

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. Саратов. Девятиэтажный крупнопанельный жилой дом на 40
квартир.

Студент(ка)	<u>А.Ю. Губакин</u> (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	<u>А.В. Крамаренко</u> (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Консультанты	<u>А.М. Третьякова</u> (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	<u>И.Н. Одарич</u> (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	<u>А.В. Крамаренко</u> (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	<u>Н.В. Маслова</u> (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	<u>З.М. Каюмова</u> (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Нормоконтроль	<u>Т.П. Фадеева</u> (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	<u>И.А. Живоглядова</u> (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

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

ЗАДАНИЕ

на выполнение бакалаврской работы

Студент Губакин Артем Юрьевич

1. Тема г.Саратов. Девятиэтажный крупнопанельный жилой дом на 40 квартир.
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 – Третьякова А. М., 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

_____ А.В. Крамаренко
(подпись) (И.О. Фамилия)
_____ А.Ю. Губакин
(подпись) (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

_____ В.В. Теряник

(подпись) (И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 2016 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

выполнения бакалаврской работы

Студента Губакин Артем Юрьевич
по теме г. Саратов. Девятиэтажный крупнопанельный жилой дом на 40 квартир

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	17 апреля	выполнено	
Архитектурно-планировочный раздел	18 апреля – 28 апреля	28 апреля	выполнено	
Расчетно-конструктивный раздел	29 апреля – 6 мая	6 мая	выполнено	
Технология строительства	7 мая – 12 мая	12 мая	выполнено	
Организация строительства	14 мая – 18 мая	18 мая	выполнено	
Экономика строительства	19 мая – 21 мая	21 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	17 июня	выполнено	
Получение отзыва на ВКР	17 июня – 19 июня	19 июня	выполнено	
Защита ВКР	20 июня – 22 июня	22 июня	выполнено	

Руководитель выпускной квалификационной работы _____ А.В. Крамаренко
(подпись) (И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению _____ А.Ю. Губакин
(подпись) (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(ки) Губакина Артема Юрьевича

270800.62 (08.03.01) «Строительство»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(наименование профиля, специализации)

Тема г. Саратов. Девятиэтажный крупнопанельный жилой дом на 40 квартир

Руководитель

к.т.н. доцент кафедры «ПГС»
(ученая степень, звание, должность) (подпись)

А.В. Крамаренко
(И.О. Фамилия)

«___» _____ 20___ г.

АННОТАЦИЯ

Данным проектом предусматривается возведение 9-ти этажного крупнопанельного жилого дома на 40 квартир.

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 устройство монтаж конструктивных элементов надземной части здания;
- 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-строительные решения.....	10
1.1 Генеральный план	10
1.2.1 Местоположение, рельеф и характеристика участка	10
1.2.2 Организация рельефа	10
1.3 Объемно – планировочное решение.....	10
1.4 Конструктивное решение здания.....	11
1.4.1 Фундамент.....	11
1.4.2 Стены	11
1.4.3 Плиты перекрытия	12
1.4.3.1 Спецификация межэтажных плит перекрытия, лестничных маршей, площадок, лоджий и ограждений	12
1.5 Теплотехнический расчет	12
1.5.1 Теплотехнический расчет стенового ограждения.....	12
1.5.2 Теплотехнический расчет покрытия	14
1.6 Внутренняя отделка	15
2 Расчетно-конструктивный раздел	16
2.1 Расчет многопустотной плиты по предельным состояниям первой группы	16
2.1.1 Расчетный пролет и нагрузки.....	16
2.1.2. Усилия от расчетных и нормативных нагрузок.	17
2.1.3 Установление размеров сечения плиты	17
2.1.4 Характеристики прочности бетона и арматуры.....	18
2.1.5 Расчёт прочности плиты по сечению нормальному к продольной оси... ..	18
2.1.6 Определение геометрических характеристик приведенного сечения	20
2.1.6 Определение потерь предварительного напряжения в арматуре.....	22
2.1.7 Расчёт прочности плиты по сечению, наклонному к продольной оси....	25
2.2 Расчет ребристой плиты по предельным состояниям второй группы.....	29

2.2.1	Расчет по образованию трещин нормальных к продольной оси.....	29
2.2.2	Расчет по раскрытию трещин, нормальных к продольной оси.....	29
2.2.3	Расчет прогиба плиты	31
3	Технология строительства.....	32
3.1	Область применения	32
3.1.1	Технологическая карта разработана на монтаж конструктивных элементов типового этажа жилого 9тиэтажного панельного дома.....	32
3.1.2	В состав работ входит	32
3.2	Организация и технология выполнения работ	32
3.2.1	Требования законченности подготовительных работ	Ошибка! Закладка не определена.
3.2.1.1	До начала работ должны быть, выполнены следующие работы	Ошибка! Закладка не определена.
3.2.2	Определение основных объемов работ.....	32
3.2.3	Выбор монтажных приспособлений, машин и.....	32
	оборудования	32
3.2.3.1	Выбор и обоснование монтажного крана	32
3.2.4	Методы и последовательность производства монтажных работ	34
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	37
3.4	Калькуляция трудовых затрат.....	37
3.5	График производства работ.....	38
3.6	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	38
3.6.1	Безопасность труда.....	38
3.6.2	Пожарная безопасность	38
3.6.3	Экологическая безопасность.....	40
3.7	Технико-экономические показатели	41
4	Организация строительного производства.....	42
4.1	Определение объемов работ.....	42

4.3	Определение потребностей в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	44
4.4	Выбор и обоснование машин и механизмов для производства работ.....	44
4.4.1	Выбор и обоснование машин и механизмов	44
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости.....	45
4.5	Разработка календарного плана производства работ	45
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	46
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий	46
4.6.2	Расчет площадей складов	47
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	47
4.6.4	Расчет потребности в электроэнергии	49
4.7	Проектирование строительного генерального плана	50
5	Экономика строительства	51
5.1	Пояснительная записка к сметным расчетам на строительство объекта: ..	51
5.2	Сводный сметный расчет	51
5.3	Объектная смета на общестроительные работы	51
5.4	Объектная смета на внутренние инженерные системы и оборудование ...	52
5.5	Объектная смета на благоустройство и озеленение	52
6	Безопасность и экологичность объекта	53
6.1	Технологическая характеристика объекта.....	53
6.1.1	Наименование технического объекта дипломного проектирования	53
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	53
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	53
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	53
6.4.1	Идентификация опасных факторов пожара	53
6.4.2	Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности	53
6.4.3	Мероприятия по предотвращению пожара	53
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	53

ЗАКЛЮЧЕНИЕ	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	56
ПРИЛОЖЕНИЕ	58

ВВЕДЕНИЕ

Строительство многоэтажных домов позволяет людям быть обеспеченными жильем. Архитектурный облик почти каждого города стабильно меняется: двадцать лет назад – деревянные хибары, вчера – классические пятиэтажки, сегодня – радующие глаз и благоустроенные высотные новостройки. Такая глобализация заслуживает только оваций: с проблемой – дефицит жилья, решается (за счет появления новых рабочих мест) проблема трудоустройства граждан.

Комплексный подход к строительству высотных домов позволяет эффективно решить и еще одну проблему, а именно - доступность квадратного метра. Особенно это актуально для молодых семей, не имеющих денег на покупку своей жилплощади.

1 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

1.1 Генеральный план

1.2.1 Местоположение, рельеф и характеристика участка

На генплане нанесены горизонтали.

В углах проектируемого здания указаны красные и черные отметки.

Технико-экономические показатели по проекту

- 1) Площадь территории 3215 м²
- 2) Площадь застройки 1242 м²
- 3) Площадь озеленения 1015 м²
- 4) Коэффициент озеленения 0,315
- 5) Коэффициент использования территории 0,38

1.2.2 Организация рельефа

Все проезды ограждаются бортовым камнем, возвышающимся над проезжей частью на 0,15 м.

Проектом предусматриваются поперечные уклоны: проездов – 0,020, тротуаров – 0,015.

Рельеф местности с уклоном в северном направлении. Абсолютные отметки колеблются от 82,25 м до 83,50 м. система высот – Балтийская.

1.3 Объемно – планировочное решение

Здание представляет собой 9 этажный дом с шагом поперечных стен 3.0, 3.6 и 4.2м, включает в себя 1, 2-х, 3-х комнатные квартиры и лестнично-лифтовый блок. На 1-ом этаже взамен двух квартир располагаются офисы.

Здание с техническим подпольем и чердаком, прямоугольное в плане, размером в осях 13.8x26,7м. Высота жилых этажей 3м, высота техподполья от пола до потолка 2.15м, чердака -1.8м

Проект выполнен в соответствии с требованиями СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные», СП 59.13330.2012

«Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения».

Доступ в дом для инвалидов на кресле-коляске осуществляется с помощью подъемника, предназначенного для транспортировки без сопровождающего.

Крыша с теплым чердаком и внутренним водостоком. Покрытие выполнено из многослойных плит с утеплителем ROCWOOL ЛАЙТ БАТСС, с объемной массой 37 кг/м³ и кровлей из рулонных материалов. Защиту от шума обеспечивают внутренние железобетонные стены толщиной 160 мм, наружные 3-х слойные стены фирмы МЕТТЭМ с внутренним слоем из ROCWOOL, окна из профиля ПВХ с тройным остеклением. В качестве звукоизоляции в междуэтажных перекрытиях используется керамзит $\gamma=600\text{кг/м}^3$.

Экспликация помещений представлена в приложении А, таблица А.1.

1.4 Конструктивное решение здания

1.4.1 Фундамент

Фундамент – монолитная железобетонная плита толщиной 800 мм, ленточный из сборных фундаментных блоков по ГОСТ-13579.

1.4.2 Стены

Наружные стены – панельные фирмы МЕТТЭМ, состоят из оцинкованного стального каркаса, выполненного из термопрофиля, обшитого с внутренней стороны плитой ГСП (2 слоя), а с наружной - плитой из фиброцементного листа с облицовкой. Внутренний объем панели заполняется экологически чистым утеплителем, базальтовой плитой ROOCWOOL, обеспечивающим отличные тепло- и звукоизолирующие качества наружных стен.

Внутренние стеновые панели несущие и самонесущие выполнены по серии 1.090.1-1/88 толщиной 160 мм.

Межкомнатные перегородки панельные выполнены по серии 1.090.1-1/88 толщиной 80мм.

Предусмотрено армирование всех стен и перегородок в зонах их пересечений, а также выполнять крепление панелей к плитам перекрытия.

Спецификация стенового ограждения представлена в приложении Б, таблица Б.1.

Спецификация заполнения дверных и оконных проемов приведена в приложении В, таблица В.1.

1.4.3 Плиты перекрытия

Перекрытия и покрытие здания запроектировано из сборных железобетонных плит. Проектом предусматривается обязательная анкеровка плит перекрытия/покрытия между собой, несущими и ограждающими конструкциями, а также тщательная заделка стыков между ними, что обеспечивает жесткий диск перекрытия.

1.4.3.1 Спецификация межэтажных плит перекрытия, лестничных маршей, площадок, лоджий и ограждений

Спецификация межэтажных перекрытий, лестничных маршей, площадок, лоджий и ограждений приведена в приложении Г, таблица Г.1.

1.5 Теплотехнический расчет

1.5.1 Теплотехнический расчет стенового ограждения

Район строительства - г. Саратов

Назначение здания – Жилой дом

1) Эскиз ограждающей конструкции

1 –2 листа ГСП;

2 - утеплитель – ROOCWOOL;

3 – наружная плита из фиброцементного листа;

4 – облицовка керамическая плитка под «рваный камень».



2) Определение нормированного сопротивления теплопередачи ограждающей конструкции R_{reg} .

Согласно СП 131.13330.2012 $t_{ht} = -3,5 \text{ }^\circ\text{C}$, $z_{ht} = 188$ сут

Определяется в зависимости от градусо-суток отопительного периода:

$$Dd = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht};$$

$$Dd = (20 + 3,5) \cdot 188 = 4418 \text{ град.сут.}$$

$$R_{reg} = aD + b = 0,00035 \cdot 4418 + 1,4 = 2,946 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

3) Определение толщины утеплителя:

Приведенное сопротивление теплопередачи ограждающей конструкции R_0 определяется по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ext}}$$

Толщину утеплителя определяем из условия $R_0 = R_{reg}$:

$$R_{reg} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,012 \cdot 2}{0,21} + \frac{\delta_x}{0,052} + \frac{0,03}{0,22} + \frac{1}{23} = 0,41 + \frac{\delta_x}{0,052} = 2,946$$

Исходя из установленных условий эксплуатации ограждающей конструкции (Б), выберем материалы для ограждающей конструкции:

№	Наименование материала	Толщина δ , мм	Коэффициент теплопроводности λ Вт/м $^\circ$ С
1	2 листа ГСП	12	0,21
2	Плита ROOCWOOL	δ_x	0,052
3	Фиброцементный лист	30	0,22

$$\delta = 2,536 \cdot 0,052 = 0,13 \text{ м} \approx 14 \text{ см}$$

Толщина утеплителя 14 см.

4) Определение фактического сопротивления теплопередачи ограждающей конструкции:

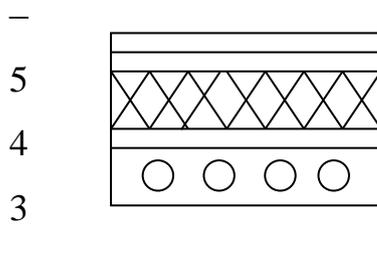
$$R_{reg} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ext}}$$

$$R_{reg} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,012 \cdot 2}{0,21} + \frac{0,14}{0,052} + \frac{0,03}{0,22} + \frac{1}{23} = 3,1 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$R_{reg} > R_o$ - условие выполняется.

1.5.2 Теплотехнический расчет покрытия

1) Эскиз



№	Наименование слоя	Толщина слоя δ , мм	Плотность ρ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ² ·°C)
1	Слой гравия	$\delta_1=10$	600	0,93
2	2 слоя техноэласта			
3	Листы асбестоцемента	$\delta_3 = 10$	75	1,76
4	Утеплитель ROOCWOOL Лайт БАТСС	$\delta_4 = \delta_x$	37	0,041
5	Пароизоляция, ROOCWOOL			
6	Плита покрытия	$\delta_5 = 220$	2500	1,92

2) Нормированное сопротивление теплопередачи ограждающей конструкции:

$$R_{reg} = 2,946 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

3) Определение толщины утеплителя

$$R_{reg} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_{ext}}$$

$$\frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,93} + \frac{0,01}{1,76} + \frac{\delta_x}{0,041} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23} = 2,946$$

$$\frac{\delta_x}{0,041} = 2,43 \quad \delta_x = 9,9 \approx 10 \text{ см}$$

В качестве утеплителя принимаем ROOCWOOL Лайт БАТСС толщиной 10 см.

4. Определение фактического сопротивления теплопередачи ограждающей конструкции:

$$R_{\text{рег}} = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}}$$

$$R_{\text{рег}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,93} + \frac{0,01}{1,76} + \frac{0,1}{0,041} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23} = 2,955$$

$R_{\text{рег}} > R_0$ - условие выполняется.

1.6 Внутренняя отделка

Внутренняя отделка:

Отделка помещений предусмотрена в соответствии с нормативными требованиями. Отделка стен жилых помещений выполняется оштукатуривание с последующей оклейкой обоев, помещения мест общего пользования (внеквартирные коридоры, лестничные клетки) - выполняется штукатурка с окраской водоэмульсионной краской, отделка помещений санузлов - глазурированная плитка на всю высоту, потолки оштукатуриваются и окрашиваются акриловой краской.

Полы:

Кафельные полы (санузел):

- керамическая плитка на цементном растворе – 20 мм
- оклеечная гидроизоляция
- стяжка из цементного раствора М150 - 40 мм
- перманганин 1 слой
- теплоизоляционная прокладка
- бетонное основание

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Расчет многопустотной плиты по предельным состояниям первой группы

2.1.1 Расчетный пролет и нагрузки

Определение нормативных и расчетных нагрузок на 1 м² перекрытия приведены в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1 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 собственный вес плиты;	3,0	1,1	3,3
1.2 Плитка кафельная	0,06	1,3	0,078
1.3 Оклеенная гидроизоляция – 1 слой рубероида	0,021	1,3	0,027
1.3 Стяжка цем. песчаная М150 20 мм	0,42	1,3	0,546
1.4 Теплоизоляционная прокладка 30 мм	0,04	1,3	0,052
ИТОГО:	$g_n = 3,541$	-	$g = 4,003$
2. Временная, в том числе:			
2.1 длительная;	$v_{n,l} = 0,5$	1,3	$v_l = 0,65$
2.2 кратковременная.	$v_{n,sh} = 1,5$	1,3	$v_{sh} = 1,95$
3. Полная нагрузка			
3.1 постоянная и длительная;	$g_n + v_{ni} = 4,041$	-	$g + v_i = 4,653$
3.2 постоянная и временная	$g_n + v_n = 5,541$	-	$g + v = 6,603$

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

– полная нагрузка: $q = (g + v) \cdot b \cdot \gamma_n = 6,603 \cdot 2,1 \cdot 1 = 13,8 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$

Нормативная нагрузка плиты:

– полная: $q_n = (g_n + v_n) \cdot b \cdot \gamma_n = 5,541 \cdot 2,1 \cdot 1 = 11,6 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$

– постоянная и длительная: $q_{gn} + q_{vn,l} = (g_n + v_{n,l}) \cdot b \cdot \gamma_n = 4,041 \cdot 2,1 \cdot 1 = 8,5 \frac{\kappa H}{м}$

2.1.2. Усилия от расчетных и нормативных нагрузок.

Усилия от расчётной полной нагрузки:

$$M = \frac{g \cdot l_0^2}{8}; Q = \frac{g \cdot l_0}{2} \quad (2.1)$$

$$l_k = 4200 \text{ мм} \quad l_0 = l_k - 0,02 = 4,2 - 0,02 = 4,18 \text{ м}$$

$$M = \frac{13,8 \cdot 4,18^2}{8} = 30,6 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$Q = \frac{13,8 \cdot 4,18}{2} = 29,3 \text{ кН}$$

Усилия от нормативных нагрузок:

- от нормативной полной нагрузки

$$M_n = \frac{q_n \cdot l_0^2}{8} = \frac{11,6 \cdot 4,18^2}{8} = 28,5 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

- от нормативной постоянной и длительной:

$$M_{n,l} = \frac{(q_{gn} + q_{vn,l}) \cdot l_0^2}{8} = \frac{8,5 \cdot 4,18^2}{8} = 17,6 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

2.1.3 Установление размеров сечения плиты

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 :

$$b'_f = b_{\text{констр}} = b_{\text{юм}} - 30 \text{ мм} = 2090 - 30 = 2060 \text{ мм} = 2,06 \text{ м}$$

– ширина ребра b :

$$b = b_{\text{кон}} - n \cdot d = 2090 - 10 \cdot 159 = 500 \text{ мм} = 0,5 \text{ м}$$

$$h'_f = 305 \text{ мм} = 0,305 \text{ м}$$

– 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.

2.1.4 Характеристики прочности бетона и арматуры

1. Бетон $B25$:

$R_{b,n} = 18,5 \text{ МПа}$ – 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 $A600$:

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

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

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

2) Поперечная ненапрягаемая арматура $A400$:

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

2.1.5 Расчёт прочности плиты по сечению нормальному к продольной оси

Определяем границу сжатой зоны:

Граница сжатой зоны устанавливается из условия:

$$M \leq R_b \cdot b_f' \cdot h_f' \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f') \quad (2.2)$$

$$R_b \cdot b_f' \cdot h_f' \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f') = 14,5 \cdot 10^6 \cdot 2,06 \cdot 0,0305 \cdot (0,19 - 0,5 \cdot 0,0305) = 156,82 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M = 30,6 \text{ кН} \cdot \text{м} \leq 156,82 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

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 :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{30600}{14,5 \cdot 10^6 \cdot 2,06 \cdot 0,19^2} = 0,028$$

2. Определение значения граничной относительной высоты сжатой зоны ξ_R :

$$\xi_R = \frac{x_R}{h_0} = \frac{0,8}{1 + \frac{\varepsilon_{s,el}}{\varepsilon_{b2}}}, \quad (2.3)$$

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:

$$\varepsilon_{s,el} = \frac{R_s + 400 - \sigma_{sp}}{E_s} \quad (2.4)$$

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 $\alpha_m \leq \alpha_R$:

$$\alpha_m = 0,028 \leq \alpha_R = 0,34$$

Условие выполняется, следовательно, арматура в сжатой зоне действительно не требуется.

Площадь сечения напрягаемой арматуры в растянутой зоне:

$$A_{sp} = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b_f' \cdot h_0}{\gamma_{s3} \cdot R_s} \quad (2.5)$$

где $\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,028} = 0,03$;

γ_{s3} – коэффициент условия работы напрягаемой арматуры

$$\gamma_{s3} = 1,25 - 0,25 \cdot \frac{\xi}{\xi_R} \leq 1,1 \quad (2.6)$$

Так как $\frac{\xi}{\xi_R} = \frac{0,03}{0,43} = 0,07 < 0,6$, то принимаем $\gamma_{s3} = 1,1$

$$A_{sp} = \frac{0,03 \cdot 14,5 \cdot 10^3 \cdot 2,06 \cdot 0,19}{1,1 \cdot 520 \cdot 10^3} = 0,00029765 \text{ м}^2 = 297,65 \text{ мм}^2$$

Принимаем 8 арматурных стержней А600 диаметром 8 мм.

$$A_{sp} = 301,8 \text{ мм}^2$$

2.1.6 Определение геометрических характеристик приведенного сечения

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 $0,9d$.

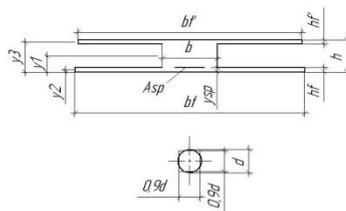


Рисунок 2.2.1 – Приведённое двутавровое сечение плиты перекрытия и приведение круглого отверстия к квадратному

$$b = b_{\text{кон}} - n \cdot 0,9 \cdot d = 2060 - 10 \cdot 0,9 \cdot 159 = 629 \text{ мм} = 0,629 \text{ м}$$

1. Площадь бетона для двутаврового сечения:

$$A = b \cdot h + (b'_f - b) \cdot h'_f + (b_f - b) \cdot h_f = 0,629 \cdot 0,22 + (2,06 - 0,629) \cdot 0,03 + (2,09 - 0,629) \cdot 0,03 = 0,225 \text{ м}^2 = 0,225 \cdot 10^6 \text{ мм}^2$$

2. Площадь приведённого сечения:

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

где A – площадь сечения бетона для двутаврового сечения;

$A_{\text{сп}}$ – площадь рабочей продольной напрягаемой арматуры;

$$A_{\text{red}} = 0,225 \cdot 10^6 \text{ мм}^2 + 6,67 \cdot 301,8 \text{ мм}^2 = 0,227 \cdot 10^6 \text{ мм}^2$$

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

$$S_{\text{red}} = b \cdot h \cdot y_1 + (b'_f - b) \cdot h'_f \cdot y_2 + (b_f - b) \cdot h_f \cdot y_3 + \alpha \cdot A_{\text{сп}} \cdot a_{\text{сп}} = 629 \cdot 220 \cdot 110 + (2090 - 629) \cdot 30,0 \cdot 15,0 + (2060 - 629) \cdot 30,0 \cdot 205 + 6,67 \cdot 301,8 \cdot 30 = 24744790,18 \text{ мм}^3 = 0,025 \text{ м}^3$$

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

$$y = \frac{S_{\text{red}}}{A_{\text{red}}} = \frac{0,025 \cdot 10^9 \text{ мм}^3}{0,227 \cdot 10^6 \text{ мм}^2} = 110,1 \text{ мм}$$

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

$$I_{\text{red}} = \sum (I_i + A_i \cdot (y - y_i)^2) \quad (2.7)$$

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

$$I_{red} = \left[\frac{b \cdot h^3}{12} + b \cdot h \cdot (y - y_1)^2 \right] + \left[\frac{(b'_f - b) \cdot h'_f{}^3}{12} + (b_f - b) \cdot h_f \cdot (y - y_2)^2 \right] + \left[\frac{(b'_f - b) \cdot h'_f{}^3}{12} + (b'_f - b) \cdot h'_f \cdot (y - y_3)^2 \right] + [\alpha \cdot A_{sp} \cdot (y - a_{sp})^2] \quad (2.8)$$

$$I_{red} = \frac{629 \cdot 220^3}{12} + 629 \cdot 220 \cdot (110,1 - 314,5)^2 + \frac{(2090 - 629) \cdot 30,0^3}{12} + (2090 - 629) \cdot 30,0 \cdot (110,1 - 15,0)^2 + \frac{(2060 - 629) \cdot 30,0^3}{12} + (2060 - 629) \cdot 30,0 \cdot (110,1 - 205)^2 + 6,67 \cdot 301,8 \cdot (110,1 - 30)^2 = 7155282673 \text{ мм}^4 = 0,0072 \text{ м}^4$$

2.1.6 Определение потерь предварительного напряжения в арматуре

Максимально допустимое значение предварительного напряжения в арматуре класса А600: $\sigma_{sp}^{\max} = 0,9 \cdot R_s = 0,9 \cdot 600 = 540 \text{ МПа}$

Минимально допустимое значение предварительного напряжения в арматуре класса А600: $\sigma_{sp}^{\min} = 0,3 \cdot R_s = 0,3 \cdot 600 = 180 \text{ МПа}$

Рекомендуемые границы предварительного напряжения арматуры А600: $0,65R_{sn} < \sigma_{sp} < 0,8R_{sn}$; $390 \text{ МПа} < \sigma_{sp} < 480 \text{ МПа}$

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 А600, 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:

$$P_{(1)} = A_{sp} \cdot (\sigma_{sp} - \Delta\sigma_{sp(1)}) = 301,8 \cdot (480 - 14,4) = 140,5 \text{ кН}$$

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

$$e_{0p1} = y - a_{sp} = y_{sp} = 110,1 - 30 = 80,1 \text{ мм}$$

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.

$$R_{bp} \geq 15 \text{ МПа}$$

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

$$\sigma_{bp} = \frac{P_{(1)}}{A_{red}} + \frac{P_{(1)} \cdot e_{0p1} \cdot y}{I_{red}} - \frac{M_{c.b.} \cdot y}{I_{red}} \quad (2.9)$$

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.

$$\sigma_{bp} = \frac{140,5 \text{ кН}}{0,227 \cdot 10^6 \text{ мм}^2} + \frac{140,5 \text{ кН} \cdot 80,1 \text{ мм} \cdot 110,1 \text{ мм}}{0,0072 \cdot 10^{12} \text{ мм}^4} = 0,62 \text{ МПа} + 0,172 \text{ МПа} = 0,8 \text{ МПа}$$

$$0,8 \text{ МПа} < 0,9 \cdot 15 \text{ МПа}$$

$$0,8 \text{ МПа} < 13,5 \text{ МПа}$$

5. Определение 2-х потерь предварительного напряжения арматуры:

5) Потери от усадки бетона:

$$\Delta\sigma_{sp5} = \varepsilon_{b,sh} \cdot E_s \quad (2.10)$$

$\varepsilon_{b,sh} = 0,0002$ – деформации усадки бетона класса В25.

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

б) Потери от ползучести бетона:

$$\Delta\sigma_{sp6} = \frac{0,8 \cdot \varphi_{b,cr} \cdot \alpha \cdot \sigma_{bp}}{1 + \alpha \cdot \mu_{sp} \cdot \left(1 \pm \frac{e_{0p1} \cdot y_s \cdot A_{red}}{I_{red}}\right)} \cdot (1 + 0,8 \cdot \varphi_{b,cr}) \quad (2.11)$$

где $\varphi_{b,cr} = 2,5$ – коэффициент ползучести бетона класса В25;

μ_{sp} – коэффициент армирования предварительно напряжённой арматурой:

$$\mu_{sp} = \frac{A_{sp}}{A} = \frac{301,8 \text{ мм}^2}{0,227 \cdot 10^6 \text{ мм}^2} = 0,0133$$

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

$$\sigma_{bp} = \frac{P_{(1)}}{A_{red}} + \frac{P_{(1)} \cdot e_{0p1} \cdot y_s}{I_{red}} - \frac{M \cdot y_s}{I_{red}} \quad (2.12)$$

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



Рисунок 2.2.2 – Схема усилий предварительного напряжения арматуры в поперечном направлении железобетонного элемента

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

$$M = \frac{q_w \cdot l^2}{8} \quad (2.13)$$

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

$$q_w = 3 \cdot 0,629 \cdot 0,95 = 1,8 \frac{\kappa H}{м}$$

$$l = l_{кон} - 300 \text{ мм} = 4180 - 300 = 3880 \text{ мм}$$

$$M = \frac{1,8 \cdot 3,88^2}{8} = 3,38 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$\sigma_{bp} = \frac{140,5}{0,227 \cdot 10^6} + \frac{140,5 \cdot 80,1 \cdot 80,1}{0,0072 \cdot 10^{12}} - \frac{3,38 \cdot 10^3 \cdot 80,1}{0,0072 \cdot 10^{12}} = 0,7 \text{ МПа}$$

$$\Delta\sigma_{sp6} = \frac{0,8 \cdot 2,5 \cdot 6,67 \cdot 0,7}{1 + 6,67 \cdot 0,0133 \cdot \left(1 + \frac{80,1 \cdot 80,1 \cdot 0,227 \cdot 10^6}{0,0072 \cdot 10^{12}}\right) \cdot (1 + 0,8 \cdot 2,5)} = 6,66 \text{ МПа}$$

Вторые потери для напрягаемой арматуры составляют:

$$\Delta\sigma_{sp(2)} = \Delta\sigma_{sp5} + \Delta\sigma_{sp6} = 40 + 6,66 = 46,66 \text{ МПа}$$

7. Суммарная величина потерь напряжения, при условии $\Delta\sigma_{sp(1)} + \Delta\sigma_{sp(2)} \geq 100 \text{ МПа}$ (3.14)

$$\Delta\sigma_{sp(1)} + \Delta\sigma_{sp(2)} = 14,4 + 46,66 = 61,06 \text{ МПа}$$

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

$$\sigma_{sp2} = \sigma_{sp} - (\Delta\sigma_{sp(1)} + \Delta\sigma_{sp(2)}) = 480 - 61,06 = 418,94 \text{ МПа}$$

9. Усилие предварительного обжатия бетона с учётом полных потерь:

$$P = \sigma_{sp2} \cdot A_{sp} = 418,94 \cdot 301,8 = 126436 \text{ Н} = 126,4 \text{ кН}$$

2.1.7 Расчёт прочности плиты по сечению, наклонному к продольной оси

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

$$Q \leq 0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 \quad (2.15)$$

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

$$Q = Q_{max} - q \cdot h_0 = 29,3 - 14 \cdot 0,19 = 26,64 \text{ кН}$$

$$26640 \text{ Н} \leq 0,3 \cdot 14,5 \cdot 10^6 \cdot 0,629 \cdot 0,19$$

$$26,64 \text{ кН} \leq 519,8 \text{ кН}$$

2. Расчет изгибаемых элементов по наклонному сечению производят из условия:

$$Q \leq Q_b + Q_{sw} \quad (2.16)$$

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:

$$Q_b = \frac{M_b}{c} \quad (2.17)$$

$$M_b = 1,5 \cdot \varphi_n \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 \quad (2.18)$$

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

φ_n – коэффициент, учитывающий усилия предварительного напряжения.

$$\varphi_n = 1 + 1,6 \cdot \frac{P}{R_b \cdot A_1} - 1,16 \cdot \left(\frac{P}{R_b \cdot A_1} \right)^2 \quad (2.19)$$

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

$$A_1 = b \cdot h = 0,629 \cdot 0,22 = 0,14 \text{ м}^2$$

$$\varphi_n = 1 + 1,6 \cdot \frac{126400 \text{ Н}}{14,5 \cdot 140000} - 1,16 \cdot \left(\frac{126400}{14,5 \cdot 140000} \right)^2 = 1,1$$

$$M_b = 1,5 \cdot 1,1 \cdot 1,05 \cdot 629 \cdot (190)^2 = 39,34 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

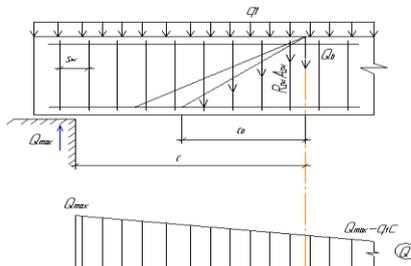


Рисунок 2.2.3 – Схема усилий в наклонном сечении элемента, армированного хомутами, при расчёте на действие поперечной силы

Невыгоднейшее значение c принимается равным:

$$1) c = \sqrt{\frac{M_b}{q}} \quad (2.20)$$

$$2) c = \sqrt{\frac{M_b}{0,75 \cdot q_{sw} + q_1}} \quad (2.21)$$

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

$$\sqrt{\frac{M_b}{q}} < \frac{2 \cdot h_0}{1 - 0,5 \cdot \frac{q_{sw}}{\varphi_n \cdot R_{bt} \cdot b}}, \frac{q_{sw}}{\varphi_n \cdot R_{bt} \cdot b} > 2 \quad (2.22)$$

Расчётное значение q_1 определяется по формуле:

$$q_1 = q - 0,5 \cdot q_v \quad (2.23)$$

$$q_1 = 14 - 0,5 \cdot 6,0 = 11,0 \frac{\kappa H}{м}$$

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

Вычисленное значение c принимают не более $3h_0$.

Усилие Q_{sw} определяется по формуле

$$Q_{sw} = 0,75 \cdot q_{sw} \cdot c_0 \quad (2.24)$$

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

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

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{s_w} \quad (2.25)$$

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.

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

Назначаем 6 стержней диаметром 5 мм, $A_{sw} = 117,8 \text{ мм}^2$

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

$$\sqrt{\frac{39,34 \text{ кН} \cdot \text{м}}{14 \frac{\text{кН}}{\text{м}}}} < \frac{2 \cdot 0,19 \text{ м}}{1 - 0,5 \cdot \frac{353,4 \cdot 10^3 \frac{\text{Н}}{\text{м}}}{1,23 \cdot 1,05 \cdot 10^6 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} \cdot 0,629 \text{ м}}}$$

$$1,67 \text{ м} > 0,52 \text{ м}$$

$$\frac{q_{sw}}{\varphi_n \cdot R_{bt} \cdot b} = \frac{353,4 \frac{\text{кН}}{\text{м}}}{1,23 \cdot 1,05 \cdot 10^6 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} \cdot 0,629 \text{ м}} = 0,536 < 2$$

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

$$c = \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \sqrt{\frac{34,39 \text{ кН} \cdot \text{м}}{11 \frac{\text{кН}}{\text{м}}}} = 1,77 \text{ м}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{c} = \frac{34,39 \text{ кН} \cdot \text{м}}{1,77 \text{ м}} = 19,4 \text{ кН}$$

$$Q_{sw} = 0,75 \cdot q_{sw} \cdot c_0 \quad (2.26)$$

где c_0 – длина проекции наклонного сечения, определяемая как

$$c_0 = c = 1,77 \text{ м}$$

$$c_0 \leq 2 \cdot h_0$$

$$1,6 \text{ м} \geq 2 \cdot 0,19 = 0,38 \text{ м}$$

Принимаем $c=0,38$ м

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

Хомуты учитываются в расчёте, если выполняется условие:

$$q_{sw} \geq 0,25 \cdot \varphi_n \cdot R_{bt} \cdot b$$

$$353,4 \frac{\text{кН}}{\text{м}} \geq 0,25 \cdot 1,23 \cdot 1,05 \cdot 10^6 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} \cdot 0,629 \text{ м}$$

$$353,4 \frac{\text{кН}}{\text{м}} \geq 164,67 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

Условие выполняется, следовательно, хомуты при расчёте учитываются.

$$Q = Q_{\max} - q_1 \cdot c = 29,3 \text{ кН} - 11 \frac{\text{кН}}{\text{м}} \cdot 0,38 \text{ м} = 25,12 \text{ кН}$$

$$Q \leq Q_b + Q_{sw} \quad (2.27)$$

$$25,12 \text{ кН} \leq 19,4 \text{ кН} + 100,72 \text{ кН} = 120,12 \text{ кН}$$

2.2 Расчет ребристой плиты по предельным состояниям второй группы

2.2.1 Расчет по образованию трещин нормальных к продольной оси

Выполняют для необходимости проверки по раскрытию трещин. Приняты значения коэффициентов надежности по нагрузке $\gamma_f = 1$;

$M = 28,5 \text{ кН} \cdot \text{м}$. Условие $M \leq M_{crc}$.

Для предварительно напряженных элементов в стадии эксплуатации:

$$M_{crc} = R_{bt,ser} \cdot W_{red} \gamma + P(e_{op} + r),$$
$$M_{crc} = 1,05 \cdot 10^3 \cdot 0,0065 \cdot 1,3 + 126,4(0,801 + 0,028)10^{-2} = 9,92 \text{ кНм}.$$
$$\gamma = 1,3$$
$$W_{red} = \frac{I_{red}}{y} = \frac{0,0072}{0,11} = 0,0065 \text{ м}^3$$
$$r = \frac{W_{red}}{A_{red}} = \frac{0,0065}{0,227} = 0,028 \text{ м}$$
$$M = 28,5 \text{ кН} \cdot \text{м} \geq M_{crc} = 27,1 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

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

2.2.2 Расчет по раскрытию трещин, нормальных к продольной оси

Предельная ширина раскрытия трещин: продолжительная

$$a_{crc} = \varphi_1 \varphi_2 \psi_s \frac{\sigma_{sl}}{E_s} l_s = 1,4 \cdot 0,5 \cdot 0,26 \frac{154,34 \cdot 10^3}{2 \cdot 10^8} 0,927 = 0,00013 \text{ м} = 0,13 \text{ мм},$$

$$\psi_s = 1 - 0,8 \frac{\sigma_{s,crc}}{\sigma_{sl}} = 1 - 0,8 \frac{142,4}{154,34} = 0,26$$

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

$$\sigma_{s,crc} = \frac{\frac{M_{s,crc}}{z} - P}{A_{sp}} = \frac{\frac{27,1}{0,16} - 126,4}{0,0003018} = 142,4 \text{ МПа}, \text{ где}$$

$$\sigma_{tot} = \frac{\frac{M_{tot}}{z} - P}{A_{sp}} = \frac{\frac{28,5}{0,16} - 126,4}{0,0003018} = 171,4 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{sl} = \frac{\frac{M_l}{z} - P}{A_{sp}} = \frac{\frac{17,6}{0,16} - 126,4}{0,0003018} = 154,34 \text{ МПа}$$

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

$$\varphi_f = \frac{(b_f' - b')h_f'}{bh_0} = \frac{(2,1 - 0,629)0,03}{0,629 \cdot 0,19} = 0,37$$

$$e_{s,tot} = \frac{M_{tot}}{P} = \frac{28,5}{126,4} = 0,225 \quad e_{s,crc} = \frac{M_{s,crc}}{P} = \frac{27,1}{126,4} = 0,214$$

$$e_{sl} = \frac{M_l}{P} = \frac{17,6}{126,4} = 0,14$$

$$\mu\alpha_{s1} = \frac{\alpha_{s1}A_{sp}}{bh_0} = \frac{16,2 \cdot 0,0003018}{0,629 \cdot 0,19} = 0,04$$

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

$$l_s = 0,5 \frac{A_{bt}}{A_{sp}} d_s = 0,5 \frac{0,07}{0,0003018} \cdot 0,008 = 0,927 \text{ м}$$

$$l_s \geq 10d_s = 10 \cdot 0,008 = 8 \text{ см}$$

$$l_s \geq 10 \text{ см}$$

$$l_s \leq 40d_s = 40 \cdot 0,008 = 32 \text{ см}$$

$$l_s \leq 40 \text{ см}$$

$$y_0 = \frac{S_{red}}{A_{red} + \frac{P}{R_{bt,ser}}} = \frac{0,025}{0,227 + \frac{126,4}{1,05 \cdot 10^3}} = 0,07 \text{ м}$$

$$y_t = ky_0 = 0,9 \cdot 0,07 = 0,063 \text{ м}$$

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

$$A_{bt} = y_t \cdot b = 0,11 \cdot 0,629 = 0,07 \text{ м}^2$$

$$A = \frac{\sigma_{sl} - 0,8\sigma_{s,crc}}{\sigma_{tot} - 0,8\sigma_{s,crc}} = \frac{54,34 - 0,8 \cdot 142,4}{171,4 - 0,8 \cdot 142,4} = 0,7 \text{ см} = 7 \text{ мм}$$

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

Необходимо выполнение условия:

$a_{crc} \leq a_{crc,ult} = 0,13 \text{ мм} \geq 0,2 \text{ мм}$ для А600 при продолжительном раскрытии

трещин.

2.2.3 Расчет прогиба плиты

Изгибающий момент от постоянной и длительной нагрузок $M = 17,6 \text{ кН} \cdot \text{м}$; суммарная продольная сила равна усилию предварительного обжатия с учетом всех потерь и при $\gamma_{sp} = 1$;

Кривизна оси при изгибе:

$$\frac{1}{r} = \frac{M}{\varphi_c b h_0^3 E_{b,red}} = \frac{17,6}{0,73 \cdot 0,629 \cdot 0,19^3 \cdot 6428571,43} = 0,00087, \text{ где}$$

$E_{b,red}$ - 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 табл. 4.5 и зависит от:

$$\varphi_f = \frac{(b_f' - b') h_f'}{b h_0} = \frac{(2,1 - 0,629) 0,03}{0,629 \cdot 0,19} = 0,37$$

$$e_{sl} = \frac{M_l}{P} = \frac{17,6}{126,4} = 0,14$$

$$\mu \alpha_{s2} = \frac{A_{sp}}{b h_0} \cdot \alpha_{s2} = \frac{A_{sp}}{b h_0} \cdot \frac{E_s}{\psi_s E_{b,red}} = \frac{0,0003018}{0,629 \cdot 0,19} \cdot \frac{2,0 \cdot 10^8}{0,726 \cdot 27,5 \cdot 10^6} = 0,0777$$

Прогиб:

$$f = \left(\frac{1}{r} \right)_{max} \cdot S \cdot l_0^2 = 0,00087 \cdot \frac{5}{48} \cdot 4,18^2 = 0,0016 \text{ м} \leq f_{ult} = \frac{1}{200} l_0 = \frac{1}{200} 4,18 = 0,0209 \text{ м},$$

прочность плиты обеспечена.

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Технологическая карта на монтаж конструктивных элементов надземной части здания

3.1 Область применения

3.1.1 Технологическая карта разработана на монтаж конструктивных элементов типового этажа жилого 9-этажного панельного дома.

3.1.2 В состав работ входит:

- монтаж наружных стеновых панелей;
- монтаж внутренних стеновых панелей;
- монтаж плит межэтажного перекрытия;
- монтаж перегородок;
- монтаж лестничных маршей и площадок;

С детальной разработкой монтажа наружных стеновых панелей.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Определение основных объемов работ

Потребность в основных материалах, изделиях и конструкциях приведена в приложении Д, таблица Д.1.

Основные материалы, изделия и конструкции приведены в приложении Е, таблица Е.1.

3.2.2 Выбор монтажных приспособлений, машин и оборудования

3.2.2.1 Выбор и обоснование монтажного крана

Наиболее удаленным для монтажа элементом является стеновая панель $m=4,11$ т $L=3\ 300$ мм., наиболее тяжелый элемент – плита перекрытия $m=5,45$ т, $L=6\ 600$ мм

Параметры крана определяются следующим образом:

Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \text{ (м)} \quad (3.1.)$$

h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м (высота до верха смонтированного элемента);

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее $1 \div 2,5$ м);

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м. $h_{ст} = 0,3 \div 9,3$ м

$$H_k = 31,4 + 1,5 + 0,22 + 4 = 37,12 \text{ (м)}$$

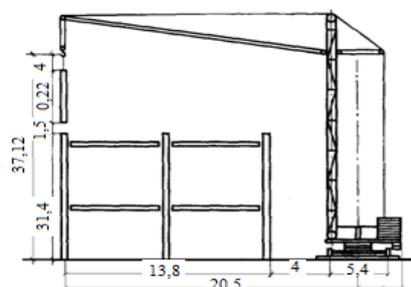


Рисунок 3.2.3.1 – Схема для определения требуемых технических параметров башенного крана

Вылет крюка (стрелы):

$$L_{к.баш.} = (a/2) + b + c \quad (3.2.)$$

$$L_{к.баш.} = (5,4/2) + 4 + 13,8 = 20,5 \text{ (м)}$$

Грузоподъемность:

При подборе крана по грузоподъемности должно соблюдаться условие

$$Q_k \geq Q_э + Q_{пр} + Q_{гр} \text{ (т)} \quad (3.3.)$$

Здесь $Q_э$ - масса монтируемого элемента (максимально тяжелого), т;

$Q_{пр}$ – масса монтажных приспособлений (двухветвевой строп), т;

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

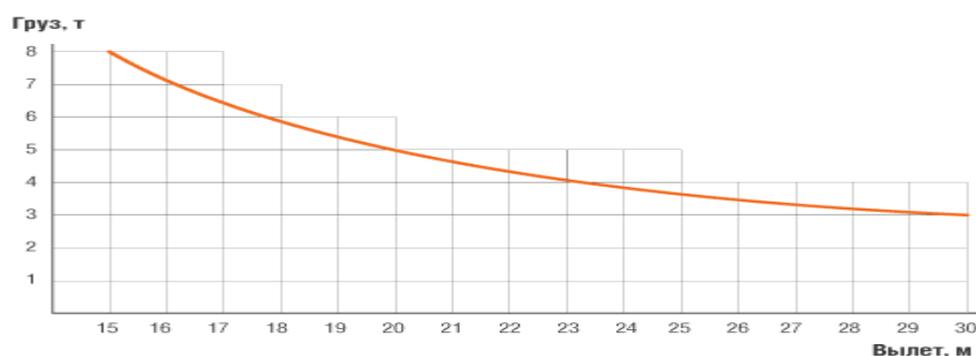
$$8 \geq 4,11 + 0,03 + 0,29 = 4,44 \text{ (т)}$$

Таким образом, принимаем кран башенный КБ-408, технические параметры крана приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Технические параметры крана КБ-408

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Высота подъема крюка, м		Вылет стрелы, м		Длина стрелы, м	Грузоподъемность	
		H _{max}	H _{min}	L _{max}	L _{min}		Q _{max}	Q _{min}
стенная панель	4,11	54	2,7	30,0	4,5	30	8	3,0

График грузоподъемности крана КБ-408



3.2.3.2 Расчеты к схеме расположения подкрановых путей.

Расстояние от оси 1 до наиболее удаленной точки, с которой возможен монтаж при максимальном вылете стрелы $L_{max} = 13,8+6=19,8$ м.

Длина пути с учетом тормозного пути:

$$L_{п.п.} = L_p + 2L_{т.п.} + 1,5 + 0,75 = 27,6 + 2 \cdot 4,5 + 1,5 + 0,75 = 38,85 \text{ м.}$$

$$\text{Число звеньев: } N = L_{п.п.} / 6,25$$

$$N = 38,85 / 6,25 = 6 \text{ звеньев.}$$

$$L_{п.п.} = 6 \cdot 6,25 = 37,5 \text{ м}$$

Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений приведен в приложение Ж, таблица Ж.1.

Ведомость технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений приложение З, таблица З.1.

3.2.3 Методы и последовательность производства монтажных работ

Монтаж внутренних стеновых панелей

В месте, где устанавливается панель сначала проверяют риски, очищают зону от мусора, подносят и размещают необходимую оснастку и инструмент. Следом производят растил раствора равномерным слоем на 3...5 мм выше марок. Панель принимают на высоте 20...30 см над поверхностью установки и, разворачивая в нужном направлении, панель медленно опускают на подготовленную постель.

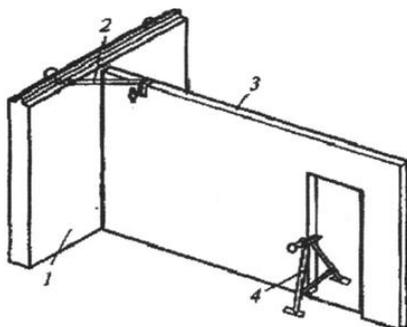


Рисунок 3.1 – Схема временного крепления панели внутренней стены с помощью монтажной связи и монтажной опоры:

1 - панель наружной стены; 2 - монтажная связь; 3 - панель внутренней стены; 4 - монтажная опора

С монтажного столика закрепляют струбцину на панели внутренней стены, а захват той же связи - соответственно за подъемную петлю примыкающей панели наружной стены.

Монтаж наружных стеновых панелей

Монтаж наружных стеновых панелей производится с транспортных средств. Стропуют панель с помощью траверсы балочной универсальной или траверсой универсальной четырехветвевой, при условии, что угол наклона строп к вертикали не должен превышать 15°.

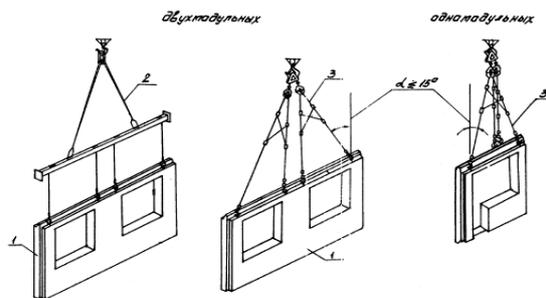


Рисунок 3.2 – Строповка наружных стеновых панелей.

1 - монтируемая наружная стеновая панель; 2 - траверса балочная универсальная; 3 - траверса универсальная самобалансирная

При монтаже наружных стеновых панелей необходимо соблюдать следующий порядок выполнения работ:

- установка панелей наружных стен, выверка панелей;
- закрепление сваркой
- оборудование оклеечной воздухоизоляции;
- установка теплоизоляционного вкладыша;
- устройство проектных закреплений стеновых панелей (после установки внутренних стеновых панелей);
- замоноличивание вертикальных стыков наружных стеновых панелей (после укладки плит перекрытия монтируемого этажа).

Стеновые панели устанавливают на слой цементного раствора, который расстилают выше уровня маяков на 5 мм.

Установку панелей наружных стен производят следующим образом:

- поданную краном на высоту 0,3 - 0,4 м от перекрытия панель принимают монтажники;
- производят выверку ее положения как в поперечном, так и в продольном направлении;
- панель устанавливают на подготовленную для нее растворную постель.

После установки панели не допускается передвижка ее по раствору. При отклонении от проектного положения панель должна быть приподнята краном, низ ее очищен от раствора, после чего она снова устанавливается на

свежий раствор.

Временное закрепление наружных стеновых панелей получаем закреплением укороченных или базовых подкосов, из расчета по два подноса на одну панель. (Рис. 3.3)

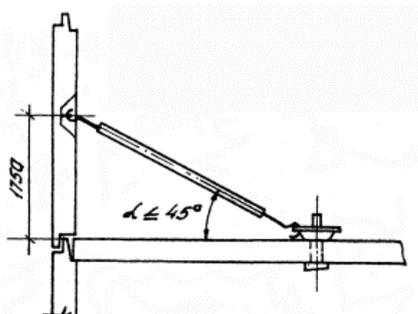


Рисунок 3.3 – Временное закрепление наружных стеновых панелей укороченными подкосами

Оклеечную воздухоизоляцию стыка выполняется изнутри по прогрунтованным четвертям панелей при помощи воздухозащитных лент, которые устанавливаются на клеях (герволент) или самоклеящихся (Герлен Д).

Замоноличивание вертикальных стыков наружных стен выполняется после укладки плит перекрытия в процессе монтажа одного горизонтального ряда, выполняется тяжелым бетоном на мелком заполнителе класса В15 (М200).

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Требования к качеству материалов и изделий для поставки, операционный контроль качества и технологические процессы, подлежащие контролю, приведены в приложении И, таблица И.1.

3.4 Калькуляция трудовых затрат

Калькуляции затрат труда и машинного времени на монтаж панелей типового этажа жилого дома приведена в приложении К, таблица К.1.

3.5 График производства работ

График производства работ разрабатывается на основе таблицы 3.7 на типовой этаж и выполняется в произвольном масштабе. График состоит из технологической части, в которой указываются наименования работ, трудозатраты, количество смен, состав звена, продолжительность выполнения работ и графической части.

Состав звена принимается по ЕНиР 4-1.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле:

$$T = T_p / (n \cdot k), \text{ [дни]}, \quad (3.4)$$

где T_p - трудозатраты [чел-см];

n - количество рабочих в звене;

k - сменность.

3.6 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.6.1 Безопасность труда

Для подъема и спуска, рабочих при строительстве зданий и сооружений высотой более 25 м необходимо применять подъемники и или лифты. Лестницы (скобы) для подъема рабочих на высоту более 5 м оборудуются устройствами для закрепления предохранительного пояса или металлическими дугами с вертикальными связями. Подъем рабочих по навесным лестницам на высоту более 10 м допускается при условии оборудования площадок отдыха через 10 м по высоте.

3.6.2 Пожарная безопасность

Требования пожарной безопасности приведены в соответствии с Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 13 июля 2015 года), а также Правилами пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ (ППБ-05-86).

2. Все работающие должны быть проинструктированы о способах вызова пожарной охраны и обращения с простейшими средствами для тушения огня (песок, вода, огнетушители).

3. К началу основных работ на строительной площадке должно быть обеспечено противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов на водопроводной сети или из резервуаров (водоемов).

4. Здания, которые строятся, временные сооружения, а также подсобные помещения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения в соответствии с Рекомендациями по применению огнетушителей в производственных, складских и общественных зданиях и сооружениях.

Использовать средства пожаротушения не по прямому назначению

5. На каждой строительной площадке должны иметься средства связи для вызова пожарных частей. Доступ к средствам связи на территории строительства должен быть обеспечен в любое время суток.

6. На территории строительства необходимо иметь звуковые сигналы (колокол, сирена и т.п.) для подачи тревоги.

7. Каждый работающий на строительной площадке в случае возникновения пожара обязан:

а) немедленно сообщить о пожаре в пожарную охрану и дать сигнал тревоги для местной пожарной охраны и добровольной пожарной дружины;

б) принять меры к эвакуации людей и спасению материальных ценностей;

в) одновременно с действиями, указанными в подпунктах «а» и «б», приступить к тушению пожара своими силами с помощью имеющихся средств пожаротушения;

г) встретить прибывающие пожарные подразделения информировать прибывших пожарных о месте пожара и наличии в строящемся здании людей, пожароопасных веществ и материалов.

3.6.3 Экологическая безопасность

Требования экологической безопасности зданий и сооружений приведены в соответствии с федеральным законом об общем техническом регламенте «об экологической безопасности», гост р54906-2012.

1. Экологическая безопасность обеспечивается посредством:

- применение машин и оборудования, технологических процессов, обеспечивающих предотвращение возникновения нештатных ситуаций, недопущение негативного воздействия на окружающую среду выше установленных уровней, включая безопасность персонала;
- применяется метод технологической очистки выбросов, сбросов загрязняющих веществ, технологий утилизации образующихся отходов, которые позволяют минимизировать уровни негативного воздействия на окружающую среду;
- проведения оценки воздействия на окружающую среду объекта намечаемой деятельности, в результате которой может быть оказано негативное воздействие на окружающую среду при принятии решения об осуществлении указанной деятельности с учетом требований экологической безопасности, установленных настоящим техническим регламентом.

2. При гигиенической оценке строительных элементов следует руководствоваться основным требованием: строительные элементы не должны ухудшать микроклимат помещений и создавать в помещении специфического запаха к моменту заселения дома, выделять в воздух, воду и почву химические вещества в количествах, превышающих предельной допустимые концентрации.

3. Гигиенические исследования строительных элементов и зданий проводятся в учреждениях Госсанэпидслужбы или в аккредитованных сторонних организациях.

Учреждения и испытательные лаборатории несут ответственность за качество и достоверность получаемых результатов.

3.7 Техничко-экономические показатели

Суммарные затраты труда рабочих 26,37 чел-см и машинного времени 56,9 маш-смен определяются по калькуляции трудовых затрат монтажников и времени работы машин (таблица 3.7).

Продолжительность работ определяется по графику производства работ - 6 дней.

Количество смен – 1.

Максимальное количество рабочих на объекте - $R_{max} = 12$.

Среднее количество рабочих на объекте - $R_{cp} = 5$.

Коэффициент неравномерности движения рабочих - $K=2,4$.

Выработка на кран в натуральных показателях (m^3 /маш-смен):

$$B_k = \frac{Q}{\sum T_k} = \frac{290}{56,9} = 5,1, [m^3/маш-смен] \quad (3.5)$$

где Q – суммарная масса (объем) всех элементов и конструкций, шт (m^3);

$\sum \dot{O}_e$ - сумма затрат машинного времени, маш-смен.

Выработка на монтажника в натуральных показателях:

$$B_m = \frac{Q}{\sum T_m} = \frac{290}{26,37} = 11,0, [m^3/чел-см] \quad (3.6)$$

где $\sum \dot{O}_i$ - сумма затрат труда монтажников, чел-дн.

Выработка при монтаже наружных стеновых панелей:

$$B_m = \frac{Q}{\sum T_m} = \frac{86,94}{26,37} = 3,3 [m^3/чел-см]. \quad (3.7)$$

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

4.1 Определение объемов работ

Состав работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. В номенклатуру входят все работы надземной части здания, которые необходимо выполнить для строительства. Весь объем работ производится в одну захватку.

Таблица 4.2.1- Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№ п/п	Наименование работ и затрат	Ед. изм	Кол-во	Примечание
I. Надземная часть				
1	Установка наружных стеновых панелей фирмы МЭТТЕМ $\delta=350$ мм	шт	205	ЗПСБк 42.30.35И 28 шт ЗПСБк 36.30.35И 28 шт ЗПСОк 30.30.35П 46 шт ЗПСОк 21.30.35П 14 шт ЗПС 33.30.35-1П 14 шт 3-ПС 21.30.35П 28 шт 1ПСЛ 30.30.35-1П 14 шт ПСЧ 42.23.35-1 2 шт 2ПСЧ 33.23.35 2 шт 1ПСЧ 30.23.35 2 шт 3ПСЧ 36.21.35 4 шт 1ПСП 33.21.2.9ИП 3 шт 2ПСП 33.10.2.9П 3 шт 2ПСП 33.10.2.9-1П 3 шт ПСП 30.10.2.9-1П 14 шт
2	Установка внутренних стеновых панелей по серии 1.090.1-1/88 $\delta=160$ мм	шт	146	ПВПи 50.27.16-4Э 14 шт ПВн 42.27.16 Э2-1 14 шт ПВПн 36.27.16-2Э 28 шт ПВПн 30.27.16-1 Э1 14 шт ПВП 19.27.16-1 Э 28 шт ПВи 15.27.16Э 28 шт ПВн 15.27.16Э 14 шт ПВЦП 41.21.16-2 2 шт ПВЦП 23.42.16 2 шт ПВЦ 19.42.16 2 шт
3	Установка панельных перегородок по серии 1.090.1-1/88 $\delta=80$ мм	шт	112	ПГП 34.27.8-2Э 28 шт ПГП 24.27.8 Э1 56 шт ПГП 19.27.8 ЭИ 14 шт ПГ 15.27.8 14 шт
4	Установка панелей лифта по серии 1.090.1-1/88	шт	18	Ш/122-30п-5 2 шт Ш/122-36п-5 2 шт Ш/125-30-6 14 шт

Продолжение таблицы 4.2.1

1	2	3	4	5	
5	Установка вентблоков по серии 1.090.1-1/88	шт	88	ВБ 8.30.27 ВБ 8.6.39	77 шт 11 шт
6	Установка панелей лоджии и ее ограждения по серии 1.090.1-1/88	шт	58	ПЛ 30.15.20 пП ПЛ 21.15.20 л-1 ОЛ 42.13 – Д1	36 шт 4 шт 18 шт
7	Сварка стыков стеновых панелей	стык	1852		
8	Антикоррозийное покрытие сварных стыков	стык	1852		
9	Изоляция и герметизация стыков стеновых панелей	100 м	14,2	$L=l_{гор} \cdot n + l_{верт} \cdot h = (13,8 + 27,6) \cdot 9 + 30,7 \cdot 22 = 1418,8 \text{ м}$	
10	Установка плит перекрытия по серии 1.090.1-1/88	шт	808	ПК 42.30-6м ПК 42.21-6м ПК 36.30-6м ПК 30.30-6м ПК 36.12-6м ПК 66.12-6Ам800-2 ПК 66.15-6АТ800-3п	112 шт 304 шт 200 шт 112 шт 24 шт 48 шт 8 шт
11	Установка лестничных маршей по серии 1.090.1-1/88	шт	20	ЛМ 36.12И ЛМ 20.12И	19 шт 1 шт
12	Установка лестничных площадок по серии 1.090.1-1/88	шт	10	ЛП 24-17И	10 шт
13	Установка лестничного ограждения по серии 1.090.1-1/88	шт	20	ОМ36-3 ОМ20-3	19 шт 1 шт
14	Установка плит покрытия по серии 1.090.1-1/88	шт	101	ПК 42.30-6м ПК 42.21-6м ПК 36.30-6м ПК 36.12-6м ПК 66.12-6Ам800-2 ПК 66.15-6АТ800-3п	14 шт 38 шт 25 шт 3 шт 6 шт 1 шт
15	Замоноличивание швов плит перекрытия и покрытия	100 м	18,63	$L=(l_{гор} \cdot a + l_{верт} \cdot b)n = (27,6 \cdot 4 + 13,8 \cdot 7)9 = 1863 \text{ м}$	
16	Устройство пароизоляции ROOCWOOL	100 м ²	3,9	$F=A \cdot B = 13,8 \cdot 27,6 = 388,88 \text{ м}^2$	

Продолжение таблицы 4.2.1

II. Кровля				
17	Устройство теплоизоляционного слоя ROOCWOOL Лайт БАТСС толщиной 100 мм	100 м ²	3,9	$F=A \cdot B=13,8 \cdot 27,6=388,88 \text{ м}^2$
18	Устройство выравнивающего слоя – 2 листа асбестоцемента толщиной 10 мм	100 м ²	3,9	$F=A \cdot B=13,8 \cdot 27,6=388,88 \text{ м}^2$
19	Устройство кровельного покрытия техноэласт в 2 слоя со слоем гравия толщиной 10 мм	100 м ²	7,78	$F=A \cdot B \cdot 2=13,8 \cdot 27,6 \cdot 2=777,76 \text{ м}^2$
20	Установка водосточных труб	м	61,0	$L=H \cdot 2=30,5 \cdot 2=61,0 \text{ м}$

4.3 Определение потребностей в строительных конструкциях, изделиях и материалах

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

4.4 Выбор и обоснование машин и механизмов для производства работ

4.4.1 Выбор и обоснование машин и механизмов

Подбор машин и механизмов выполняется в зависимости от наиболее удаленного и тяжелого элемента согласно таблицы М.1

Технические характеристики грузозахватных и монтажных приспособлений сводятся в приложение М, таблицу М.1.

Машины, механизмы и оборудования для производства работ приведены в приложении Н, таблица Н.1.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости

Трудоемкость работ в чел. днях и машино-сменах рассчитывается по формуле:

$$T_p = \frac{VH_{ep}}{8} \quad (4.4.)$$

где V – объем работ;

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

8– продолжительность смены, час.

Ведомость трудоемкости и машиноемкости приведена в приложении О, таблица О.1.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

Продолжительность выполнения работы определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (4.5)$$

где T_p – трудозатраты, чел-дн;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность;

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

- степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (4.6)$$

где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте;

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k}, \quad (4.7)$$

где T_p – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

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

K – преобладающая сменность.

$$R_{\text{ср}} = \frac{335,82}{77 \cdot 1} = 4,36 \approx 5,$$

$$\alpha = \frac{5}{12} = 0,42,$$

- степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (4.8)$$

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

$$\beta = \frac{70}{77} = 0,91$$

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

Численность работников, занятых на СМР:

$$N_{\text{раб}} = 14 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{ИТР}} = 0,11 \cdot R_{\text{max}} = 0,11 \cdot 14 = 2 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{служ}} = 0,032 \cdot R_{\text{max}} = 0,032 \cdot 14 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{МОП}} = 0,013 \cdot R_{\text{max}} = 0,013 \cdot 14 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{общ}} = 14 + 2 + 1 + 1 = 18 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} = 1,05 \cdot 18 = 19 \text{ чел.}$$

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

4.6.2 Расчет площадей складов

Определяем запас материала на складе:

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

$Q_{общ}$ – 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 потребностей площади для складирования материалов и изделий приведена в приложении Р, таблица Р.1.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Водопроводную сеть рассчитывают на период наибольшего водопотребления.

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

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

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 $n_n = \frac{160}{3} = 53,3$

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

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды

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

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{g_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{g_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \text{ л/сек} \quad (4.13)$$

$g_y = 25$ л – удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды,

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

$n_p = 19$ чел – максимальное количество работающих в смену,

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

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

$n_{\text{д}} = 0,8 \cdot R_{\text{max}} = 0,8 \cdot 19 = 15$ - число людей, пользующихся душем в наиболее загруженную смену.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 19 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{40 \cdot 15}{60 \cdot 45} = 0,25 \text{ л/сек.}$$

Расход воды на пожаротушение

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

Максимальный суммарный расход воды в сутки наибольшего водопотребления.

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

$$Q_{\text{общ}} = 0,92 + 0,25 + 10 = 11,17, \text{ л/сек.}$$

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.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 11,17}{3,14 \cdot 1,2}} = 108,8 \text{ мм.}$$

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

Диаметр временной сети канализации принимается

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

4.6.4 Расчет потребности в электроэнергии

Суммарная мощность определяется по формуле:

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

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

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

$\cos \varphi$ – коэффициенты мощности,

$P_c, P_{ov}, P_{он}$ – 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 С, таблица С.1.

$$P_c = \frac{0,35 \cdot 108}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 8,0}{0,8} + \frac{0,1 \cdot 1,2}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 7}{0,7} + \frac{0,5 \cdot 40}{0,5} = 147,8 \text{ кВт}$$

Потребность наружного освещения приведена в приложении Т, таблица Т.1.

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

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

$$K_5 \sum P_{cv} = 0,8 \cdot 1,328 = 1,06 \text{ кВт}$$

Общая потребная мощность

$$P_p = 164,2 + 22,155 + 1,328 = 131,17 \text{ кВт}$$

Перерасчет мощности

$$P_p = 131,17 \text{ кВт} \cdot \cos \varphi = 131,17 \cdot 0,8 = 105,0 \text{ кВт} \cdot \text{А}$$

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

Расчет прожекторов.

$$N = \frac{P_{yo} \cdot E \cdot S}{P_l}, \quad (4.16)$$

P_{yo} – 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_d – 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:

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

4.7 Проектирование строительного генерального плана

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

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

2 – зона перемещения груза $R_{\text{пер}} = R_{\max} + 0,5 l_{\max} = 40,0 + 0,5 \times 6 = 43,0$ м

3 – опасная зона для нахождения людей $R_{\text{оп}} = R_{\max} + 5 = 40,0 + 5 = 45,0$ м.

5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Пояснительная записка к сметным расчетам на строительство объекта:

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 2016 года.

Основание для разработки сметной документации: чертежи и данные ВКР

Использованы сметные нормативы СНБ-2001 :

- сборник укрупненных показателей стоимости строительства (УПСС- 4кв 2016)
- справочник базовых цен на проектные работы для строительства (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. 4.1.1 - 1,1%;
- Затраты на зимнее удорожание по ГСН 81-05-02-2007, таб., п.11.2 – $1,7 \times 0,9 = 1,53\%$
- Резерв средств на непредвиденные работы и затраты - 2%, согласно МДС81 – 35.2004

Сметная стоимость строительства составляет – 149 771,64 тыс. рублей

Сметная стоимость 1м² составляет – 42,8 тыс. рублей

5.2 Сводный сметный расчет

Сводный сметный расчет приведен в приложении Ф, таблица Ф.1.

5.3 Объектная смета на общестроительные работы

Объектный сметный расчет приведен в приложении Х, таблица Х.1.

5.4 Объектная смета на внутренние инженерные системы и оборудование

Объектный сметный расчет приведен в приложении Ц, таблица Ц.1.

5.5 Объектная смета на благоустройство и озеленение

Объектный сметный расчет приведен в приложении Ч, таблица Ч.1.

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА

6.1 Технологическая характеристика объекта

6.1.1 Наименование технического объекта дипломного проектирования

Г.Саратов. Девяти этажный крупнопанельный жилой дом на 40 квартир.

Технологический паспорт здания приведен в приложении Ш, таблица Ш.1.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

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

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В данном разделе подбираются методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора, приведенный в приложении Ы, таблица Ы.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 Э.1 приведенная в приложении Э.

6.4.2 Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности

По данному разделу оформляется таблица Ю.1, приложение Ю.

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

По данному разделу оформляется таблица Я.1, приложение Я.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

По данному разделу оформляется таблица АА.1, приложение АА.

По данному разделу оформляется таблица АБ.1, приложение АБ.

Заключение по разделу «Безопасность и экологичность объекта»

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

2. Проведена идентификация профессиональных рисков по технологическому процессу монтаж ригелей с колоннами, 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 9-ти этажный крупнопанельный жилой дом на 40 квартир.

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

В проекте применены современные строительные материалы: наружные стеновые панели типа МЭТТЕМ, утеплитель - ROOCWOOL Лайт БАТСС,

Здание привязано на местности, выполнено благоустройство.

Разработана последовательность ведения работ, организация строительного производства, технологическая карта на устройство монтажа конструктивных элементов надземной части здания и мероприятия для безопасного труда на стройплощадке.

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. 1.090.1-1/88 сборные ж/б конструкции межвидового применения для крупнопанельных общественных зданий и вспомогательных зданий пром. предприятий с высот
3. ГОСТ 13579-78. Блоки бетонные для стен подвалов
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. ППБ 05-86. «Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ»
15. ПБ10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов»
СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве»
16. СНиП 12-01-2004. «Организация строительства»
17. СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»
18. Серии 1.436.3-21 в. 1. «Окна с переплетами из гнутосварных стальных профилей и механизмы открывания»

19. 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.
20. 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

№ помещения	Наименование помещения	Площадь помещения, м ²
<u>1 этаж</u>		
101	Тамбур входа	3,68
102	Тамбур входа	3,34
103	Мусорокамера	2,7
104	Тех.помещение лифта	6,12
105	Кабинет	13,97x4
106	Кабинет	16,64x2
107	Кабинет	11,01x2
108	Кабинет	10,45
109	Кабинет	19,88x3
110	КУИ	10,45
111	С/у	2,13x2
112	С/у	3,78x2
113	С/у	3,37x2
114	Холл	3,47x2
115	Коридор	53,49
116	Лестничная клетка	9,36
117	Лоджия	4,47x2
<u>Типовой этаж</u>		
201	Лифтовый холл	23,56
202	Межквартирный коридор	5,64x2
203	Кухня	11,01x2
204	Кухня	10,45x3
205	Гостиная	16,64x2
206	Гостиная	19,88x2

Продолжение таблицы А.1

207	Гостиная	16,46
208	Спальня	13,97x4
209	Передняя	11,39
210	Передняя	5,82
211	Передняя	3,47x2
212	С/у	2,13x2
213	С/у	3,78x2
214	С/у	3,37x2
215	С/у	4,36
216	Внутриквартирный коридор	8,39
217	Лоджия	2,85x2
218	Лоджия	2,76x3

Приложение Б

Таблица Б.1 – Спецификация стенового ограждения

№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, кг	Прим.
Наружные стеновые панели					
ПС1	МЭТТЕМ	3ПСБк 42.30.35И	28	3850	
ПС2	МЭТТЕМ	3ПСБк 36.30.35И	28		
ПС3	МЭТТЕМ	3ПСОк 30.30.35П	46	2750	
ПС4	МЭТТЕМ	3ПСОк 21.30.35П	14		
ПС5	МЭТТЕМ	3ПС 33.30.35-1П	14	4110	
ПС6	МЭТТЕМ	3-ПС 21.30.35П	28	2560	
ПС7	МЭТТЕМ	1ПСЛ 30.30.35-1П	14	3035	
ПС8	МЭТТЕМ	ПСЧ 42.23.35-1	2	3400	
ПС9	МЭТТЕМ	2ПСЧ 33.23.35	2	2700	
ПС10	МЭТТЕМ	1ПСЧ 30.23.35	2	2564	
ПС11	МЭТТЕМ	3ПСЧ 36.21.35	4	2780	
ПС12	МЭТТЕМ	1ПСП 33.21.2.9ИП	3	2735	
ПС13	МЭТТЕМ	2ПСП 33.10.2.9П	3	1570	
ПС14	МЭТТЕМ	2ПСП 33.10.2.9-1П	3	1252	
ПС15	МЭТТЕМ	ПСП 30.10.2.9-1П	14	1126	

Продолжение таблицы Б.1

Внутренние стеновые панели					
	Серия 1.090.1-1/88				
ПСВ1	КЖ.И.2.1-12 – 3		ПВПи 50.27.16-4Э	14	4300
ПСВ2	КЖ.И.2.1-12 – 79		ПВн 42.27.16 Э2-1	14	4525
ПСВ3	КЖ.И.2.1-12 – 57		ПВПн 36.27.16-2Э	28	3025
ПСВ4	КЖ.И.2.1-12 – 45		ПВПн 30.27.16-1 Э1	14	2400
ПСВ5	КЖ.И.2.1-3 э - 18		ПВП 19.27.16-1 Э	28	1175
ПСВ6	КЖ.И.2.1-12 – 23		ПВи 15.27.16Э	28	2025
ПСВ7	КЖ.И.2.1-12 – 33		ПВн 15.27.16Э	14	2025
ПСВ8	КЖ.И.2.1-2 – 3		ПВЦП 41.21.16-2	2	2625
ПСВ9	2/10-1,2-КЖИ-ПВЦП 23.42.16		ПВЦП 23.42.16	2	3110
ПСВ10	2/10-1,2-КЖИ-ПВЦ 19.42.16		ПВЦ 19.42.16	2	3135
Перегородки					
	Серия 1.090.1-1/88				
ПГ1	2/10-1.2-КЖ.И-ПГП 34 Э		ПГП 34.27.8-2Э	28	1413
ПГ2	-КЖ.И – ПГП 7 Э-1		ПГП 24.27.8 Э1	56	1020
ПГ3	2/10-1.2-КЖ.И-ПГП 3 ЭИ		ПГП 19.27.8 ЭИ	14	725
ПГ4	КЖ.И.5.1-1 - 4		ПГ 15.27.8	14	800

Продолжение таблицы Б.1

Панели лифта					
ПЛ1	КЖ.И.2.1-4 - 7	Ш/122-30п-5	2	1500	
ПЛ2	КЖ.И.2.1-4 - 17и	Ш/122-36п-5	2	2010	
ПЛ3	КЖ.И.2.1-4 - 3	Ш/125-30-6	14	2600	
Вентблоки					
ПВ1	КЖ.И.4.1-1 - 18	ВБ 8.30.27	77	925	
ПВ2	КЖ.И.4.1-1 - 39	ВБ 8.6.39	11	200	

Приложение В

Таблица В.1 – Спецификация заполнения дверных и оконных проемов

№	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	Кол-во				ПРИМ.
			Тех.подполье	1эт	Тип. эт	всего	
1	ГОСТ 6629-88	ДУ 21-15П	-	2	-	2	
2	ГОСТ 6629-88	ДН 21-10П	-	2	3	26	
3	ГОСТ 6629-88	ДГ21-10	-	9	5	49	
4	ГОСТ 6629-88	ДГ21-10Л	-	3	4	35	
5	ГОСТ 6629-88	ДГ21-9	-	3	3	26	
6	ГОСТ 6629-88	ДГ21-9Л	-	2	2	18	
7	ГОСТ 6629-88	ДБ21-8	1	4	4	36	
8	ГОСТ 6629-88	ДГ21-8Л	-	3	3	27	
9	ГОСТ 311173-2003	ДНС ДКПН2100-1500	-	1	-	1	
10	ГОСТ 24698-81	ДН 21-13 АЦП	-	1	-	1	
11	ГОСТ 6629-88	ДГ21-13	-	-	2	16	

Продолжение таблицы В.1

ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В4 1480-1380	-	-	2	16	
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП В4 1480-1480	-	7	9	79	
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП В4 1480-1280	-	4	5	44	
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП В5 880-780	-	-	2	16	
БД-1	ГОСТ 30674-99	БП В4 2180-880	-	4	4	36	
БД-1Л	ГОСТ 30674-99	БП лев В4 2180-880	-	-	1	8	

Приложение Г

Таблица Г.1 – Спецификация межэтажных перекрытий , лестничных маршей, площадок, лоджий и ограждений

№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, кг	Прим.
Плиты перекрытия					
	Серия 1.090.1-1/88				
ПК1	1.090.1-1/88 КЖ.И.3.1-2-1	ПК 42.30-6м	126	3910	
ПК2	1.090.1-1/88 КЖ.И.3.1-2-11	ПК 42.21-6м	342	2850	
ПК3	2/10-1.2-КЖ.И-ПК36-30	ПК 36.30-6м	225	2560	
ПК4	1.090.1-1/88 КЖ.И.3.1-2-19	ПК 30.30-6м	126	2850	
ПК5	2/10-1.2-КЖИ-ПК 36.12-6м	ПК 36.12-6м	27	1280	
ПК6	2/10-1.2-КЖИ-ПК 66.12-6Ам800-2	ПК 66.12-6Ам800-2	54	4400	
ПК7	2/10-1.2-КЖИ-ПК 66.15-6АТ800-3п	ПК 66.15-6АТ800-3п	9	5450	
Лестничные марши и площадки					
	Серия 1.090.1-1/88				
ЛП1	КЖ.И.4.1-1 - 27	ЛП 24-17И	10	1000	
ЛМ2	КЖ.И.4.1-1 - 21	ЛМ 36.12И	19	1850	
ЛМ3	КЖ.И.4.1-1 - 23	ЛМ 20.12И	1	1000	
Панели Лоджии					
	Серия 1.090.1-1/88				

Продолжение таблицы Г.1

ПЛ1	КЖ.И.4.1-1 - 10	ПЛ 30.15.20 пП	36	2125	
ПЛ2	16.656-АСИ.1-3 лист 13	ПЛ 21.15.20 л-1	4	1025	
Ограждения Лоджии					
ОЛ1	1.090.1-1/88 КЖ.И.4.1-1-47	ОЛ 42.13 – Д1	18	1820	

Приложение Д

Таблица Д.1 - Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Общий объем
1.	Монтаж наружных стеновых панелей	панель	32
2.	Монтаж внутренних стеновых панелей	панель	14
3.	Монтаж перегородок	панель	12
4.	Монтаж плит перекрытия	плита	42
5.	Монтаж панелей и ограждений лоджий	шт	10
6.	Сварные работы	стык	272
7.	Затирка стыков	100м	1,64
8.	Замоноличивание стыков	100 м	4,82

Приложение Е

Таблица Е.1 – Основные материалы, изделия и конструкции

Код	Наименование материалов, изделий и конструкций (марка, ГОСТ, ТУ)	Ед. измерения	Исходные данные				Потребность на измеритель конечной продукции
			Основные разработки	Ед. измерения по норме	Объем работ в нормативных единицах	Норма расхода	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Панели наружные стен	шт					32
2	Панели внутренних стен	шт					14
3	Панели перегородок	шт					12
4	Панели и ограждения лоджии	шт					10
5	Плиты перекрытия	шт					42
6	Бетон кл.В12,5	м3					10,6
7	Электроды Э-42	кг					74,1

Приложение Ж

Таблица Ж.1 – Ведомость машины и оборудования

Код	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика, согласно паспорта оборудования	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
1	2	3	4	5	6
1	Кран башенный	КБ-408	Длина стрелы - 30 м. Грузоподъемность 6 т	Подача панелей, бетонной смеси	1
2	Полуприцеп-панелевоз грузоподъемностью 20т	ПП-2008Б	Грузоподъемность – 20т Масса перевозимых за один рейс элементов- 18,7 т	Перемещение панелей	2
3	Тягач	КрАЗ-258		Перемещение панелей	1
4	Сварочный трансформатор	ТДМ-317	Номинальный сварочный ток-315 А Пределы регулирования тока – 60-360 А	Сварка стыков	1

Приложение 3

Таблица 3.1 – Ведомость технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

Код	Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, ГОСТ, ТУ или организация-разработчик, номер рабочего чертежа	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
1	2	3	4	5	6
1	Бункер поворотный	БПВ-1,6 ГОСТ 21807-76	Вместимость 1,6 м ³	Подача бетонной смеси	2
2	Траверса универсальная (четырёхветвевая самобалансирная)	3408.05.000 ЦНИИОМТП Госстроя СССР	Груз.-ть- 5т	Подъем элементов	1
3	Траверса балочная универсальная	15946Р ПИ Промстальконструкция Минмонтажспецстроя СССР	Груз.-ть- 3,2т	Подъем элементов	1
4	Подкос укороченный	327-4.00.000 ЦНИИОМТП Госстроя СССР	Длина 3,6 м	Временное крепление стеновых панелей	12
5	Подкос базовый	619-2.00.000 ЦНИИОМТП Госстроя СССР	Длина 4,3 м	Временное крепление стеновых панелей	10
6	Столик монтажника СУ-0,9	42197-14, ТУ 67-485-83 ЭПКБ Главмехтранса	Груз.-ть-500 кг	Средство подмащивания при монтаже панелей и заделке стыков	2
7	Дрель универсальная	ИЭ-1039Э	Диаметр сверла до 13 мм, масса 2 кг	Сверление отверстий	1
8	Электродержатель	ГОСТ 14651-78 *Е		Сварочные работы	1
9	Строп двухветвевой универсальный	АОЗТ ЦНИИОМТП Р. Ч. 907-300.000		Строповка конструкций	1
10	Лом монтажный	ЛМ-24 ГОСТ 1405-83	Масса 4,4 кг	Рихтовка элементов	1
11	Зубило слесарное	ГОСТ 1211-86*Е	Масса 0,2 кг	Очистка мест сварки	1

Продолжение таблицы 3.1

12	Молоток слесарный	ГОСТ 2310-77*Е	Масса 0,8 кг	Очистка мест сварки	1
13	Молоток стальной строительный	МКУ-2	Масса 2,2 кг	Простукивание бетона	1
14	Кельма	КБ ГОСТ 9533-81	Масса 0,34 кг	Разравнивание раствора	1
15	Лопата растворная	ЛР ГОСТ 19596-87	Масса 2,04 кг	Подача раствора	2
16	Щетка металлическая	ТУ 494-61-04-76	Масса 0,26 кг	Очистка арматуры от ржавчины	2
17	Рулетка измерительная	ГОСТ 7520-89*		Контрольно-измерительные работы	1
18	Отвес стальной строительный	О-400 ГОСТ 7948-80	Масса 0,425 кг	Контрольно-измерительные работы	1
19	Уровень строительный	УС1-300 ГОСТ 9416-83	Масса 0,4 кг	Контрольно-измерительные работы	1
20	Очки защитные	ЗП2-84 ГОСТ 12.4.013-85Е	Масса 0,07 кг	Техника безопасности	2
21	Щиток защитный для электросварщика	ГОСТ	Масса 0,48 кг	Техника безопасности	1
22	Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84		Техника безопасности	На все звено
23	Пояс предохранительный	ГОСТ 12.4.089-80		Техника безопасности	На все звено
24	Перчатки резиновые	ГОСТ 20010-93		Бетонные работы	2
25	Сапоги резиновые	ГОСТ 5375-79*		Бетонные работы	2

Приложение И

Таблица И.1 – Требования к качеству поставляемых материалов и изделий, операционный контроль качества и технологические процессы, подлежащие контролю

Код	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
1	2	3	4	5	6	7
1	Подготовительные и предмонтажные работы	Соответствие геометрических размеров проектным	Визуально, рулетка металлическая	До начала монтажа	Мастер	Доп. отклонения размеров панели, мм: ± 5 мм- длина, высота и толщина
		Внешний вид конструкции	Визуально	До начала монтажа	Мастер	Отсутствие повреждений, сколов с огрунтовкой стыков между панелями
2	Монтаж наружных, внутренних панелей и перегородок	Установка маяков, выверка монтажного горизонта	Линейка измерительная, нивелир	До начала монтажа	Мастер	Отклонения маяков относительно монтажного горизонта ± 5 мм
		Устройство растворной постели	Линейка измерительная, стандартный конус СтройЦНИИЛ	До начала монтажа	Мастер	Подвижность раствора 5-7 см, толщина слоя на 5 мм выше маяка

Продолжение таблицы И.1

3	Монтаж плит перекрытия	Установка плит в проектное положение	Измерительный, рулетка, нивелир	В процессе монтажа	Мастер	Установка производится согласно проектным размерам, а также разметки.
		Глубина опирания плит	Измерительный, рулетка	В процессе монтажа	Мастер	Установка производится согласно проектным размерам
		Толщина слоя раствора под плитой	Измерительный, рулетка	В процессе монтажа		Толщина раствора не более 20 мм
4	Замоноличивание стыков плит перекрытия	Соответствие проекту применяемого раствора	Лабораторные испытания	До начала работ	Строительная лаборатория	испытание бетонных образцов, акт скрытых работ

Приложение К

Таблица К.1 – Калькуляции затрат труда и машинного времени на монтаж панелей типового этажа жилого дома

Код	Наименование технологических процессов	Ед измерения	Объем работ	Обоснование (ЕНиР и другие нормы)	Нормы времени		Трудоемкость на весь объем	
					рабочих, чел.-ч	машинистов, маш.-ч	рабочих, чел.-ч	машинистов, маш.-ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Монтаж наружных стеновых панелей	шт.	32	§ Е4-1-8	3	0,75	96	24
2	Монтаж внутренних стеновых панелей	шт	14	§ Е4-1-8	1,6	0,4	22,4	5,6
3	Монтаж перегородок и вентблоков	шт.	20	§ Е4-1-8	0,8	0,2	16,0	4,0
4	Монтаж панелей и ограждений лоджии	шт	10	§ Е4-1-12	0,75	0,25	7,5	2,5
5	Монтаж плит перекрытия	шт	42	§ Е4-1-7	0,72	0,18	30,24	7,56

Приложение Л

Таблица Л.1- Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

№ п/ п	Работы			Изделия, конструкции, материалы					
	Наименование работ	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Масса единицы	Потребность на весь объем работ		
1	2	3	4	5	6	7	8		
	Установка наружных стеновых панелей фирмы МЭТТЕМ	шт	205			1	28		
								3,85	107,8
							ЗПСБк 42.30.35И	1	28
							ЗПСБк 36.30.35И	3,6	100,8
							ЗПСОк 30.30.35П	1	46
							ЗПСОк 21.30.35П	2,75	126,5
							ЗПС 33.30.35-1П	1	14
							З-ПС 21.30.35П	1	14
							1ПСЛ 30.30.35-1П	2,56	35,84
							ПСЧ 42.23.35-1	1	14
							2ПСЧ 33.23.35	4,11	57,54
							1ПСЧ 30.23.35	1	28
							ЗПСЧ 36.21.35	2,56	71,68
							1ПСП 33.21.2.9ИП	1	14
							2ПСП 33.10.2.9П	3,035	42,49
				2ПСП 33.10.2.9-1П	1	2			
				ПСП 30.10.2.9-1П	3,4	6,8			

Продолжение таблицы Л.1

						$\frac{1}{2,7}$ $\frac{1}{2,56}$ $\frac{1}{2,78}$ $\frac{1}{2,735}$ $\frac{1}{1,57}$ $\frac{1}{1,25}$ $\frac{1}{1,126}$	$\frac{2}{5,4}$ $\frac{2}{5,12}$ $\frac{4}{11,12}$ $\frac{3}{8,2}$ $\frac{3}{4,71}$ $\frac{3}{3,75}$ $\frac{14}{15,76}$
2	Установка внутренних стеновых панелей по серии 1.090.1-1/88	шт	146	ПВПи 50.27.16-4Э ПВН 42.27.16 Э2-1	шт/т	$\frac{1}{4,3}$ $\frac{1}{4,525}$ $\frac{1}{3,025}$ $\frac{1}{2,4}$	$\frac{14}{60,2}$ $\frac{14}{63,35}$ $\frac{28}{84,7}$ $\frac{14}{33,6}$

Продолжение таблицы Л.1

				ПВП _Н 36.27.16-2Э			
				ПВП _Н 30.27.16-1Э1			
						$\frac{1}{1,175}$	$\frac{28}{32,9}$
						$\frac{1}{2,025}$	$\frac{28}{56,7}$
				ПВП 19.27.16-1 Э		$\frac{1}{2,025}$	$\frac{14}{28,35}$
						$\frac{1}{2,625}$	$\frac{2}{5,25}$
				ПВ _И 15.27.16Э		$\frac{1}{3,11}$	$\frac{2}{6,22}$
				ПВ _Н 15.27.16Э		$\frac{1}{3,135}$	$\frac{2}{6,27}$
				ПВЦП 41.21.16-2			
				ПВЦП 23.42.16			
				ПВЦ 19.42.16			

Продолжение таблицы Л.1

3	Установка перегородок по серии 1.090.1-1/88	шт	112	ППП 34.27.8-2Э	шт/т	$\frac{1}{1,413}$	$\frac{28}{39,56}$
				ППП 24.27.8 Э1		$\frac{1}{1,02}$	$\frac{56}{57,12}$
				ППП 19.27.8 ЭИ		$\frac{1}{0,725}$	$\frac{14}{10,15}$
				ПП 15.27.8		$\frac{1}{0,8}$	$\frac{14}{11,2}$
4	Установка панелей лифта по серии 1.090.1-1/88	шт	18	Ш/122-30п-5	шт/т	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{2}{3,0}$
				Ш/122-36п-5		$\frac{1}{2,01}$	$\frac{2}{4,02}$
				Ш/125-30-6		$\frac{1}{2,6}$	$\frac{14}{36,4}$
5	Установка вентблоков по серии 1.090.1-1/88	шт	88	ВБ 8.30.27	шт/т	$\frac{1}{0,925}$	$\frac{77}{71,23}$
				ВБ 8.6.39		$\frac{1}{0,2}$	$\frac{11}{2,2}$
6	Установка панелей лоджии и ее ограждения по серии 1.090.1-1/88	шт	58	ПЛ 30.15.20 пП	шт/т	$\frac{1}{2,125}$	$\frac{36}{76,5}$
				ПЛ 21.15.20 л-1		$\frac{1}{1,025}$	$\frac{4}{4,1}$
				ОЛ 42.13 – Д1		$\frac{1}{1,82}$	$\frac{18}{32,76}$

Продолжение таблицы Л.1

7	Сварка стыков стеновых панелей	стык	1852	Электроды Э-42	стык/кг	$\frac{1}{0,044}$	$\frac{1852}{81,5}$
8	Антикоррозийное покрытие сварных стыков	стык	1852	Антикоррозийное покрытие Barrier 80	м ² /кг	$\frac{1}{0,028}$	$\frac{0,37}{0,0104}$
9	Изоляция и герметизация стыков стеновых панелей	100 м	14,2	Вкладыши из ПВХ	м/кг	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{1420}{3,55}$
				Гидроизоляционная мастика	м/кг	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{1420}{21,3}$
10	Установка плит перекрытия по серии 1.090.1-1/88	шт	808	ПК 42.30-6м ПК 42.21-6м ПК 36.30-6м ПК 30.30-6м ПК 36.12-6м ПК 66.12-6Ам800-2 ПК 66.15-6АТ800-3п	шт/т	$\frac{1}{3,91}$ $\frac{1}{2,85}$ $\frac{1}{2,56}$ $\frac{1}{2,85}$ $\frac{1}{1,28}$ $\frac{1}{4,4}$ $\frac{1}{5,45}$	$\frac{112}{437,9}$ $\frac{304}{866,4}$ $\frac{200}{512}$ $\frac{112}{319,2}$ $\frac{24}{30,72}$ $\frac{48}{211,2}$ $\frac{8}{43,6}$

Продолжение таблицы Л.1

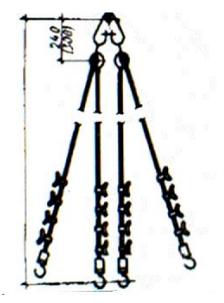
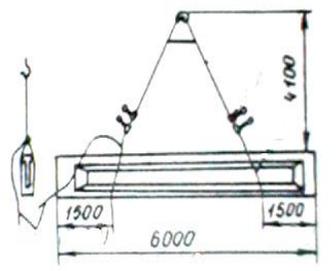
11	Установка лестничных маршей по серии 1.090.1- 1/88	шт	20	ЛМ 36.12И	шт/т	$\frac{1}{1,85}$	$\frac{19}{35,15}$
				ЛМ 20.12И		$\frac{1}{1,0}$	$\frac{1}{1,0}$
12	Установка лестничных площадок по серии 1.090.1-1/88	шт	10	ЛП 24-17И	шт/т	$\frac{1}{1,0}$	$\frac{10}{10,0}$
13	Установка лестничного ограждения по серии 1.090.1-1/88	шт	20	ОМ36-3	шт/т	$\frac{1}{0,063}$	$\frac{19}{1,2}$
				ОМ20-3		$\frac{1}{0,04}$	$\frac{1}{0,04}$
14	Установка плит покрытия по серии 1.090.1-1/88	шт	101	ПК 42.30-6м	шт/т	$\frac{1}{3,91}$	$\frac{14}{54,74}$
				ПК 42.21-6м		$\frac{1}{2,85}$	$\frac{38}{108,3}$
				ПК 36.30-6м		$\frac{1}{2,56}$	$\frac{25}{64}$
				ПК 30.30-6м		$\frac{1}{2,85}$	$\frac{14}{39,9}$
				ПК 36.12-6м		$\frac{1}{1,28}$	$\frac{3}{3,84}$
				ПК 66.12- 6Ам800-2		$\frac{1}{4,4}$	$\frac{6}{26,4}$
				ПК 66.15- 6АТ800-3п		$\frac{1}{5,45}$	$\frac{1}{5,45}$

Продолжение таблицы Л.1

15	Замоноличивание швов плит перекрытия и покрытия	100 м	18,63	Раствор цементно-песчаный М150 $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$	$\text{м}^3/\text{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{41}{73,8}$
16	Устройство пароизоляции кровли	100 м^2	3,9	Пленка ROOCWOOL	$\text{м}^2/\text{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{390}{0,78}$
17	Устройство теплоизоляционного слоя кровли	100 м^2	3,9	Утеплитель ROOCWOOL Лайт БАТСС $\delta=100 \text{ мм}$	$\text{м}^3/\text{т}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{39}{3,9}$
18	Устройство выравнивающего слоя кровли	100 м^2	3,9	Листы асбестоцемента $\delta=10 \text{ мм}$	$\text{м}^2/\text{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{390}{3,9}$
19	Устройство кровельного покрытия	100 м^2	7,78	Покрытие техноэласт $\delta=10 \text{ мм}$	$\text{м}^2/\text{т}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{778}{1,945}$
				Гравий керамзитовый $\gamma=700 \text{ кг/м}^3$	$\text{м}^3/\text{т}$	$\frac{1}{0,7}$	$\frac{7,78}{5,45}$
20	Установка водосточных труб	м	61,0	Трубы из ПВД $\delta 100$ по ГОСТ 18599-83	$\text{м}/\text{т}$	$\frac{1}{0,0084}$	$\frac{61}{0,51}$

Приложение М

Таблица 4.4.1- Ведомость грузозахватных механизмов и монтажных приспособлений

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, марка чертежа	Эскиз	Характеристика		
				Грузоподъемность, т	Масса приспособления, т	Высота стоповки, м
1	2	3	4	5	6	7
Самый тяжелый элемент – плита перекрытия	5,45	Строп 4-х ветвевой 4СК—6,0 ГОСТ 25573-82		6,0	0,3	4
Самый удаленный по длине и высоте элемент – наружная стеновая панель	3,85	Строп 2-х ветвевой 2СК-5,4 ГОСТ 25573-82		5,4	0,1	4

Приложение Н

Таблица Н.1 – Машины, механизмы и оборудования для производства работ

№ п/п	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
1	2	3	4	5	6
1	Башенный кран	КБ-408	Наименьший вылет- 4,5 м; Наибольший вылет-30м; Грузоподъемность: наименьшая-3,0т; Наибольшая-8,0т; Высота подъема: наибольшая -54 м	Монтажные работы	1
2	Сварочный аппарат	МТ-1607	Номинальный сварочный ток 16кА; Номинальная мощность 87кВА; Диаметры свариваемой арматуры 6-40мм; Масса 450 кг.	Сварка стыков закладных деталей	1
3	Автосамосвал	КАМАЗ 5510	Грузоподъемность 15т	Вывоз грунта	1
4	Балковоз	УПР 1212	Макс. длина перевозимых элементов 12м Грузоподъемность 12т	Перемещение сборных конструкций	1

Приложение О

Таблица О.1 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм	Обоснование § ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена
				Чел. час	Маш. час	объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
I. Надземная часть									
1	Установка наружных стеновых панелей фирмы МЭТТЕМ	шт	Е4-1-8	3	0,75	205	76,87	19,2	Монтажник 5р-1ч,4р-1ч,2р-1ч Машинист 6р-1ч
2	Установка внутренних стеновых панелей по серии 1.090.1-1/88	шт	Е4-1-8	1,6	0,4	146	29,2	7,3	Монтажник 5р-1ч,4р-1ч,2р-1ч Машинист 6р-1ч
3	Установка панельных перегородок по серии 1.090.1-1/88	шт	Е4-1-8	0,8	0,2	112	11,2	2,8	Монтажник 5р-1ч,4р-1ч,2р-1ч Машинист 6р-1ч
4	Установка панелей лифта по серии 1.090.1-1/88	шт	Е4-1-15	1,1	0,28	18	2,47	0,63	Монтажник 5р-1ч,4р-1ч,2р-1ч Машинист 6р-1ч
5	Установка вентблоков по серии 1.090.1-1/88	шт	Е4-1-14	2,0	0,5	88	22,0	5,5	Монтажник 5р-1ч,4р-1ч,2р-1ч Машинист 6р-1ч
6	Установка панелей лоджии и ее ограждения по серии 1.090.1-1/88	шт	Е4-1-12	0,75	0,25	58	5,44	1,8	Монтажник 5р-1ч,4р-1ч,2р-1ч Машинист 6р-1ч
7	Антикоррозийное покрытие сварных стыков	10 ст.	Е4-1-22	0,64	-	185,2	14,8	-	Монтажник 4р-1ч,2р-1ч

Продолжение таблицы О.1

8	Изоляция и герметизация стыков стеновых панелей	10 м	Е4-1-27	1,55	-	14,2	2,75	-	Монтажник 4р-1ч,3р-1ч
9	Установка плит перекрытия по серии 1.090.1-1/88	шт	Е4-1-12	0,75	0,25	808	75,75	25,25	Монтажник 4р-1ч,3р-1ч,2р-1ч Машинист 6р-1ч
10	Установка лестничных маршей по серии 1.090.1-1/88	шт	Е4-1-10	1,4	0,35	20	3,5	0,875	Монтажник 4р-1ч,3р-1ч,2р-1ч Машинист 6р-1ч
11	Установка лестничных площадок по серии 1.090.1-1/88	шт	Е4-1-10	1,1	0,28	10	1,375	0,35	Монтажник 4р-1ч,3р-1ч,2р-1ч Машинист 6р-1ч
12	Установка лестничного ограждения	м	Е4-1-11	0,37	-	70,4	3,26	-	Монтажник 4р-1ч,3р-1ч,2р-1ч
13	Установка плит покрытия по серии 1.090.1-1/88	шт	Е4-1-12	0,75	0,25	101	9,47	3,15	Монтажник 4р-1ч,3р-1ч,2р-1ч Машинист 6р-1ч
14	Замоноличивание швов плит перекрытия и покрытия	100 м	Е4-1-26	4	-	18,63	9,3	-	Монтажник 4р-1ч,3р-1ч
15	Устройство пароизоляции кровли	100 м ²	Е 7-13	3,9	-	3,9	1,9	-	Изолировщик 4р-1ч, 3р-1ч
16	Устройство теплоизоляционного слоя кровли	100 м ²	Е 7-14	5,2	-	3,9	2,54	-	Изолировщик 4р-1ч, 3р-1ч

Продолжение таблицы О.1

17	Устройство выравнивающего слоя кровли	100 м ²	Е7-15	7,4	-	3,9	3,6	-	Изолировщик 4р-1ч, 3р-1 ч
18	Устройство кровельного покрытия	100 м ²	Е 7-3	3	-	7,78	2,9	-	Изолировщик 4р-1ч, 3 р-1ч
19	Установка водосточных труб	м	Е7-9	0,2	-	61,0	1,53	-	Кровельщик 4р-2ч
							∑279,85	∑66,85	

Приложение П

Таблица П.1 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь $S_p, \text{м}^2$	Принимаемая площадь $S_{ф}, \text{м}^2$	Размеры АхВ, м	Кол-во здан	Характеристика
Мастерская прораба	2	3	6	18	6,7х3х3	1	Контейнерный
Гардеробная	19	1	19	24	9,0х3,0х3,0	1	Контейнерный
Проходная	19	-	-	6	2,0х3,0	1	Сборно-разборная
Комната отдыха и приема пищи	19	0,6	11,4	24	9,0х3,0х3,0	1	Передвижной
Туалет	19	0,07	1,33	24	9,0х3,0х3,0	1	Передвижной
Душевая	19	0,2	3,8	20	8,7х2,9х2,5	1	Передвижной
Медпункт	19	0,05	0,95	24	9,0х3,0х3,0	1	Контейнерный

Приложение Р

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

Материалы, изделия, конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			и 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	28	754,14 м^3	27 м^3	5	137 м^3	1,0 м^3	150,7	195,9	Штабель
Наружные, внутренние стеновые панели, перегородки, панели лифта, вентблоки	42	983,6 м^3	23,4 м^3	5	117 м^3	1,0 м^3	123	129	Штабель
Гравий керамзитовый	2	7,78 м^3	3,89 м^3	2	7,78 м^3	2,0 м^3	4,0	5,2	штабель
Трубы ПВД	2	0,51 т	0,255 т	2	0,51 т	1,2т	0,5	0,65	Навалом
								$\Sigma = 330,75 \text{ м}^2$	
Закрытый склад									
Цемент в мешках	6	73,8т	12,3 т	2	24,6 т	1,3т	19,0	24,7	штабель

Продолжение таблицы Р.1

Утеплитель	2	390 м ²	195 м ²	2	390м ²	4 м ²	97,5	107,3	штабель
Гидроизоляционная мастика	2	0,23 т	0,115т	2	0,23	2,2 т	0,11	0,14	штабель
Листы асбестоцемента	2	390 м ²	195 м ²	2	390 м ²	29 м ²	20,5	26,6	Штабель
								Σ = 158,74 м ²	
Навес									
Техноэласт	2	390 м ²	195 м ²	2	390 м ²	4 м ²	99,0	128,7	В горизонтстопах
Пленка пароизоляционная	2	390 м ²	195 м ²	2	390 м ²	4 м ²	99,0	128,7	В горизонтстопах
								Σ = 257,4 м ²	

Приложение С

Таблица 4.6.4.1- 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-408	Шт.	40,0	1	40
ИТОГО: 164,2 кВт					

Приложение Г

Таблица 4.6.4.2 - Потребная мощность наружного освещения

№ п/п	Потребители энергии	эл.	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 У

Таблица 4.6.4.3. - 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	0,16	0,192
Σ = 1,328 кВт						

Приложение Ф

Таблица Ф.1 – сводный сметный расчет

СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ССР-01							
Строительство многоэтажного жилого дома							
<i>(наименование стройки)</i>							
Составлен в ценах 2016							
							тыс. руб.
№ п/п	Номера сметных расчетов(смет)	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				Общая сметная стоимость
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
		Глава 1. Подготовка территории:					
		затраты не учтены					
		Глава 2. Основные объекты строительства:					
	Об.смета ОС-01-02	Общестроительные работы	88522,800				88522,800
	Об.смета ОС-02-02	Внутренние системы и оборудование	27727,920				27727,920

Продолжение таблицы Ф.1

		Итого по главе 2:	116250,72 0				116250,720
		Глава 7. Благоустройство и озеленение					
	ОС-04-07	Благоустройство и озеленение	255,300				255,300
		Итого по главе 7:	255,300				255,300
		ИТОГО по главам 1-7:	116506,02 0				116506,020
		Глава 8. Временные здания и сооружения					
	ГСН 81-05-01-2001, таб, п.4.1.1	Временные здания и сооружения 1,1%	1281,566				1281,566
		Итого по главам 1-8:	117787,58 6				117787,586
		Глава 9. Прочие затраты:					
	ГСН 81-05-02-2007, таб., п.11.2	Дополнительные затраты при производстве работ в зимнее время 1,7х0,9=1,53%	1802,150				1802,150
		Итого по главе 9:	1802,150				1802,150
		Итого по главам 1-9:	119589,73 6				119589,736
		Глава 10. Содержание дирекции и авторский надзор:					

Продолжение таблицы Ф.1

	Гос.Комитет по строительству и жилищно-коммунальному комплексу постановление №17 прил.2 от 27.02.2003 г.	Средства на технический надзор 1,2%				1398,072	1398,072
		Итого по главе 10:				1398,072	1398,072
		Итого по главам 1-10:	119589,736			1398,072	120987,808
		Глава 12. Проектно-изыскательские работы:					
	СБЦ на проектные работы таб. 1, п.	Проектные работы 2,96%				3448,578	3448,578
		Итого по главе 12:				3448,578	3448,578
		Итого по главам 1-12:	119589,736			4846,650	124436,386

Продолжение таблицы Ф.1

		Непредвиденные расходы:					
	МДС 81-35.2004	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2%	2391,795			96,93 3	2488,728
		Итого:	121981,53 1			4943, 583	126925,114
		Налоги:					
		НДС 18%	21956,676			889,8 45	22846,521
		Итого:					
		Всего по сводному сметному расчету:	143938,20 7			5833, 428	149771,635
		Возвратные суммы:					

Приложение X

Таблица X.1 – Объектный сметный расчет

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-01-02									
на строительство Многоэтажный жилой дом . Общестроительные работы									
Сметная стоимость 88 522,8 т.руб									
Средства на оплату труда									
Расчетный измеритель единичной стоимости 1м2									
Составлен(а) в ценах по состоянию на 2016									
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.
			строительн ых работ	мо нт аж ны х ра бо т	оборудов ания, мебели, инвентар я	проч их затр ат	ВСЕГО		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
						S=	3501		
1	УПСС1.3-002.	Подземная часть	5972,706				5972,706		1706
2	УПСС1.3-002.	перекрытия	14007,501				14007,501		4001
3	УПСС1.3-002.	стены наружные	21951,270				21951,270		6270
4	УПСС1.3-002.	стены внутренние, перегородки	21646,683				21646,683		6183
5	УПСС1.3-	кровля	1004,787				1004,787		287

Продолжение таблицы Х.1

6	УПСС1.3-002.	заполнение проемов	6305,301				6305,301		1801
7	УПСС1.3-002.	полы	5860,674				5860,674		1674
8	УПСС1.3-002.	внутренняя отделка	5153,472				5153,472		1472
9	УПСС1.3-002.	Прочие	6620,391				6620,391		1891
		Итого затраты по смете:	88522,785				88522,785		
		Всего по смете:	88522,785				88522,785		

Приложение Ц

Таблица Ц.1 – Объектный сметный расчет

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-02									
(объектная смета)									
на строительство		Многоэтажный жилой дом . Внутренние инженерные системы и оборудование							
<i>(наименование стройки)</i>									
Сметная стоимость 27 727,92 т.руб.									
Средства на оплату труда									
Расчетный измеритель единичной стоимости 1м2									
Составлен(а) в ценах по состоянию на 2016									
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
						S=	3501		
1	УПСС1.3-002.	Отопление, вентиляция, кондиционирование	5815,161				5815,161		1661
2	УПСС1.3-002.	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	5573,592				5573,592		1592

Продолжение таблицы Ц.1

3	УПСС1.3-002.	Электроснабжение , электроосвещение		9575,23 5			9575, 235		2735
4	УПСС1.3-002.	Слаботочные устройства		2975,85 0			2975, 850		850
5	УПСС1.3-002.	Прочие		3788,08 2			3788, 082		1082
		Итого затраты по смете:	11388,753	16339,1 67			27727 ,920		

		Всего по смете:	11388,753	16339,1 67			27727 ,920		

Приложение Ч

Таблица Ч.1 – Объектный сметный расчет

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-04-07					
(объектная смета)					
на строительство		Многоэтажный жилой дом . Благоустройство и озеленение			
<i>(наименование стройки)</i>					
Сметная стоимость 255,3					
Средства на оплату труда					
Расчетный измеритель единичной стоимости 1м2					
Составлен(а) в ценах по состоянию на 2016					
N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	КОЛ-ВО	Сметная стоимость,	ВСЕГО т.р.
				показатели единичной стоимости, руб.	
1	2	3		4	8
1	УПВР 3.1.- 01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов и площадок	143 м2	1246,00	178,20
2	УПВР 3.2 - 01-001	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	102 м2	75553,00	77,10
		Итого затраты по смете:			255,30
		Всего по смете:			255,30

Приложение Ш

Таблица 6.1 - Технологический паспорт объекта

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

Приложение Щ

Таблица Щ.1 – Идентификация профессиональных рисков

№ п/п	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
1	Сварка стеновых панелей 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 Ы

Таблица Ы.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.	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.	Костюм брезентовый , 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
2	Повышенная температура поверхностей оборудования и материалов.	При удалении шлака вручную работающий должен быть снабжен необходимыми <u>средствами индивидуальной защиты.</u>	

Продолжение таблицы Б.1

3	Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли.	Зачистка и замена электродов на контактных машинах должна производиться в положении, исключающем случайное сжатие электродов.	
4	Раздражающие фактор.	Для защиты работающих от вредных факторов.	
5	Физические перегрузки	При электрошлаковой сварке следует применять экраны, навесы, кабины и другие защитные устройства.	

Приложение Э

Таблица Э.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	Класс 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	<p style="text-align: center;">Осколки, части разрушившегося здания. Токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных оборудований, изделий. Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, изделий. Воздействие огнетушащих веществ</p>

Приложение Ю

Таблица Ю.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.	Пожарный гидрант	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	Пути эвакуации, багор, ведро, топор.	Автоматическая установка пожарной сигнализации Телефоны 01 и 112

Приложение Я

Таблица Я.1 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

№ п/п	Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
1	Монтаж стеновых панелей	Сварка	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 АА

Таблица АА.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	Город Саратов. Девятиэтажный крупнопанельный жилой дом на 40 квартир	Сварка	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, строительный мусор.

Приложение АБ

Таблица 6.8 – 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	Девятиэтажный крупнопанельный жилой дом на 40 квартир	В целях охраны озонового слоя атмосферы от негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности устанавливаются перечень озоноразрушающих веществ	При эксплуатации централизованных и не централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и системы водоотведения должны соблюдаться требования в области охраны окружающей среды	<p style="text-align: center;">Запрещаются:</p> <p>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</p>