ²	Размеры АхВ, м	Кол-во здан	Характеристика
Мастерская прораба	2	3	6	18	6,7х3х3	1	Контейнерный
Гардеробная	17	1	17	24	9,0х3,0х3,0	1	Контейнерный
Проходная	17	-	-	6	2,0х3,0	1	Сборно-разборная
Комната отдыха и приема пищи	17	0,6	10,2	24	9,0х3,0х3,0	1	Передвижной
Туалет	17	0,07	1,19	24	9,0х3,0х3,0	1	Передвижной
Душевая	17	0,2	3,4	20	8,7х2,9х2,5	1	Передвижной
Медпункт	17	0,05	0,85	24	9,0х3,0х3,0	1	Контейнерный

Приложение О

Таблица О.1 – Ведомость потребной площади для складирования материалов и изделий

Материалы, изделия, конструкции		Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
			общая	суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м^2	Полезная $F_{\text{пол}} \text{ м}^2$	Общая $F_{\text{общ}} \text{ м}^2$	
Открытый склад										
Плиты перекрытия, покрытия лестничные марши, площадки, ограждения		36	2132,7 м^3	59,2 м^3	3	178 м^3	1,0 м^3	182	200,02	Штабель
Наружные, внутренние стеновые панели, перегородки, панели лифта, вентблоки		49	5381 м^3	109,8 м^3	3	330 м^3	1,0 м^3	337	362	Штабель
Трубы ПВД		2	0,85 т	0,425 т	2	0,85 т	1,2т	0,71	0,8	Навалом
									$\Sigma = 562,82 \text{ м}^2$	
Закрытый склад										
Цемент в мешках	18	273т	15,2 т	3	45,6 т	1,3т	35,0	37,7	штабель	
Утеплитель	2	595 м^2	297,5 м^2	2	595 м^2	4 м^2	150	165	штабель	

Продолжение таблицы О.1

Битумная мастика	2	0,472 т	0,24 т	2	0,472 т	2,2 т	0,22	1,5	штабель
								$\Sigma = 204,2 \text{ м}^2$	
Навес									
Кровельное покрытие - линокром	3	595 м ²	198 м ²	2	396 м ²	4 м ²	100	130	В горизонт стопах
Пленка пароизоляционная	2	595 м ²	297,5 м ²	2	595 м ²	4 м ²	150	175	В горизонт стопах
								$\Sigma = 305 \text{ м}^2$	

Приложение П

Таблица П.1 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность кВт	Кол-во	Общая установленная мощность кВт
1	Сварочный аппарат	Шт.	54	2	108
2	Бетононасос	Шт.	4,0	2	8,0
3	Виброрейка	Шт.	0,6	2	1,2
4	Автопогрузчик	Шт.	7	1	7
5	Кран КБ-586	Шт.	57,0	1	57
					ИТОГО: 181,2 кВт

Приложение Р

Таблица Р.1 – Потребная мощность наружного освещения

№ п/п	Потребители эл. Энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	Территория строительства в районе производства работ	1000м ²	0,4	2	18,90	7,56
2	Внутрипостроечные дороги	1000 м ²	3,5	2	4,05	14,175
3	Охранное освещение	км	1,5	0,5	0,281	0,42
						Σ = 22,155 кВт

Приложение С

Таблица С.1 – Потребная мощность внутреннего освещения

№ п/п	Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	Прорабская	100 м ²	1	75	0,18	0,18
2	Гардеробная	100м ²	1	50	0,27	0,27
3	Проходная	100м ²	1	75	0,06	0,06
4	Туалет	100м ²	0,8	75	0,24	0,192
5	Душевая	100м ²	0,8	75	0,24	0,192
6	Комната приема пищи и отдыха	100м ²	1	75	0,24	0,24
7	Закрытый склад	1000м ²	1,2	15	0,2	0,24
Σ = 1,374 кВт						

Приложение Т

Таблица Т.1 - Технологический паспорт объекта

№ п/п	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	Монтаж плит перекрытия	Сварка плит перекрытия между собой	Электросварщик ручной сварки	Сварочный аппарат, электроды, электродержатели, пневмомолотки, напильник, металлическая щетка	Сварочные флюсы, защитные газы

Приложение У

Таблица У.1 – Идентификация профессиональных рисков

№ п/п	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
1	Сварка плит перекрытия между собой	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, повышенная температура поверхностей оборудования и материалов, расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли, раздражающие факторы, физические перегрузки	Сварочный аппарат, электроды, напильник, металлическая щетка, сварочные флюсы, защитные газы

Приложение Ф

Таблица Ф.1 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

№ п/п	Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, повышенная температура поверхностей оборудования и материалов, расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли, раздражающие факторы, физические перегрузки	При выполнении автоматической сварки на установке, сварочная головка которой расположена на высоте более 1,6 м от уровня пола, должна быть предусмотрена рабочая площадка для оператора. При удалении шлака вручную работающий должен быть снабжен необходимыми <u>средствами индивидуальной защиты</u>. Зачистка и замена электродов на контактных машинах должна производиться в положении, исключающем случайное сжатие электродов. Для защиты работающих от вредных факторов при электрошлаковой сварке следует применять экраны, навесы, кабины и другие защитные устройства	Костюм из огнестойких материалов, ботинки или сапоги кожаные с жестким подноском, краги, каска защитная, подшлемник под каску, маска со сменными фильтрами или щиток лицевой электросварщика с автоматически затемняющимися светофильтрами

Приложение X

Таблица X.1 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	Строительная площадка	Сварочный аппарат	Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода, снижение видимости в дыму	Осколки, части разрушившегося здания. Токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных оборудования, изделий. Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, изделий. Воздействие огнетушащих веществ

Приложение Ц

Таблица Ц.1 - Средства обеспечения пожарной безопасности

№ п / п	Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
1	Огнетушители, внутренний пожарный кран, вода, песок, асбестовое полотно, ведро, лопата	Пожарные автомобили, телефоны 03 и 112	Автоматическая установка пожаротушения, ручной пожарный извещатель, ороситель	Извещатель пожарный автоматический, линия связи, прибор управления пожарный	Пожарные рукава. Рукавная арматура. Гидранты, стволы, шкафы, ящики, щиты	Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, средства индивидуальной защиты пожарных	Гидравлический привод, гидравлические ножницы, ручной механизированный инструмент с электроприводом	Автоматическая установка пожарной сигнализации

Приложение Ч

Таблица Ч.1 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

№ п/п	Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
1	Монтаж плит перекрытия	Сварка плит перекрытия между собой	Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности, система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

Приложение III

Таблица III.1 – Идентификация экологических факторов

№ п/п	Наименование технического объекта, технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса (здания по функциональному назначению, технологические операции, оборудование)	Воздействие объекта на атмосферу (выбросы в окружающую среду)	Воздействие объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Воздействие объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра) (образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
1	Монтаж плит перекрытия	Сварка плит перекрытия между собой, с помощью сварочного аппарата. Город Сызрань. Десяти этажный жилой дом	Выброс вредных веществ в атмосферный воздух стационарным источником допускается на основании разрешения, выданного территориальным органом федерального органа. Выбросы вредных веществ в атмосферный воздух в виде газов, пыли	Сброс неочищенных ливневых стоков с поверхности в канализацию.	Загрязнение металлами, вредными химическими веществами, эксплуатационными жидкостями и воздействие вибрации

Приложение Щ

Таблица Щ.1 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

№ п/п	Наименование технического объекта	Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу
1	Монтаж плит перекрытия. Десятиэтажный жилой дом	В целях охраны озонового слоя атмосферы от негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности устанавливаются перечень озоноразрушающих веществ	При эксплуатации централизованных и нецентрализованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и системы водоотведения должны соблюдаться требования в области охраны окружающей среды	Запрещаются: сброс отходов производства и потребления, в том числе радиоактивных отходов, в поверхностные и подземные водные объекты, на водосборные площади, в недра и на почву, захоронение в объектах размещения отходов производства и потребления продукции, утратившей свои потребительские свойства и содержащей озоноразрушающие вещества, без рекуперации данных веществ из указанной продукции в целях их восстановления для дальнейшей рециркуляции

Приложение Э

Таблица Э.1 – Локальная смета

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-02-01-02										
Строительные работы и конструкции (кровля, проёмы, полы, отделка)										
				Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,	
№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов	
				оплата труда	в т.ч. оплата труда			в т.ч. оплата труда	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	УПСС	Устройство кровли,	5324	<u>249</u>		1325676				
	1.3-003.А	м2								
2	УПСС	Заполнение прёмов - окна, двери,	5324	<u>1815</u>		9663060				
	1.3-003.А	м2								
3	УПСС	Устройство полов,	5324	<u>1668</u>		8880432				
	1.3-003.А	м2								
4	УПСС	Устройство внутренней отделки -	5324	<u>1468</u>		7815632				
	1.3-003.А	стены, потолки,								
		м2								
5	УПСС	Прочие общестроительные работы,	5324	<u>1893</u>		10078332				
	1.3-003.А	м2								
		Итого прямые затраты по смете				37763132				
		Итоги по смете								

Продолжение таблицы Э.1

		Стоимость строительных работ				37763132				
		в том числе								
		прямые затраты				37763132				
		Итого по смете				37763132				

Приложение Ю

Таблица Ю.1 – Объектный сметный расчет

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Средств на оплату труда, тыс. руб.	Показатели единичной стоимости, руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудовани я, мебели, инвентаря	прочих затрат	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	РС-02-01-01	Общестроительные работы (остов здания)	32 446.96				32 446.96		
2	ЛС-02-01-02	Строительные работы и конструкции (кровля, проёмы, полы, отделка)	37 763.13				37 763.13		
3	ЛС-02-01-03	Внутренние инженерные системы и оборудование	37 369.16	5 776.54			43 145.70		
		Итого затраты по смете:	107 579.25	5 776.54			113 355.79		
		Временные здания и сооружения							
	ГСН 81-05-01-2001 п 4.1.1	Средства на строительство и разборку титул.врем.зданий и сооружений 1,1%	1 183.37	63.54			1 246.91		
		Итого:	108 762.62	5 840.08			114 602.70		

Приложение таблица Ю.1

		Прочие работы и затраты							
	ГСН 81-05- 02- 2007 т.4,п.11 .1, IV тем.3.	Дополнительные затраты при производстве строительно- монтажных работ в зимнее время, 1,4%х0, 9= 1,26%	1 370.41	73.58			1 443.99		
		Итого:	110 133.03	5 913.66			116 046.69		
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты							
		2%	2 202.66	118.27			2 320.93		
		Итого:	112 335.69	6 031.93			118 367.62		
		Всего по смете:	112 335.69	6 031.93			118 367.62		

Приложение Я

Таблица Я.1 – Объектный сметный расчет

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Средства на оплату труда, тыс. руб.	Показатели единичной стоимости, руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ЛС-06-01-01	Наружные сети водоснабжения и канализации	63.78				63.78		
2	ЛС-06-01-02	Наружные сети теплоснабжения	1.35				1.35		
		Итого затраты по смете:	65.13				65.13		
		=====							
		Временные здания и сооружения							
	ГСН 81-05-01-2001 п 4.1.1	Средства на строительство и разборку титул.врем.зданий и сооружений 1,1%	0.72				0.72		
		Итого:	65.85				65.85		
		Прочие работы и затраты							
	ГСН 81-05-02-2007 т.4,п.11.1, IV темп.з.	Дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, 1,4%х0, 9= 1,26%	0.83				0.83		
		Итого:	66.68				66.68		
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты							
		2%	1.33				1.33		
		Итого:	68.01				68.01		
		Всего по смете:	68.01				68.01		

Приложение АА

Таблица АА – Объектный сметный расчет

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Средства на оплату труда, тыс. руб.	Показатели единичной стоимости, руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ЛС-07-01-01	Покрытие проездов и площадок	347.48				347.48		
2	ЛС-07-01-02	Озеленение	474.89				474.89		
		Итого затраты по смете:	822.37				822.37		

		Временные здания и сооружения							
	ГСН 81-05-01-2001 п 4.1.1	Средства на строительство и разборку титул.врем.зданий и сооружений 1,1%	9.05				9.05		
		Итого:	831.42				831.42		
		Прочие работы и затраты							
	ГСН 81-05-02-2007 т.4,п.11.1, IV темп.з.	Дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, 1,4%х0, 9= 1,26%	10.48				10.48		
		Итого:	841.90				841.90		

Продолжение таблицы АА

		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты							
		2%	16.84				16.84		
		Итого:	858.74				858.7 4		
		Всего по смете:	858.74				858.7 4		

Приложение АБ

Таблица АБ.1 – сводный сметный расчет

№ п.п.	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.руб.				Общая сметная стоимость, тыс.руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
		Глава 2. Основные объекты строительства					
1	ОС-02-01	10-тиэтажный одноподъездный жилой дом	107 579.25	5 776.54			113 355.79
		Итого по главе 2:	107 579.25	5 776.54			113 355.79
		Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения и газоснабжения					
2	ОС-06-01	Наружные сети водоснабжения, канализации и теплоснабжения	65.13				65.13
		Итого по главе 6:	65.13				65.13
		Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
3	ОС-07-01	Благоустройство территории	822.37				822.37
		Итого по главе 7:	822.37				822.37
		Итого по главам 1-7:	108 466.75	5 776.54			114 243.29
		Индексы:					
		Итого:					

Продолжение таблицы АБ.1

		Глава 8. Временные здания и сооружения					
4	ГСН 81-05-01-2001 п 4.1.1	Средства на строительство и разборку титул.врем.зданий и сооружений 1,1%	1 193.13	63.55			1 256.68
		Итого по главе 8:	1 193.13	63.55			1 256.68
		Итого по главам 1-8:	109 659.88	5 840.09			115 499.97
		Глава 9. Прочие работы и затраты					
5	ГСН 81-05-02-2007 т.4,п.11.1, IV темп.з.	Дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, 1,4%х0, 9= 1,26%	1 381.71	73.59			1 455.30
		Итого по главе 9:	1 381.71	73.59			1 455.30
		Итого по главам 1-9:	111 041.59	5 913.68			116 955.27
		Глава 10. Содержание службы заказчика. Строительный контроль					
6	Приложение к постановлению правительства РФ № 468 от 21.06.2010г.	Строительный контроль 2,14%				2 635.06	2 635.06

Продолжение приложения АБ

		Итого по главе 10:				2 635.06	2 635.06
		Итого по главам 1-10:	111 041.59	5 913.68		2 635.06	119 590.33
		Глава 12. Публичный технологический и ценовой аудит, проектные и изыскательские работы					
7	СБЦ, табл.1	Проектные работы				6 178.48	6 178.48
		Итого по главе 12:				6 178.48	6 178.48
		Итого по главам 1-12:	111 041.59	5 913.68		8 813.54	125 768.81
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты					
8		2%	2 220.83	118.28		176.27	2 515.38
		Итого:	113 262.42	6 031.96		8 989.81	128 284.19
		Налоги					
9	ФЗ РФ от 07.07.03 № 117-ФЗ	НДС, 18%	20 387.24	1 085.74		1 618.17	23 091.15
		Итого:	133 649.66	7 117.70		10 607.98	151 375.34
		Всего по сводному сметному расчету:	133 649.66	7 117.70		10 607.98	151 375.34
		Возвратные суммы:					