

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

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

08.03.01 Строительство
(код и наименование направления подготовки, специальности)
Промышленное и гражданское строительство
(направленность (профиль))

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА
(в форме проекта)

на тему: ОАО «КуйбышевАзот». Корпус по производству сульфат-нитрат аммония

Студент	Е.С. Килина (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	Л.Б. Кивилевич (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Консультанты	Е.М. Третьякова (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	И.К. Родионов (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	Л.Б. Кивилевич (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	А.М. Чупайда (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	В.Н. Шишканова (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	Т.П. Фадеева (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Нормоконтроль	И.А. Живоглядова (И.О. Фамилия)	(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент, Н.В. Маслова
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

« _____ » 2017 г.
Тольятти 2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ПГС

(подпись) Н.В. Маслова
(И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение бакалаврской работы

Студент Е.С. Килина

1. Тема ОАО «КуйбышевАзот». Корпус по производству сульфат-нитрат аммония
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы «25» мая 2017 г.
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе
Архитектурно-планировочные чертежи
4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов): Архитектурно-планировочный, расчетно-конструктивный, технология строительства, организация строительства, экономика строительства, безопасность и экологичность объекта
5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала:
4 листа формата А1 архитектурно-планировочного раздела, 1 лист формата А1 расчетно-конструктивного раздела, 1 лист формата А1 технологии строительства, 2 листа формата А1 организации строительства
6. Консультанты по разделам:
архитектурно-планировочный раздел – к.п.н., доцент кафедры ГСХ Е.М. Третьякова
расчетно-конструктивный раздел – к.т.н., доцент кафедры ГСХ И.К. Родионов
технология строительства – ст. преподаватель Л.Б. Кивилевич
организация строительства – к.э.н., доцент кафедры ПГС А.М. Чупайда
экономика отрасли – к.т.н., доцент кафедры ГСХ В.Н. Шишканова
безопасность и экологичность объекта – Т.П. Фадеева
7. Дата выдачи задания «1» февраля 2017г.

Руководитель выпускной квалификационной
работы

(подпись)

Л.Б. Кивилевич

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

Е.С. Килина

(И.О. Фамилия)

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

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ПГС

(подпись) Н.В. Маслова
(И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы

Студента Килиной Е.С.

по теме ОАО «КуйбышевАзот». Корпус по производству сульфат-нитрат аммония

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация, введение, выбор проектных решений	20.10.2016	20.10.2016	выполнено	
Архитектурно-планировочный раздел	20.01.2017	20.01.2017	выполнено	
Расчетно-конструктивный раздел	20.02.2017	20.02.2017	выполнено	
Технология строительства	20.03.2017	20.03.2017	выполнено	
Организация строительства	30.04.2017	30.04.2017	выполнено	
Экономика строительства	20.05.2017	20.05.2017	выполнено	
Безопасность и экологичность объекта	10.05.2017	10.05.2017	выполнено	
Нормоконтроль	25.05.2017	25.05.2017	выполнено	
Экспертиза ВКР на основе системы «Антиплагиат»	1.06.2017-10.06.2017	1.06.2017-10.06.2017	выполнено	
Предварительная защита ВКР Допуск к защите	11.06.2017-13.06.2017	11.06.2017-13.06.2017	выполнено	
Получение отзыва на ВКР	13.06.2017-15.06.2017	13.06.2017-15.06.2017	выполнено	
Защита ВКР	15.06.2017	15.06.2017	выполнено	

Руководитель выпускной квалификационной
работы

Задание принял к исполнению

(подпись)

(подпись)

Л. Б. Кивилевич

(И.О. Фамилия)

Е. С. Килина

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Тема выпускной квалификационной работы: «ОАО «КуйбышевАзот». Корпус по производству сульфат-нитрат аммония».

Дипломная работа состоит из графической части объемом 8 листов и пояснительной записки объемом 60 листов, состоящей из введения, шести глав, заключения, приложений, списка литературы.

Объект изучения – строительство производственного корпуса.

Целью работы является углубленное изучение проектирования промышленного объекта.

Для достижения цели было необходимо решение следующих задач:

1. Систематизировать, закрепить, расширить теоретические знания и практические навыки.
2. Применить при решении конкретных практических задач теоретические и практические навыки.

Для решения этих задач в работе использовались следующие методы:

1. Общелогический метод - это аналитика, обработка данных и сравнение используемых источников.
2. Практический метод.

Актуальность и современность данной работы заключается в стремлении к повышению качества строящихся объектов, снижению трудоемкости возведения зданий, изучению способов и методов работ, которые недостаточно изучены.

Результаты данной работы могут быть использованы студентами строительных отделений технических вузов.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	1
1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ	2
1.1 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН	2
1.1.1 СВЕДЕНИЯ О ТОПОГРАФИЧЕСКИХ, ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ, ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА	2
1.1.2 МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	2
1.1.3 СВОЙСТВА ГРУНТОВ	3
1.2 ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНОЕ РЕШЕНИЕ.....	3
1.3 КОНСТРУКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ	5
1.4 АРХИТЕКТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННОЕ РЕШЕНИЕ.....	7
1.5 ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ.....	8
1.5.1 СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	8
1.5.2 СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ	9
1.5.3 СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ	9
1.5.4 СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ	9
1.6 ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТЕН И ПОКРЫТИЯ	9
1.6.1 ВВЕДЕНИЕ	9
1.6.2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ	9
1.6.3 ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТЕН	10
1.6.4 ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПОКРЫТИЯ.....	11
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ	12
2.1 КОМПОНОВКА КОНСТРУКТИВНОЙ СХЕМЫ МОНОЛИТНОГО ПОКРЫТИЯ ЗДАНИЯ.....	12
2.2 СБОР НАГРУЗОК	12
2.2 РАСЧЕТ ПОКРЫТИЯ ПО 1 ГРУППЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ	13
2.2.1 СВОЙСТВА ПРОЧНОСТИ МАТЕРИАЛОВ	13
2.2.2 ВЫБОР СЕЧЕНИЯ ПРОДОЛЬНОЙ АРМАТУРЫ НА ЦЕНТРАЛЬНЫХ ОПОРАХ ПЛИТЫ В СРЕДИНЕ ПРОЛЕТОВ.....	13
2.2.3 ВЫБОР СЕЧЕНИЯ ПРОДОЛЬНОЙ АРМАТУРЫ НА ЦЕНТРАЛЬНЫХ ОПОРАХ В ПОКРЫТИЯХ, ОКРУЖЕННЫХ ПО КОНТУРУ БАЛКАМИ В СЕРЕДИНЕ ПРОЛЕТОВ	14
2.3 РАСЧЕТ ВТОРОСТЕПЕННОЙ НЕРАЗРЕЗНОЙ БАЛКИ	15
2.3.1 УСИЛИЯ В БАЛКЕ, РАСЧЕТНАЯ СХЕМА	15
2.3.2 РАСЧЕТ НЕОСНОВНОЙ БАЛКИ ПО 1 ГРУППЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ	18

2.3.2.1 СВОЙСТВА ПРОЧНОСТИ МАТЕРИАЛОВ	18
2.3.2.2 КОНТРОЛЬ ВЫСОТЫ СЕЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТА.....	18
2.3.2.3 ПОДСЧЕТ ПРОЧНОСТИ ПО СЕЧЕНИЯМ	19
2.3.2.4 РАСЧЕТ ПРОЧНОСТИ ПО СЕЧЕНИЯМ, НАКЛОННЫМ К ПРОДОЛЬНОЙ ОСИ.....	23
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	26
3.1 ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ	26
3.2 ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ	26
3.2.1 ТРЕБОВАНИЕ ЗАКОНЧЕННОСТИ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ	26
3.2.2 СОСТАВЛЕНИЕ ОБЪЕМА РАБОТЫ, ПОТРЕБНОСТИ ИЗДЕЛИЙ И МАТЕРИАЛОВ	27
3.2.3 ВЫБОР ОСНОВНЫХ ГРУЗОЗАХВАТНЫХ УСТРОЙСТВ	27
3.2.4 ВЫБОР И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МОНТАЖНЫХ КРАНОВ	27
3.2.5 МЕТОДЫ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ	27
3.2.5.1 ОПАЛУБОЧНЫЕ РАБОТЫ.....	27
3.2.5.2 АРМИРОВАНИЕ ПЛИТЫ ПЕРЕКРЫТИЯ	28
3.2.5.3 БЕТОНИРОВАНИЕ ПЛИТЫ ПОКРЫТИЯ	29
3.2.5.4 РАЗБОРКА ОПАЛУБКИ ПЛИТЫ ПОКРЫТИЯ	30
3.3 ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ	31
3.3.1 ТРЕБОВАНИЯ К ОПАЛУБОЧНЫМ РАБОТАМ	31
3.3.2 ТРЕБОВАНИЯ К АРМАТУРНЫМ РАБОТАМ	31
3.3.3 ТРЕБОВАНИЯ К БЕТОННЫМ РАБОТАМ	32
3.4 ВЫЧИСЛЕНИЕ ЗАТРАТ ТРУДА И МАШИННОГО ВРЕМЕНИ	33
3.5 НЕОБХОДИМОСТЬ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ	33
3.6 БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА	33
3.6.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	34
4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	39
4.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ СМР	39
4.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ В ИЗДЕЛИЯХ, МАТЕРИАЛАХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ	39
4.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ В МАШИНАХ, МЕХАНИЗМАХ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ	39
4.4 НАХОЖДЕНИЕ МАШИНОЕМКОСТИ РАБОТ И ЗАТРАТ ТРУДА.....	41
4.5 ПОДБОР НЕПОСТОЯННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.....	42
4.6 ПОДБОР РАЗМЕРОВ СКЛАДОВ.....	43
4.7 ПОДБОР И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ ВОДООТВЕДЕНИЯ, ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ	43
4.8 ПОДБОР, ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕТЕЙ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ	45

4.9 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГЕНПЛАНА	46
4.10 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ППР	48
5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА	50
5.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТА	50
5.1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	50
5.1.2 СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЁТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА	52
5.1.3 ОБЪЕКТНЫЕ СМЕТЫ	52
5.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТОИМОСТИ ПРОЕКТНЫХ РАБОТ	52
5.3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ	52
6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА	53
6.1 КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАССМАТРИВАЕМОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА	53
6.2 ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ	53
6.3 МЕТОДЫ И СРЕДСТВА СНИЖЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ	53
6.4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА	53
6.5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА	53
6.6 ЗАКЛЮЧЕНИЕ	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	55
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	56
ПРИЛОЖЕНИЕ	61

ВВЕДЕНИЕ

Капитальное строительство - важнейшая составляющая отрасли материального производства. Оно обеспечивает во всех отраслях хозяйственного строительства значительное воспроизводство основных фондов страны на базе научно-технического прогресса. Сюда относят новое строительство, расширение, реконструкцию, техническое перевооружение и модернизацию действующих предприятий, зданий и сооружений.

Задачи капитального строительства могут быть сформулированы таким образом:

1. Повышение дисциплины и производительности труда на производстве.
2. Повышение действенности управления строительным производством.
3. Повышение эффективности капитальных вложений.
4. Применение новейших строительных материалов
5. Использование современных машин и механизмов

За последнее время принят ряд постановлений, направленных на улучшение дел в отрасли, а именно:

1. Уменьшить распыление средств;
2. Перестроить материально-техническую базу;
3. Снизить фронт работ;
4. Улучшить строительное проектирование;

Строительство будущих объектов и перспективные решения должны базироваться на новых технологиях возведения объектов. Такие технологии должны быть эффективными и безопасными, обеспечивать получение качественного продукта, уменьшать сроки работ и сводить к минимальным затратам на возведение объекта.

Таким образом, в целом строительная отрасль должна быть социально-ориентированной, а так же привлекательной с точки зрения потенциальных инвесторов.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Генеральный план

Генеральный план – важнейшая составляющая часть проекта, содержащая комплексное решение вопросов планировки, застройки, реконструкции, благоустройства и иных видов градостроительного освоения территорий. При его разработке следует руководствоваться [7].

1.1.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических и климатических условиях земельного участка

В административном отношении участок проектируемого строительства находится по адресу: Самарская область, Центральный район, г. Тольятти, восточная часть территории ОАО «КуйбышевАзот». Участок, планируемый под новое строительство, свободен от застройки частично. Имеются действующие подземные коммуникации.

В состав установки получения сульфат-нитрата аммония входят:

- узел погрузки биг-бегов в железнодорожные вагоны (корп. 915А);
- узел фасовки продуктов в биг-бег (корп. 915Б);
- конвейерная галерея (корп. 940В), башня пересыпки Б-1;
- блочная установка воздушной компрессии (корп. 940Б);
- силосы доломита (корп. 940Д);
- наружная установка (ресиверы) (корп. 940Г);
- склад реагентов с АБК и платформой для реагентов (корп. 921);
- склад продуктов (корп. 915);
- производственный корпус (корп. 940А).

1.1.2 Метеорологическая характеристика

Основные черты климата – холодная зима, жаркое, сухое лето с большим количеством ясных, малооблачных дней, продолжительная осень, короткая, бурная весна.

Весь год наблюдается недостаточность и неустойчивость атмосферных осадков, сухость воздуха, интенсивность процессов испарения. Климатические особенности рассматриваемой территории формируются под воздействием

Азиатского материка, переохлажденного зимой и перегретого летом. В течение почти всего года преобладает циклоническая деятельность, сопровождаемая усилением западного переноса воздушных масс.

Основные показатели строительной климатологии, необходимые для проектирования в соответствии с [21], приводятся в таблице А.1 приложения А.

1.1.3 Свойства грунтов

На основании инженерно-геологических изысканий, полевых и лабораторных исследований в разрезе площадки изысканий выделено 3 инженерно-геологических элемента (ИГЭ-1, 2, 3).

ИГЭ-1. Насыпной грунт – антропогенного образования, относится к планомерно возведенной насыпи при хозяйственной деятельности. Насыпной грунт неоднородный по составу и плотности сложения, распространен по всей территории площадки. По составу преобладает суглинок, преимущественно светло-коричневого цвета и почва (чернозем). Суглинки и чернозем преимущественно твердые и полутвердые. В верхней части насыпного грунта присутствует строительный мусор.

ИГЭ-2. Почва суглинистая черная, твердой консистенции, сверху остатки корней растений. Залегают под насыпными грунтами (погребенная).

ИГЭ-3. Суглинок светло-коричневый твердый, макропористый, просадочный.

Просадочные суглинки распространены по всей территории участка проектируемого строительства. Мощность слоя варьирует от 4,4 до 6,3 м.

Просадочные свойства изменяются и по глубине и по простиранию слоя.

1.2 Объемно-планировочное решение

Объемно-планировочные решения разработаны согласно указаниям [18], [50] и обеспечивают ограничение распространения пожара и опасности строительных материалов.

Здание производственного корпуса имеет следующий состав помещений:
на отм. – 0.500:

– стадия синтеза – категория А площадью 675,48 м²;

- стадия гранулирования – категория В4 площадью 1532,7 м²;
- противопожарная насосная станция – категория Д площадью 149,41 м²;
- КТП – категория В4 площадью 177,0 м²;
- коридоры, санузлы, кладовые – площадью 86,57 м²;
- лестничная клетка с вестибюлем – площадью 68,48 м².

на отм. + 9.500; + 4.850; + 6.500:

- стадия синтеза – категория А площадью 675,48 м²;
- стадия гранулирования – категория В4 площадью 1532,7 м²;
- ПВК – категория Д площадью 116,44 м²;
- РУ – категория В4 площадью 126,14 м²;
- коридоры, санузлы, кладовые – площадью 85,21 м²;
- лестничная клетка с вестибюлем – площадью 138,62 м²;
- ПВК – категория В4 площадью 100,06 м².

на отм. + 17.500:

- стадия синтеза – категория А площадью 675,48 м²
- стадия гранулирования – категория В4 площадью 1532,7 м²
- коридор – не категоризируется площадью 19,22 м²;
- лестничная клетка с вестибюлем – площадью 61,93 м²;
- ПВК – категория В4 площадью 100,06 м².

на отм. + 25.500:

- стадия синтеза – категория А площадью 282,32 м²;
- стадия гранулирования – категория В4 площадью 1532,7 м²;
- коридор – не категоризируется площадью 19,22 м²;
- лестничная клетка с вестибюлем – площадью 61,93 м²;
- ПВК – категория Д площадью 90,92 м²;
- ПВК – категория В4 площадью 100,06 м².

Общая площадь здания – 9940,83 м²,

в том числе:

- площадь стадион синтеза категории А – 2399,45 м²
- площадь в осях «А – Б» – 632,45 м²;

- площадь лестничной клетки – $280,62 \text{ м}^2$.
- площадь стадии гранулирования категории В – $6262,41 \text{ м}^2$.

В противопожарных перегородках двери имеют устройства для самозакрывания и уплотнения в притворах. Для категории «А» предусмотрены тамбур-шлюзы с подпором воздуха.

Здание оборудовано пассажирским лифтом.

В проектируемом здании запроектировано два типа лестниц:

- одна – внутренняя лестница, размещаемая в лестничной клетке;
- одна – наружная лестница.

В помещениях категории А (стадия синтеза) предусмотрены наружные легкобрасываемые конструкции (окна и участки покрытия) площадью $1222,70 \text{ м}^2$, выполненные из расчета $0,05 \text{ м}^2$ на 1 м^3 объема помещения ($A_{\text{тр}} = 1209,11 \text{ м}^2$) согласно [50].

Выход на кровлю осуществляется с лестничной клетки согласно [50].

Участки пола, на которых стоят аппараты с легковоспламеняющимися горючими и токсичными жидкостями имеют поддоны из бетона. Отделка на путях эвакуации выполнена согласно указаниям [18].

1.3 Конструктивное решение

Тип проектируемого здания – каркасное. Пространственная неизменяемость обеспечивается работой рам и дисками перекрытий в двух направлениях. Каркас выполнен из монолитного железобетона. Сопряжение ригелей с колоннами – жёсткое.

Перекрытия выполнены двух типов:

- Монолитное железобетонное по металлическим балкам;
- Из решетчатого настила по металлическим балкам.

Сетка колонн:

$6 \times 6, 6 \times 6, 6 \times 9, 9 \times 9, 9 \times 6, 6 \times 6, 6 \times 9; 9 \times 9, 9 \times 6, 6 \times 6, 6 \times 9, 9 \times 9 \text{ м}$

Высоты этажей:

1 этаж – $10,0 \text{ м}$. 2 этаж – $8,0 \text{ м}$. 3 этаж – $8,0 \text{ м}$. 4 этаж – $9,0 \text{ м}$.

В осях «А – Б» выполнена двухэтажная пристройка с высотами 7,0 и 4,35 м. Размеры здания – 57,0 × 48,0 м.

Здание оборудовано подвесными таями различной грузоподъемности. В здании предусмотрен пассажирский лифт. Конструктивная схема здания при выполнении расчетов принята – каркасная. Тип каркаса – рамный в двух направлениях. Опирающие колонны на фундаменты – жесткое. Здание оборудовано подвесными таями грузоподъемностью $Q = 5,0$ тс, расположенными на разных отметках.

На основании теплотехнических расчетов приняты материалы, обеспечивающие для ограждающих конструкций требуемые теплозащитные характеристики: для стен – блоки из легкого бетона с $\gamma = 1200$ кг/м³ толщиной 400 мм; для покрытия – минераловатные плиты с $\gamma = 75$ кг/м³ толщиной 100 мм.

Полы в производственном корпусе в помещениях:

- стадия синтеза на отм. – 0.500, стадия гранулирования на отм. – 0.500; + 17.500; + 25.500, КТП, противопожарная насосная станция – приняты бетонные с покрытием поверхности наливным индустриальным безискровым полом SOREL SPARKLESS M 400;

- РУ – приняты двойными (фальшпол), которые состоят из металлического каркаса и съемных панелей размером 600х600 мм высотой 1200 мм с покрытием из антистатического поливинилхлоридного линолеума;

- ПВК – приняты из цементно-песчаного раствора с уплотняющими добавками и покраской эмалью ПФ-133 по грунтовке ПФ-170 за два раза;

- входного тамбура, вестибюля, холла, коридорах, лестничной клетке, кладовой, помещении уборочного инвентаря, санузле – приняты из керамогранитной плитки.

Кровля принята рулонная из двух слоев техноэласта с уплотнителями из минераловатных плит «РУФ БАТТС» с внутренним водостоком.

Перегородки выполнены из керамзитобетонных блоков на цементном растворе толщиной 200 мм.

Противопожарная стена по оси «4» толщиной 380 мм. Выполняется из полнотелого керамического кирпича.

Производственные помещения всех корпусов обеспечены необходимым количеством естественного освещения. Для проветривания помещений, независимо от вентиляции, предусмотрено открывание окон. Полы в помещениях предусматриваются с учетом эксплуатационных и гигиенических требований данного производства.

Бытовое и санитарное обслуживание, периодически приходящих и с постоянным пребыванием работающих в корпусе 940А осуществляется в бытовых помещениях существующего 921 корпуса и обеспечивает: комнатой приёма пищи, санитарными устройствами (санузлами, умывальниками) и бытовыми устройствами (душевыми, шкафами рабочей, домашней и спецодежды), исходя из требований к обеспечению санитарными устройствами работающих в наиболее многочисленную смену.

Производственный корпус разделяется на следующие категории:

- По возможности опасных процессов и явлений и техногенных воздействий – согласно инженерным изысканиям, природные и техногенные химические и физические воздействия находятся в пределах норм.

- По принадлежности к опасным производственным объектам – [18], здание расположено на опасном объекте, класса опасности – III.

- По пожарной и взрывопожарной опасности – [18], категория здания – А.

- По наличию помещений с постоянным пребыванием людей – постоянные рабочие места отсутствуют.

- По уровню ответственности – согласно [18], здание имеет нормальный уровень ответственности. Коэффициент надежности по ответственности согласно [18]. Безопасность здоровья человека в здании обеспечена выполнением требований [50].

Спецификации приведены в приложении А в таблицах А.2, А.3, А.4, А.5.

1.4 Архитектурно-художественное решение

Наружные стены выполнены в основном из монолитного железобетона. Они выкрашиваются специальной краской по бетону серого цвета.

Остальные наружные стены выполнены из легких бетонных блоков с облицовкой кирпичом толщиной 400 мм и из керамического кирпича толщиной 380 мм с облицовкой, тем самым не требуется дополнительного оштукатуривания и окраски.

Отделка помещений корпуса 940А:

- Стадия синтеза, стадия гранулирования, противопожарная насосная станция – принята улучшенная штукатурка с покраской вододисперсионной краской;

- Входного тамбура, вестибюля, коридорах, лестничной клетки принята улучшенная штукатурка с покраской вододисперсионной краской;

- РУ, КТП, ПВК – простая штукатурка, покраска меловая клеевая за 2 раза;

- Санузлы, помещения уборочного инвентаря – керамическая плитка на высоту 1 м, выше – улучшенная штукатурка с вододисперсионной покраской.

1.5 Инженерные сети

Инженерные системы – комплекс технических решений, обеспечивающих нормальную работоспособность. Вне зависимости от целевого предназначения помещения, пространство должно максимально насыщаться инженерными системами, поскольку здание без таких сетей будет нефункциональным и безжизненным. Все инженерные сети и коммуникации делятся на наружные и внутренние системы.

1.5.1 Системы теплоснабжения

Существует два вида теплоснабжения зданий: централизованное и местное. Функциональными частями системы теплоснабжения являются: источник производства тепла (котельная, ТЭЦ); транспортирующие устройства тепла к помещениям (тепловые сети); приборы, которые передают тепло потребителю (радиаторы отопления, калориферы).

1.5.2 Системы водоснабжения и водоотведения

Система водоснабжения – комплекс объектов, используемых для обеспечения потребителей водой требуемого качества и в достаточном количестве.

Ключевыми же элементами системы водоснабжения являются водопроводная сеть, водоводы и водозаборные сооружения.

1.5.3 Системы вентиляции и кондиционирования

Вентиляционная система предназначена для реализации притока свежего воздуха, удаления из него вредных примесей, постоянно образующихся в закрытом помещении.

Что касается кондиционирования, то в данном случае рассматриваются такие функции, как очистка, охлаждение, нагревание, удаление излишней влаги, а также ионизирование воздуха в помещении.

1.5.4 Системы электроснабжения

Система электроснабжения является одной из важнейших инженерных систем здания, она представляет собой комплекс источников и систем преобразования, передачи и распределения электроэнергии.

Основными элементами, входящими в состав системы электроснабжения, являются: линии электропередач; распределительные устройства и подстанции; инженерные сети и оборудование, повышающие эффективность работы таких систем.

1.6 Теплотехнический расчет стен и покрытия

1.6.1 Введение

Расчет произведен в соответствии с требованиями [8, 21, 10].

1.6.2 Исходные данные

Район строительства: Тольятти

Относительная влажность воздуха: $\varphi_v = 55\%$

Тип здания или помещения: Производственные

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены, покрытие

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_v = 20^\circ\text{C}$

1.6.3 Теплотехнический расчет стен

Согласно таблицы 1 [8] при температуре внутреннего воздуха здания $t_{\text{int}} = 20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{\text{int}} = 55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Таблица 1.6 – Расчетные теплотехнические показатели материалов стены

№	Наименование	Толщина слоя, мм	Плотность, кг/м ³	Коэфф. теплопроводности, Вт/м ²
1	Керамзитобетонные блоки	400	1200	0,39
2	Кирпич	120	2000	0,7

Определяем ГСОП, $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$ по формуле (1.1) [8].

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}}, \quad (1.1)$$

где $t_{\text{в}}$ – средняя рассчитываемая температура воздуха внутри здания, $^{\circ}\text{C}$; $t_{\text{от}}$ – средняя температура воздуха снаружи здания, $^{\circ}\text{C}$ принимаем по таблице 1 [21] для промежутка со ср. температурой суток воздуха снаружи здания не больше 8°C для производственных зданий; $z_{\text{от}}$ – длительность, суток, периода с отоплением, подбираем по таблице 1 [21] для промежутка со ср. суточной температурой воздуха снаружи здания не больше 8°C для производственных зданий.

$$\text{ГСОП} = (20 - (-5,2)) \cdot 203 = 5115,6^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

Нормируемое сопротивление теплоотдаче стен определяют по формуле (1.2)

$$R_{\text{req}} = \frac{n \cdot (t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{\alpha_{\text{int}} \cdot \Delta t_{\text{n}}}, \quad (1.2)$$

где n – коэффициент, с учетом зависимости расположения наружной грани конструкций относительно воздуха снаружи здания; t_{int} – рассчитываемая ср. температура воздуха снаружи здания, $^{\circ}\text{C}$; t_{ext} – рассчитываемая температура воздуха снаружи здания в зимнее время года, $^{\circ}\text{C}$; Δt_{n} – нормируемое изменение температуры воздуха внутри здания и температурой внутренней грани элемента, $^{\circ}\text{C}$.

$$R_{\text{req}} = \frac{1 \cdot (20 + 30)}{4,5 \cdot 8,7} = 1,28$$

Приведенное сопротивление теплоотдаче ограждающих конструкций определяют по формуле (1.3):

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + R_K + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}}, \quad (1.3)$$

где α_{int} – коэффициент, учитывающий теплоотдачу поверхности внутри здания элемента, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$; R_K – сложение термических сопротивлений слоев элемента, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$; α_{ext} – коэффициент, учитывающий теплоотдачу поверхности наружной грани элемента, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,7} + \frac{0,4}{0,39} + \frac{1}{23} = 1,35 \text{ м}^2$$

$$R_o = 1,35 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} > R_{\text{req}} = 1,28 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Вывод: Поскольку требуемое условие энергосбережения выполняется, утеплитель в толще стены не требуется.

1.6.4 Теплотехнический расчет покрытия

Расчетные теплотехнические показатели материалов стены приводятся в приложении А, таблица А.6

Сопротивление теплоотдаче ограждающих конструкций определяется формулой (1.3):

$$2,4 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,16}{1,69} + \frac{0,02}{0,23} + \frac{0,003}{0,038} + \frac{0,003}{0,35} + \frac{x}{0,049} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{1}{23}$$

Подбираем размер утеплителя $\delta = 0,100 \text{ м}$. Тогда

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,16}{1,69} + \frac{0,02}{0,23} + \frac{0,003}{0,038} + \frac{0,003}{0,35} + \frac{0,1}{0,049} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{1}{23}$$

$$R_o = 2,49 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} > R_{\text{req}} = 2,4 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Вывод: Параметры утеплителя отвечают требованиям энергосбережения.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Компоновка конструктивной схемы монолитного покрытия здания

Ребристое монолитное покрытие с балочными плитами состоит из плиты, работающей по короткому направлению, второстепенных и главных балок. Все элементы покрытия монолитно связаны и выполняются из бетона класса В30. Главные балки располагаются в поперечном направлении здания и опираются на колонны сечением 400×400 мм. Привязка оси крайних колонн к продольным осям – 400 мм, к поперечным осям – 300 мм. Глубина опирания главных балок на колонну 400 мм.

Примем высоту главных балок – 600 мм, а второстепенных – 500 мм, ширина балок составляет (0,3...0,5) h . Принимаем 400 и 200 мм соответственно. Если размеры сечений получаются не стандартными, то их округляют до стандартных параметров.

Принимаем шаг второстепенных балок – 1,5 м. Толщину плиты принимаем 80 мм.

2.2 Сбор нагрузок

Чтобы рассчитать плиту, нужно вырезать полосу шириной 1 м поперек второстепенных балок. Многопролетная неразрезная балка будет являться расчетной схемой плиты. Ее расчётный пролёт равен: $l_{01} = 1,5 - 0,2 = 1,3$ м, для крайнего пролёта равен: $l_{02} = 1,5 - 0,4 - 0,2 = 0,9$ м.

Расчет нагрузки на плиту сведен в приложение Б в таблицу Б.1.

Нормируемое значение нагрузки от снега на проекцию покрытия находится по формуле (2.1), формула (10.1) [11]:

$$S_0 = 0,7 \cdot c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (2.1)$$

где S_g - вес снежного покрова на 1 м² поверхности земли, п. 10.2 [11] (для IV снегового района $S_g = 2,4$ кПа);

μ - коэффициент перехода от веса снежного покрова земли к нагрузке от снега на покрытие, п. 10.4 [11] ($\mu=1$);

c_e - коэффициент учета снежного сноса с покрытий корпуса под влиянием потока воздуха, а также иных факторов, п. 10.5 - 10.9 [11] ($c_e = 1$);

c_t - термический коэффициент, п. 10.10 [11] ($c_t = 1$).

$$S_0 = 0,7 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2,4 = 1,68 \text{ кН} / \text{м}^2.$$

Погонная нагрузка на расчетную полосу плиты шириной 1, м, (2.2):

$$q = (g + v) \cdot 1 \cdot \gamma_n = 5,36 \cdot 1,0 = 5,36 \text{ кН} / \text{м}. \quad (2.2)$$

Изгибающие моменты определяются:

- средние опоры, средние пролеты (2.3):

$$M = ql^2 / 16 = 5,36 \cdot 1,3^2 / 16 = 0,566 \text{ кН} \cdot \text{м}; \quad (2.3)$$

- первая промежуточная опора, первый пролет (2.4):

$$M = ql^2 / 11 = 5,36 \cdot 0,9^2 / 11 = 0,395 \text{ кН} \cdot \text{м}. \quad (2.4)$$

Отношение $h/l = 80/1300 = 1/16 > 1/30$, значит, принимаем во внимание воздействие распора. Величина изгибающих моментов в плитах, окаймленных по всему контуру балками составит $M_1 = 0,8 \cdot 0,566 = 0,453 \text{ кН} \cdot \text{м}$.

2.2 Расчет покрытия по 1 группе предельных состояний

2.2.1 Свойства прочности материалов

Принимаем тяжелый бетон – класс В30; его расчетное сопротивление на сжатие $R_b = 17 \text{ МПа}$. Принимаем проволочную арматуру для сеток – класс В500, $R_s = 415 \text{ МПа}$.

2.2.2 Выбор сечения продольной арматуры на центральных опорах плиты в середине пролетов

Арматуру главной сетки С-1 (рисунок 2.1) подбираем по изгибающему моменту $M = ql^2 / 16 = 0,566 \text{ кН} \cdot \text{м}$.

Рабочая высота сечения: $h_0 = h - a = 80 - 15 = 65 \text{ мм}$, $b = 1000 \text{ мм}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{0,566 \cdot 10^6}{17 \cdot 1000 \cdot 65^2} = 0,007, \quad (2.5)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,007} = 0,007, \quad (2.6)$$

$$A_s = \frac{R_b b h_0 \xi}{R_s} = \frac{17 \cdot 1000 \cdot 65 \cdot 0,007}{415} = 18,64 \text{ мм}^2. \quad (2.7)$$

Подбираем 4 Ø 3 В500 с $A_s=28,3 \text{ мм}^2$, необходимую рулонную сетку С1

$\frac{3B500-250}{3B500-300} 2650 \times 38800 \frac{75}{50}$ между осями «1» и «2» и рулонную сетку С2

$\frac{3B500-250}{3B500-300} 4150 \times 38800 \frac{75}{50}$ между осями «8» и «9».

Данная сетка является главной. Она раскатывается на всю ширину корпуса.

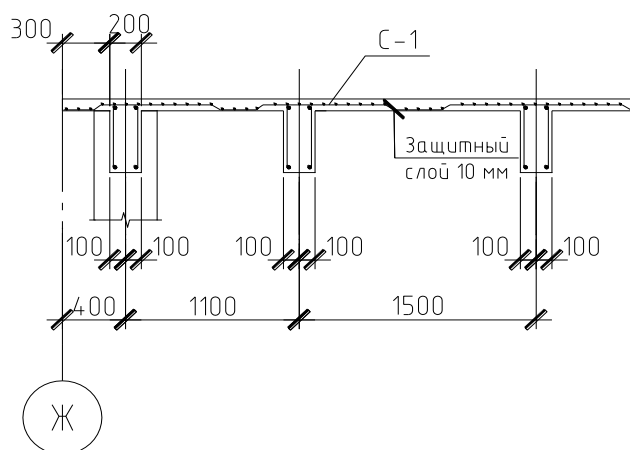


Рисунок 2.1 – Армирование плиты основными рулонными сетками С-1

Так как $M = ql^2 / 11 = 0,395 \text{ кН} \cdot \text{м}$ меньше момента $M = ql^2 / 16 = 0,566 \text{ кН} \cdot \text{м}$, то раскладка дополнительных сеток в первом пролете и на первой промежуточной опоре не требуется.

Устанавливаем конструктивно дополнительные рулонные сетки С7 $\frac{3B500-250}{3B500-300} 4150 \times 1000 \frac{75}{50}$. Между стеной и главной балкой на всю ширину корпуса располагают без нахлеста две главные сетки и вспомогательные сетки.

2.2.3 Выбор сечения продольной арматуры на центральных опорах в покрытиях, окруженных по контуру балками в середине пролетов

Принимаем арматуру главных С-3, С-4 по $M_1 = 0,453 \text{ Н} \cdot \text{м}$.

Рабочая высота сечения $h_0 = h - a = 80 - 15 = 65 \text{ мм}$, $b = 1000 \text{ мм}$.

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b b h_0^2} = \frac{0,453 \cdot 10^6}{17 \cdot 1000 \cdot 65^2} = 0,0063,$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0063} = 0,0063,$$

$$A_s = \frac{R_b b h_0 \xi}{R_s} = \frac{17 \cdot 1000 \cdot 65 \cdot 0,0063}{415} = 16,77 \text{ мм}^2.$$

Подбираем 4 Ø 3 В500 с $A_s=28,3 \text{ мм}^2$ и необходимую рулонную сетку

С3 $\frac{3В500-250}{3В500-300} 2800 \times 38800 \frac{25}{50}$ для пролета 6000 мм и рулонную сетку

С4 $\frac{3В500-250}{3В500-300} 4300 \times 38800 \frac{25}{50}$ для пролета 9000 мм.

Эти сетки являются основными на всю ширину корпуса.

Так как $M = ql^2 / 11 = 0,395 \text{ кН} \cdot \text{м}$ меньше момента $M_1 = 0,453 \text{ кН} \cdot \text{м}$, то раскладка дополнительных сеток в первом пролете и на первой промежуточной опоре не требуется.

Устанавливаем конструктивно дополнительные рулонные сетки

С8 $\frac{3В500-250}{3В500-300} 2800 \times 1000 \frac{25}{50}$ для пролета 6000 мм и С9 $\frac{3В500-250}{3В500-300} 4300 \times 1000 \frac{25}{50}$ для

пролета 9000 мм.

Сетки раскатывают так же, как и в первом случае.

2.3 Расчет второстепенной неразрезной балки

2.3.1 Усилия в балке, расчетная схема

Рассчитываемые нагрузки на один п. м. неосновной балки:

Неизменная:

- от фактического веса покрытия и кровли (2.8), таблица 2.1, приложение Б:

$$q_1 = g(l_1 / 3) \gamma_n = 3,01 \cdot 9 / 6 \cdot 1,0 = 4,515 \text{ кН} / \text{м}, \quad (2.8)$$

где $l_1/6$ - ширина грузовой площади второстепенной балки;

- то же от ребра с сечением $0,2 \times 0,42$ ($h_{в.б.} - h_{пл.} = 0,5 - 0,08 = 0,42$) (2.9):

$$q_2 = b h \rho \gamma_f \gamma_n = 0,2 \cdot 0,42 \cdot 25 \cdot 1,2 \cdot 1,0 = 2,52 \text{ кН} / \text{м}; \quad (2.9)$$

Общая неизменная нагрузка (2.10):

$$q_g = q_1 + q_2 = 4,515 + 2,52 = 7,035 \text{ кН} / \text{м}. \quad (2.10)$$

Временная нагрузка (2.11) (таблица 2.1):

$$q_v = v(l_1 / 3) \gamma_n = 2,35 \cdot 9 / 6 \cdot 1,0 = 3,525 \text{ кН} / \text{м}. \quad (2.11)$$

Полная расчетная нагрузка (2.12):

$$q = q_g + q_v = 7,035 + 3,525 = 10,56 \text{ кН} / \text{м}. \quad (2.12)$$

Многопролетная неразрезная балка, как и в случае с плитой, будет являться расчетной схемой второстепенной балки. Расчётный пролёт второстепенных балок принимаем, как расстояние в свету между главными балками (рисунок 2.2).

В средних пролетах:

$$l_{01} = 6,0 - 0,4 = 5,6 \text{ м (при пролете 6 м),}$$

$$l_{02} = 9,0 - 0,4 = 8,6 \text{ м (при пролете 9 м).}$$

В крайних пролетах:

$$l_{03} = 6,0 - 0,3 - 0,4 = 5,3 \text{ м (при пролете 6 м),}$$

$$l_{04} = 9,0 - 0,3 - 0,4 = 8,3 \text{ м (при пролете 9 м).}$$

Изгибающие моменты определяем путем предельной устойчивости, принимая во внимание перераспределения усилий. Изгибаемый момент в 1 пролете рассчитывается по формуле 2.13:

$$M = ql_{03}^2 / 11 = 10,56 \cdot 5,3^2 / 11 = 26,97 \text{ кН} \cdot \text{м} . \quad (2.13)$$

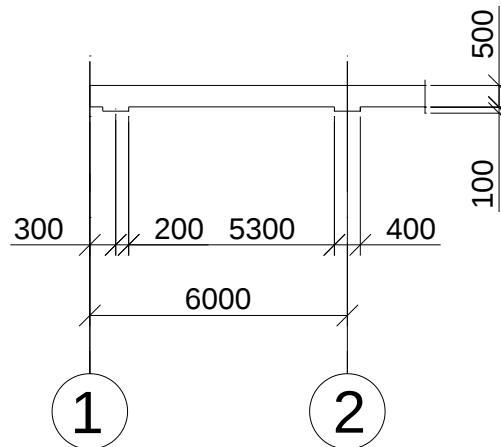


Рисунок 2.2 - Рассчитывающийся пролет нецентральной неосновной балки

Изгибаемый момент на 1 промежуточной опоре (2.14):

$$M = q[(l_{03} + l_{01}) / 2]^2 / 14 = 10,56 \cdot [(5,3 + 5,6) / 2]^2 / 14 = 21,19 \text{ кН} \cdot \text{м} . \quad (2.14)$$

Изгибаемые моменты на центральных промежуточных опорах в центральных пролетах (2.15), (2.16), (2.17):

$$M = ql_{01}^2 / 16 = 10,56 \cdot 5,6^2 / 16 = 20,70 \text{ кН} \cdot \text{м} ; \quad (2.15)$$

$$M = ql_{02}^2 / 16 = 10,56 \cdot 8,6^2 / 16 = 48,81 \text{ кН} \cdot \text{м} ; \quad (2.16)$$

$$M = q[(l_{01} + l_{02})/2]^2 / 16 = 10,56 \cdot [(5,6 + 8,6)/2]^2 / 16 = 33,27 \text{ кН} \cdot \text{м} . \quad (2.17)$$

Изгибаемый момент в нецентральной пролете справа (2.18):

$$M = ql_{04}^2 / 11 = 10,56 \cdot 8,3^2 / 11 = 66,13 \text{ кН} \cdot \text{м} . \quad (2.18)$$

Изгибаемый момент на 1 промежуточной опоре справа (2.19):

$$M = q[(l_{04} + l_{01})/2]^2 / 14 = 10,56 \cdot [(8,3 + 5,6)/2]^2 / 14 = 36,43 \text{ кН} \cdot \text{м} . \quad (2.19)$$

По эпюре моментов находим отрицательные моменты в центральных пролетах. Она чертится для 2 схем нагружения: общая нагрузка q для нечетных пролетов и условная нагрузка $q_g + 0,25q_v$ для четных пролетов; общая нагрузка q для четных пролетов и условная нагрузка $q_g + 0,25q_v$ для нечетных пролетов.

Условная нагрузка $q_v = 7,035 + 0,25 \cdot 3,525 = 7,92 \text{ кН/м}$.

Изгибаемый момент от условной нагрузки в 1 пролете (2.20):

$$M = q_y l_{03}^2 / 11 = 7,92 \cdot 5,3^2 / 11 = 20,22 \text{ кН} \cdot \text{м} . \quad (2.20)$$

Изгибаемый момент от условной нагрузки в центральных пролетах (2.21), (2.22):

$$M = q_y l_{01}^2 / 16 = 7,92 \cdot 5,6^2 / 16 = 15,52 \text{ кН} \cdot \text{м} ; \quad (2.21)$$

$$M = q_y l_{02}^2 / 16 = 7,92 \cdot 8,6^2 / 16 = 36,61 \text{ кН} \cdot \text{м} . \quad (2.22)$$

Отрицательный изгибаемый момент во 2 пролете (2.23):

$$M = -(21,19 + 20,7) / 2 + 15,52 = -5,43 \text{ кН} \cdot \text{м} . \quad (2.23)$$

Отрицательные изгибаемые моменты в 3 и 6 пролетах (2.24):

$$M = -(20,7 + 33,27) / 2 + 15,52 = -11,47 \text{ кН} \cdot \text{м} . \quad (2.24)$$

Отрицательные изгибаемые моменты в 4 и 5 пролетах (2.25):

$$M = -(33,27 + 48,81) / 2 + 36,61 = -4,43 \text{ кН} \cdot \text{м} . \quad (2.25)$$

Отрицательный изгибаемый момент в 7 пролете (2.26):

$$M = -(20,7 + 36,43) / 2 + 15,52 = -13,05 \text{ кН} \cdot \text{м} . \quad (2.26)$$

Изгибаемый момент от условной нагрузки в нецентральной пролете справа (2.27):

$$M = q_y l_{04}^2 / 11 = 7,92 \cdot 8,3^2 / 11 = 49,6 \text{ кН} \cdot \text{м} . \quad (2.27)$$

Огибаемая эпюра изгибаемых моментов представлена на рисунке 2.3.

Поперечные силы в неосновной балке:

- на опоре с краю (2.28):

$$Q_1 = 0,4ql_{03} = 0,4 \cdot 10,56 \cdot 5,3 = 22,39 \text{ кН}; \quad (2.28)$$

- на 1 промежуточной левой опоре (2.29):

$$Q_{2,\text{лев}} = 0,6ql_{03} = 0,6 \cdot 10,56 \cdot 5,3 = 33,58 \text{ кН}; \quad (2.29)$$

- на 1 промежуточной правой опоре и др. опорах (2.30), (2.31), (2.32):

$$Q_{2,\text{прав}} = 0,5ql_{04} = 0,5 \cdot 10,56 \cdot 8,3 = 43,82 \text{ кН}; \quad (2.30)$$

$$Q = 0,5ql_{01} = 0,5 \cdot 10,56 \cdot 5,6 = 29,57 \text{ кН}; \quad (2.31)$$

$$Q = 0,5ql_{02} = 0,5 \cdot 10,56 \cdot 8,6 = 45,41 \text{ кН}. \quad (2.32)$$

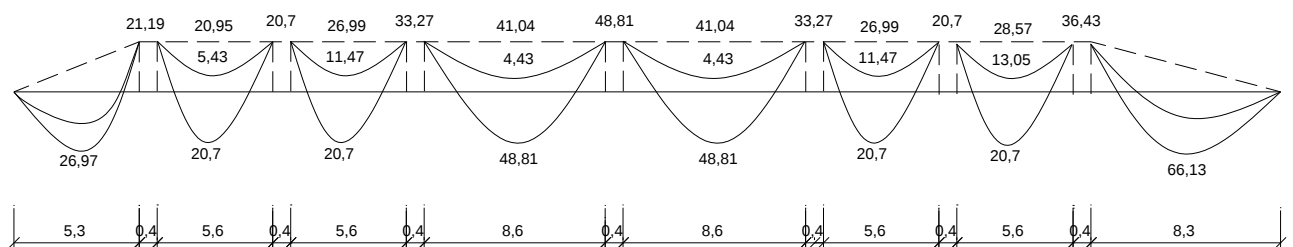


Рисунок 2.3 - Огибаемая эпюра изгибаемых моментов в неосновной балке

2.3.2 Расчет неосновной балки по 1 группе предельных состояний

2.3.2.1 Свойства прочности материалов

Принимаем тяжелый бетон, класс В30; его расчетное сопротивление на сжатие $R_b = 17$ МПа. Принимаем продольную арматуру, класс А500, $R_s = 435$ МПа, поперечная – класс А500, $R_{sw} = 300$ МПа.

2.3.2.2 Контроль высоты сечения элемента

Проверка происходит по опорному моменту $M = 48,81$ кН·м при $\xi = 0,35$ ($\alpha_m = 0,289$). Минимальная рабочая высота балки (рисунок 2.4) (2.33):

$$h_0 = \sqrt{\frac{M}{0,289R_b b}} = \sqrt{\frac{48,81 \cdot 10^6}{0,289 \cdot 17 \cdot 200}} = 222,88 \text{ мм}. \quad (2.33)$$

Минимальная высота балки $h = h_0 + a = 219,8 + 50 = 269,8$ мм. Подобранная высота 500 мм является достаточной. Рабочая высота балки в опорном сечении $h_0 = 500 - 50 = 450$ мм.

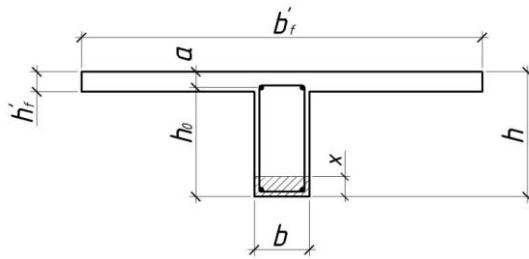


Рисунок 2.4 - Расчетное сечение балки на опоре

2.3.2.3 Подсчет прочности по сечениям

Размер полки, входящий в расчет равен $b'_f = 650 \cdot 2 + 200 = 1500 \text{ мм}$.

Сечение в 1 пролете: $M = 26,97 \text{ кН}\cdot\text{м}$, $h_0 = 500 - 40 = 460 \text{ мм}$:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b'_f h_0^2} = \frac{26,97 \cdot 10^6}{17 \cdot 1500 \cdot 460^2} = 0,005;$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,005} = 0,005.$$

Высота зоны бетона $x = \xi h_0 = 0,005 \cdot 460 = 2,3 \text{ мм} < h'_f = 80 \text{ мм}$, значит, рассчитываем сечение, как по форме прямоугольника:

$$A_s = \frac{R_b b'_f h_0 \xi}{R_s} = \frac{17 \cdot 1500 \cdot 460 \cdot 0,005}{435} = 134,83 \text{ мм}^2.$$

Принимаем 2 Ø 10 A500 с $A_s = 157 \text{ мм}^2$.

Сечение во 2, 3, 6 и 7 пролетах: $M = 20,70 \text{ кН}\cdot\text{м}$, $h_0 = 460 \text{ мм}$:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b'_f h_0^2} = \frac{20,70 \cdot 10^6}{17 \cdot 1500 \cdot 460^2} = 0,0038,$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0038} = 0,0038.$$

Высота зоны бетона $x = \xi h_0 = 0,0038 \cdot 460 = 1,748 < h'_f = 80 \text{ мм}$, значит, рассчитываем сечение, как по форме прямоугольника:

$$A_s = \frac{R_b b'_f h_0 \xi}{R_s} = \frac{17 \cdot 1500 \cdot 460 \cdot 0,0038}{435} = 102,47 \text{ мм}^2.$$

Подбираем 2 Ø 10 A500 с $A_s = 157 \text{ мм}^2$.

Сечение в 4 и 5 пролетах: $M = 48,81 \text{ кН}\cdot\text{м}$, $h_0 = 460 \text{ мм}$:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b'_f h_0^2} = \frac{48,81 \cdot 10^6}{17 \cdot 1500 \cdot 460^2} = 0,009,$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,009} = 0,009.$$

Высота зоны бетона $x = \xi h_0 = 0,009 \cdot 460 = 4,14 < h'_f = 80$ мм, значит, рассчитываем сечение, как по форме прямоугольника:

$$A_s = \frac{R_b b'_f h_0 \xi}{R_s} = \frac{17 \cdot 1500 \cdot 460 \cdot 0,009}{435} = 242,69 \text{ мм}^2.$$

Подбираем 2 Ø 14 A500 с $A_s = 308 \text{ мм}^2$.

Сечение в 8 пролете: $M = 66,13 \text{ кН}\cdot\text{м}$, $h_0 = 460 \text{ мм}$:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b'_f h_0^2} = \frac{66,13 \cdot 10^6}{17 \cdot 1500 \cdot 460^2} = 0,0123,$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0123} = 0,0124.$$

Высота зоны бетона $x = \xi h_0 = 0,0124 \cdot 460 = 5,704 < h'_f = 80$ мм, значит, рассчитываем сечение, как по форме прямоугольника:

$$A_s = \frac{R_b b'_f h_0 \xi}{R_s} = \frac{17 \cdot 1500 \cdot 460 \cdot 0,0124}{435} = 334,37 \text{ мм}^2.$$

Подбираем 2 Ø 16 A500 с $A_s = 402 \text{ мм}^2$.

На момент, являющийся отрицательным, в центральных пролетах сечение действует как по форме прямоугольника, $h_0 = 500 - 50 = 450 \text{ мм}$.

Сечение во 3 пролете: $M = -5,43 \text{ кН}\cdot\text{м}$:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{5,43 \cdot 10^6}{17 \cdot 200 \cdot 450^2} = 0,0079,$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0079} = 0,0079,$$

$$A_s = \frac{R_b b h_0 \xi}{R_s} = \frac{17 \cdot 200 \cdot 450 \cdot 0,0079}{435} = 27,79 \text{ мм}^2.$$

Подбираем 2 Ø 6 A500 с $A_s = 56,6 \text{ мм}^2$.

Сечение в 3 и 6 пролетах: $M = -11,47 \text{ кН}\cdot\text{м}$:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{11,47 \cdot 10^6}{17 \cdot 200 \cdot 450^2} = 0,0167,$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0167} = 0,0168,$$

$$A_s = \frac{R_b b h_0 \xi}{R_s} = \frac{17 \cdot 200 \cdot 450 \cdot 0,0168}{435} = 59,09 \text{ мм}^2.$$

Подбираем 2 Ø 8 A500 с $A_s=101 \text{ мм}^2$.

Сечение в 4 и 5 пролетах: $M=-4,43 \text{ кН}\cdot\text{м}$:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{4,43 \cdot 10^6}{17 \cdot 200 \cdot 450^2} = 0,0064,$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0064} = 0,0064,$$

$$A_s = \frac{R_b b h_0 \xi}{R_s} = \frac{17 \cdot 200 \cdot 450 \cdot 0,0064}{435} = 22,51 \text{ мм}^2.$$

Подбираем 2 Ø 6 A500 с $A_s=56,6 \text{ мм}^2$.

Сечение в 7 пролете: $M=-13,05 \text{ кН}\cdot\text{м}$:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{13,05 \cdot 10^6}{17 \cdot 200 \cdot 450^2} = 0,019,$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,019} = 0,019,$$

$$A_s = \frac{R_b b h_0 \xi}{R_s} = \frac{17 \cdot 200 \cdot 450 \cdot 0,019}{435} = 66,83 \text{ мм}^2.$$

Подбираем 2 Ø 8 A500 с $A_s=101 \text{ мм}^2$.

Сечение на 1 промежуточной опоре $M = 21,19 \text{ кН}\cdot\text{м}$, $h_0 = 500 - 50 = 450 \text{ мм}$. Опорное сечение подвергается армированию 2 сетками с поперечными главными стержнями, рисунок 2.5, они располагаются по основным балкам. Ширина сеток $(0,33+0,25)l_2 = 0,58 \cdot 6 = 3,48 \text{ м}$. На изгибающий момент рассчитываем арматуру для сеток $M = 21,19/2=10,6 \text{ кН}\cdot\text{м}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{10,6 \cdot 10^6}{17 \cdot 200 \cdot 450^2} = 0,0154,$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0154} = 0,0155,$$

$$A_s = \frac{R_b b h_0 \xi}{R_s} = \frac{17 \cdot 200 \cdot 450 \cdot 0,0155}{435} = 54,52 \text{ мм}^2;$$

Нужно 5 Ø 6 A500 с $A_s=141,5 \text{ мм}^2$ для сетки. Шаг рабочих поперечных стержней $1500:5 = 300 \text{ мм}$ (где 1500 мм - расстояние между второстепенными балками). Шаг продольных конструктивных стержней принимаем 300 мм и диаметр 5 мм B500. Подбираем 2 подходящие сетки:

$$C5 \frac{5B500-300}{6A500-300} 3500 \times 38800 \frac{50}{50}.$$

Сечение на 1 промежуточной опоре справа $M = 36,43 \text{ кН}\cdot\text{м}$, $h_0 = 500 - 50 = 450 \text{ мм}$. Сечение подвергается армированию 2 сетками с поперечными основными стержнями, рисунок 2.5, их располагают по основным балкам. Ширина этих сеток $(0,33+0,25)l_2 = 0,58\cdot 9 = 5,22 \text{ м}$. На изгибающий момент рассчитываем арматуру для сеток $M = 36,43/2 = 18,22 \text{ кН}\cdot\text{м}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{18,22 \cdot 10^6}{17 \cdot 200 \cdot 450^2} = 0,026,$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,026} = 0,026,$$

$$A_s = \frac{R_b b h_0 \xi}{R_s} = \frac{17 \cdot 200 \cdot 450 \cdot 0,026}{435} = 91,45 \text{ мм}^2;$$

Требуется 5 Ø 6 A500 с $A_s = 141,5 \text{ мм}^2$ на одну сетку. Шаг рабочих поперечных стержней $1500:5 = 300 \text{ мм}$ (где 1500 мм - расстояние между второстепенными балками). Шаг продольных конструктивных стержней принимаем 300 мм и диаметр 5 мм B500. Значит, подбираем 2 сетки:

$$C6 \frac{5B500-300}{6A500-300} 5200 \times 38800 \frac{50}{50}.$$

Сечение на 2 и 6 промежуточных опорах $M = 20,70 \text{ кН}\cdot\text{м}$, $h_0 = 500 - 50 = 450 \text{ мм}$. Рассчитываемый момент на сетку $M = 20,70/2 = 10,35 \text{ кН}\cdot\text{м}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{10,35 \cdot 10^6}{17 \cdot 200 \cdot 450^2} = 0,015,$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,015} = 0,0151,$$

$$A_s = \frac{R_b b h_0 \xi}{R_s} = \frac{17 \cdot 200 \cdot 450 \cdot 0,0151}{435} = 53,11 \text{ мм}^2.$$

Нужно 5 Ø 6 A500 с $A_s = 141,5 \text{ мм}^2$ на сетку. Шаг рабочих поперечных стержней округляем до 300 мм, т.к. принятая площадь рабочих стержней больше расчетного значения на 166,43%, то это не приведет к ослаблению сечения. Подбираем две подходящие сетки

$$C5 \frac{5B500-300}{6A500-300} 3500 \times 38800 \frac{50}{50}.$$

Сечение на 3 и 5 промежуточных опорах $M = 33,27$ кН·м, $h_0 = 500 - 50 = 450$ мм. Рассчитываемый момент на сетку $M = 33,27/2 = 16,64$ кН·м.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{16,64 \cdot 10^6}{17 \cdot 200 \cdot 450^2} = 0,024,$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,024} = 0,0243,$$

$$A_s = \frac{R_b b h_0 \xi}{R_s} = \frac{17 \cdot 200 \cdot 450 \cdot 0,0243}{435} = 85,47 \text{ мм}^2.$$

Нужно 5 Ø 6 A500 с $A_s = 141,5$ мм² на сетку. Шаг рабочих поперечных стержней округляем до 300 мм, т.к. принятая площадь рабочих стержней больше расчетного значения на 65,56%, то это не приведет к ослаблению сечения. Подбираем две подходящие сетки

$$C5 \frac{5B500-300}{6A500-300} 3500 \times 38800 \frac{50}{50}.$$

Сечение на четвертой промежуточной опоре $M = 48,81$ кН·м, $h_0 = 500 - 50 = 450$ мм. Расчетный момент на сетку $M = 48,81/2 = 24,41$ кН·м.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{24,41 \cdot 10^6}{17 \cdot 200 \cdot 450^2} = 0,035,$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,035} = 0,0356,$$

$$A_s = \frac{R_b b h_0 \xi}{R_s} = \frac{17 \cdot 200 \cdot 450 \cdot 0,0356}{435} = 125,21 \text{ мм}^2.$$

Требуется 5 Ø 6 A500 с $A_s = 141,5$ мм² на одну сетку. Шаг рабочих поперечных стержней округляем до 300 мм, т.к. принятая площадь рабочих стержней больше расчетного значения на 13,01%, то это не приведет к ослаблению сечения. Подбираем две подходящие сетки

$$C6 \frac{5B500-300}{6A500-300} 5200 \times 38800 \frac{50}{50}.$$

2.3.2.4 Расчет прочности по сечениям, наклонным к продольной оси

Проверка по сжатой наклонной полосе $Q = 45,41$ кН.

$$Q_{\max} = 45,41 \text{ кН} < 0,3 R_b b h_0 = 0,3 \cdot 17 \cdot 200 \cdot 450 = 459000 \text{ Н} = 459 \text{ кН}, \quad (2.34)$$

Следовательно, данная прочность обеспечивается.

Диаметр поперечных стержней – $d = 16$ мм, принимаем $d_{sw} = 8$ мм класс А500. Шаг поперечных стержней для всех приопорных участков по конструктивным условиям не более $s_w = h_0/2 = 450/2 = 225$ мм. Подбираем шаг $s_w = 200$ мм, $A_s = 50,3$ мм². Пространственный каркас устанавливаем во всех вспомогательных балках, при чем $A_{sw} = 2 \cdot 50,3 = 100,6$ мм².

Определяем интенсивность хомутов по формуле (2.35):

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} A_{sw}}{s_w} = \frac{300 \cdot 100,6}{200} = 150,9 \text{ Н / мм}, \quad (2.35)$$

проверяем $q_{sw} \geq 0,25 R_{bt} b = 0,25 \cdot 1,15 \cdot 200 = 57,5 \text{ Н / мм}$. Оно выполняется, следовательно, хомуты принимаем во внимание в расчете.

Определяем M_b (2.36):

$$M_b = 1,5 R_{bt} b h_0^2 = 1,5 \cdot 1,15 \cdot 200 \cdot 450^2 = 69,86 \cdot 10^6 \text{ Н}. \quad (2.36)$$

Определяем длину проекции невыгоднейшего наклонного сечения С.

Т.к. $q_{sw} / R_{bt} b = 150,9 / 1,15 \cdot 200 = 0,66 < 2$, значение С находим по формуле (2.37):

$$C = \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \sqrt{\frac{69,86 \cdot 10^6}{8,80}} = 2818 \text{ мм} > 3h_0 = 1350 \text{ мм}, \quad (2.37)$$

где $q_1 = q - 0,5 q_v = 10,56 - 0,5 \cdot 3,525 = 8,80 \text{ кН / м}$.

Подбираем $c_0 = 2h_0 = 2 \cdot 450 = 900 \text{ мм} < C$. Тогда:

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{69,86 \cdot 10^6}{2818} = 24790,63 \text{ Н} = 24,79 \text{ кН}, \quad (2.38)$$

Q_b не более $2,5 R_{bt} b h_0 = 2,5 \cdot 1,15 \cdot 200 \cdot 450 = 258750 \text{ Н} = 258,75 \text{ кН}$ и не менее

$Q_{b, \min} = 0,5 R_{bt} b h_0 = 0,5 \cdot 1,15 \cdot 200 \cdot 450 = 51750 \text{ Н} = 51,75 \text{ кН}$.

$$Q_{sw} = 0,75 q_{sw} c_0 = 0,75 \cdot 150,9 \cdot 900 = 101857,5 \text{ Н} = 101,86 \text{ кН}, \quad (2.39)$$

$$Q = Q_{\max} - q_1 C = 45,41 - 8,8 \cdot 2,818 = 20,61 \text{ кН}, \quad (2.40)$$

$$Q_b + Q_{sw} = 51,75 + 101,86 = 153,61 \text{ кН} > Q = 20,61 \text{ кН}. \quad (2.41)$$

Данная прочность обеспечена.

Проверяем требование (2.42):

$$s_{\max} = \frac{R_{bt} b h_0^2}{Q} = \frac{1,15 \cdot 200 \cdot 450^2}{45410} = 1025,7 \text{ мм} > s_w = 150 \text{ мм}, \quad (2.42)$$

подобранный шаг хомутов не превышает максимального значения.

В средней части вспомогательной балки подбираем шаг поперечных стержней $s_{w2} = 300 \text{ мм} < 0,75h_0$. Т.е., принятая интенсивность хомутов в пролете равна (2.43):

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} A_{sw}}{s_w} = \frac{300 \cdot 100,6}{300} = 100,6 \text{ Н / мм} . \quad (2.43)$$

Проверяем условие $q_{sw2} \geq 0,25R_{bt}b = 0,25 \cdot 1,15 \cdot 200 = 57,5 \text{ Н / мм}$, данное требование выполняется.

Находим длину участка l_1 с интенсивностью хомутов q_{sw1} . Так как $\Delta q_{sw} = 0,75(q_{sw1} - q_{sw2}) = 0,75(150,9 - 100,6) = 37,73 \text{ Н / мм} > q_1 = 8,8 \text{ Н / мм}$, значение l_1 вычислим по формулам (2.44), (2.45), приняв

$$Q_{b,\min} = 0,5R_{bt}bh_0 = 0,5 \cdot 1,15 \cdot 200 \cdot 450 = 51750 \text{ Н} , \quad (2.44)$$

$$\begin{aligned} l_1 &= \frac{Q_{\max} - (Q_{b,\min} + 1,5q_{sw2}h_0)}{q_1} - 2h_0 = \\ &= \frac{45410 - (51750 + 1,5 \cdot 100,6 \cdot 450)}{8,8} - 2 \cdot 450 = -9337 \text{ мм} \end{aligned} \quad (2.45)$$

Принимаем длину участка с шагом хомутов $s_{w1} = 200 \text{ мм}$ равным 1,4 м.

3 Технология строительства

3.1 Использование технологической карты

Настоящая технологическая карта разрабатывается на устройство монолитного покрытия здания. Она регламентирует выполнение заданного объема работ с учетом необходимого качества и безопасности, необходимых трудовых и материальных ресурсов.

В технологическую карту входят работы по установке опалубки, установке и вязке арматуры, укладке бетонной смеси, демонтажу опалубки, а также сборке и разборке лесов для покрытия.

Возводимый объект представляет собой четырехэтажное здание производственного корпуса, возводимое в две смены с применением башенных кранов.

Проектируемое здание имеет прямоугольную форму в плане. Здание возводится из монолитных и сборных элементов. Работы ведутся в летнее время.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требование законченности подготовительных работ

До начала производства работ по устройству монолитного покрытия возводимого здания должны быть выполнены следующие работы:

- устройство основных частей несущих стен до низа плиты покрытия;
- устройство наружных верст наружных стен до той отметки, которая бы превышала отметку верха плиты покрытия не меньше чем на 2 ряда кладки;
- смонтированы колонны, фактическая прочность бетона не меньше, чем 40% относительно проектной;
- перекрытие нижележащего этажа очищено от строительного мусора и остатков строительных материалов;
- доставлены и заскладированы на строительной площадке в зоне действия башенных кранов в достаточном количестве элементы опалубки, арматура;

- подготовлены к работе необходимые приспособления, инвентарь, средства индивидуальной защиты работающих, средства подмащивания и инструменты;

- подготовлена площадка для бетонирования по стендовой технологии;

- рабочие и инженерно-технические работники, занятые на работах по устройству перекрытия, ознакомлены с проектом производства работ и обучены безопасным методам труда.

С целью взаимоувязки каменных, монтажных, опалубочных, арматурных и бетонных работ на объекте работы по устройству монолитного покрытия возводимого здания необходимо организовать последовательно на двух захватках:

1-я захватка – монолитное покрытие в осях 1-5;

2-я захватка – монолитное покрытие в осях 5-9.

Для обеспечения погрузочно-разгрузочных работ, подачи материалов на горизонт работ задействовать обученных и аттестованных стропальщиков.

3.2.2 Составление объема работы, потребности изделий и материалов

Составление объема работы начинают с составления спецификации элементов конструкций на основании конструктивной схемы здания. Они приведены в приложении В, таблицы В.1, В.2

3.2.3 Выбор основных грузозахватных устройств

Приспособления и грузозахватные устройства приведены в приложении В, таблица В.3

3.2.4 Выбор и технико-экономическое обоснование монтажных кранов

Расчет и выбор грузоподъемных кранов произведен в разделе 4 дипломного проекта «Организация строительства».

3.2.5 Методы и последовательность производства работ

3.2.5.1 Опалубочные работы

Сборку опалубки под монолитную плиту покрытия выполнять в соответствии с рабочими чертежами, проектом опалубки под бетонизируемые конструкции проектной группой предприятия - изготовителя опалубки.

Работы по устройству опалубки плиты покрытия требуется производить с соблюдением следующей технологии:

- отметка краской на перекрытии предшествующего этажа мест устройства стоек (геодезист + 2 плотника);
- подача на захватку работ башенным краном балок и стоек;
- устройство вручную стоек опалубки;
- прикрепление универсального подкоса (треноги) к крайним стойкам под несущую балку;
- монтаж несущих балок на стойки с помощью захвата;
- устройство вручную стоек опалубки;
- укладка вручную с помощью захвата распределительных балок;
- укладка листов фанеры по распределительным балкам толщиной 21 мм;
- сборка опалубки балок перекрытия и примыканий вблизи ж/б колонн;
- установка опалубки для образования отверстий в покрытии;
- устройство по периметру опалубки ограждения, которое обеспечит выполнения работ безопасно;
- контроль качества присоединения щитов палубы к стенам, заделка паклей щели;
- прием опалубки плиты покрытия прорабом, предъявление инспектору заказчика с составлением акта на скрытые работы.

Работы по сборке опалубки плиты покрытия выполняются звеном из двух плотников.

3.2.5.2 Армирование плиты перекрытия

Чтобы начинать работы по армированию конструкции должны быть выполнены работы по устройству опалубки плиты покрытия, приготовлены мерные стержни арматуры, сама арматура очищена, убраны всевозможные неровности; приготовлены хомуты армокаркасов балок.

Армирование конструкций плиты покрытия требуется производить с соблюдением следующей технологии:

- подача мерных стержней на опалубку плиты покрытия;

- вязка на "козлах" стержней балок покрытия;
- укладка рядами через 1,5 м брусков-подкладок из дерева под главную арматуру;
- расположение по схеме стержней главной арматуры на бруски-подкладки; конструктивной арматуры, вязка нижней сетки;
- устройство нижней сетки фиксаторов защитных слоев к стержням арматуры, вытягивание брусков-подкладок;
- вязание сеток сверху в опорных местах покрытия и их высокая фиксация над сеткой, находящейся снизу;
- устройство технических стержней для заглаживания стороны плиты покрытия.

Работы по армированию конструкции выполняются звеном из двух арматурщиков.

3.2.5.3 Бетонирование плиты покрытия

Чтобы начинать работы по бетонированию конструкции должны быть выполнены опалубочные и арматурные работы; обеспечены условия безопасности; подготовлена в зоне действия крана площадка для приема бетона, место стоянки автобетононасоса, проезд к нему, проверены на подготовительном этапе: акты на скрытые работы, которые были выполнены ранее; правильность устройства, надежность закрепления опалубки, поддерживающих конструкций, крепления; готовность приспособлений и механизмов, обеспечивающих работы; соответствие положения арматуры и закладных деталей проектному, их состояние; чистоту основания и внутренней поверхности опалубки; размещение и подготовку к прогреву настилающих проводов; выносу необходимой отметки верха бетонирования плиты покрытия.

Доставку на объект бетонной смеси производит автобетоносмеситель.

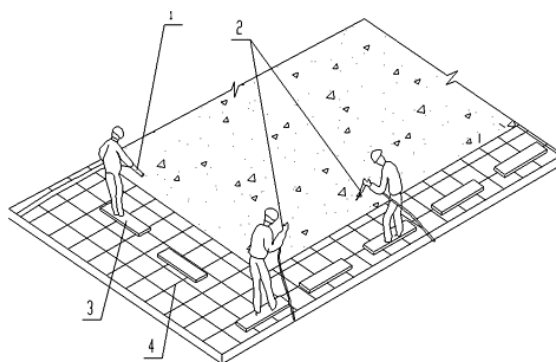
Продолжительность транспортировки не должна превышать 90 минут.

Бетонирование конструкции монолитной плиты покрытия требуется производить с соблюдением следующей технологии:

- подача бетонной смеси автобетононасосами, либо бункерами башенным краном;
- распределение, уплотнение, расположение бетонной смеси вибраторами с глубинным проникновением;
- мероприятия по уходу за бетоном.

При процессе бетонирования покрытия делать записи в ЖБР. Принять меры по контролю за качеством работ по монтажу ж/б конструкций.

Схема исполнения работ изображена на рисунке 3.2.



1. Бетононасос. 2. Вибратор с глубинным проникновением. 3. Переносной щит. 4. Арматура.

Рисунок 3.2 – Схема производства работ по бетонированию

3.2.5.4 Разборка опалубки плиты покрытия

Перед разборкой опалубки бетон в покрытии обязан набрать не менее 70% прочности относительно проектной.

Работы по разборке опалубки требуется производить с соблюдением следующей технологии:

- демонтаж опалубки отверстий и проемов покрытия (при этом рабочие должны двигаться по забетонированной плите);
- убрать в контейнер инвентарные стойки;
- сделать ниже несущие опалубочные балки на 6 см;
- скинуть набор распределенные балки, сложить их в контейнер;
- опустить вниз и сложить в штабель листы водостойкой фанеры;
- разобрать несущие опалубочные балки;

- демонтировать и убрать в ящик концевые стойки;
- убрать элементы опалубки на следующую захватку при помощи крана.

Работы по разборке опалубки выполняются звеном из двух рабочих:

- плотник 2 разряда - 1 человек (разбирает опалубку проемов);
- плотники 3 разряда - 1 человек (выполняет разборку опалубки балок и плиты покрытия).

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества и приемка ж/б монолитных конструкций предусматривает его осуществление на всех этапах производства работ.

3.3.1 Требования к опалубочным работам

При первичной проверке частей опалубки проверяется комплектность поставки частей опалубки и соразмерность их сертификатам и паспортам.

При операционном проверке качества контролируется:

- порядок и технология сборки опалубки, установка крепежных частей;
- надежность прикрепления листов фанеры опалубки между собой и к возведенным стенам;
- обеспечение требуемых размеров опалубки;
- прочность закрепления опалубки.

При принятии осуществленных опалубочных работ проверяется:

- надежность нижней плиты перекрытия;
- правильность устройства опалубки, а также помеченных отметок бетонируемых элементов внутри поверхности опалубки;
- требуемые размеры готовой опалубки.

За приемочный контроль отвечают мастер (прораб), служба качества, технадзор.

3.3.2 Требования к арматурным работам

При входном контроле нужно:

- проверить наличие сертификатов и требуемых в них данных;
- качество изделий из арматуры (в случае надобности произвести замеры и отбор проб на испытания).

При операционном контроле контролируется:

- состояние опалубки;
- соответствие арматурных изделий требованиям проекта и [20];
- технологию сборки элементов арматурных каркасов;
- точность установки арматурных изделий, отдельных стержней и закладных деталей в плане и по высоте, надежность их закрепления;
- правильность соединения стержней и изделий;
- величина защитного слоя.

При приемочном контроле проверяется:

- качество материалов, применяемых в конструкции;
- соответствие положения установленных арматурных изделий проектному;
- величина защитного слоя;
- прочность фиксации арматурных изделий в опалубке;
- качество выполнения вязки узлов каркаса.

Приемка арматурных работ оформляется актом освидетельствования скрытых работ в установленном порядке.

Операционный контроль качества приведен в приложении В, таблица В.4.

3.3.3 Требования к бетонным работам

При первичной проверке нужно:

- осуществить проверку наличия паспорта на смесь и данных, приведенных в нем;
- произвести внешний осмотр, убедиться в неимении признаков расслоения смеси из бетона, в наличии в ней нужных фракций большого заполнителя;

При операционной проверке (приложение В, таблица В.5) контролируется:

- качество смеси из бетона;
- высота сбрасывания смеси из бетона, толщина уложенных слоев, шаг перестановки вибраторов с глубинным проникновением, глубина

проникновения вибраторов, длительность вибрирования, правильность выполнения швов;

- температурный и влажностный режимы затвердения бетона;
- сроки распалубки, фактическая прочность бетона.

При принятии произведенных работ проверяют:

- качество замоноличенных в конструкции материалов;
- фактическую прочность бетона;
- качество поверхности конструкций;
- требуемые размеры, соответствие конструкции чертежам и проекту;
- состояние каналов, отверстий, закладных деталей, проемов.

Приемку конструкций оформляют актом освидетельствования скрытых работ в установленном порядке.

За приемочный контроль отвечают мастер (прораб), служба качества, технадзор заказчика.

3.4 Вычисление затрат труда и машинного времени

Вычисление затрат труда, машинного времени и зарплаты принимается на объем работ по принятому измерителю готовой продукции.

Вычисление приводится в таблице В.6, приложение В.

График производства монтажных работ приведен в графической части.

3.5 Необходимость материально-технических ресурсов

Она сводится в таблицу В.7, В.8, приложение В.

3.6 Безопасность труда

При производстве работ по монтажу покрытия необходимо обязательно соблюдать требования безопасности, приведенные в [50].

Организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности должны быть выполнены до начала производства работ, а именно:

- укомплектованы звенья рабочих;
- назначен ответственный руководитель работ;
- произведено обучение работников по технологии и безопасным методам

выполнения монтажных и ж/б работ;

- комиссией принят зачет по правилам безопасности труда при выполнении работ у работников;
- выданы средства индивидуальной защиты, а именно: рукавицы, защитные каски, обувь, предохранительные пояса;
- выполнены ограждения, электроосвещение горизонта производства работ;
- все проемы в перекрытиях закрыты деревянными щитами;
- оборудованы пешеходные трапы и лестницы;
- проверены и подготовлены средства пожаротушения;
- установлены знаки безопасности;
- произведен осмотр стропов, растворных ящиков, бункеров для подачи бетона, инвентарных средств подмащивания.

3.6.1 Общие указания

1. Бетонирование покрытия производить автобетононасосом за счет непрерывной подачи бетонной смеси автобетоносмесителями, согласно графику поступления автобетоносмесителей на объект. Его предоставляет заказчик.

2. Перекачка бетонной смеси без предварительной прокачки "пусковой смеси" запрещена. Автобетононасос допускается к работе только после установки выносных опор.

3. Перерывы в работе автобетононасоса не должны превышать 15-20 мин.

4. При работе автобетононасоса запрещается:

- использовать стрелу автобетононасоса для подъема и опускания груза;
- передвижение автобетононасоса с поднятой стрелой;
- нахождение машиниста в кабине водителя и на верхних площадках во время подачи бетона;
- перегибать шланг при подачи бетонной смеси.

5. Бетонную смесь следует укладывать горизонтальными слоями шириной 1,5-2 м одинаковой толщины без разрывов, с последовательным

направлением укладки в одну сторону во всех слоях. Укладка бетонной смеси ведется от дальней плиты к ближней.

6. Ходить по заармированному перекрытию разрешается только по щитам шириной 0,6 м на козелках. Щиты перекладываются по мере производства работ.

7. Высота свободного сбрасывания бетона не должна превышать 1 метр.

8. При манипуляции со стрелой бетононасоса бетонщики, осуществляющие приемку бетонной смеси, должны выйти за пределы опасной зоны. Возвращение бетонщиков к рабочим местам допускается после установки стрелы в рабочее положение.

9. При производстве работ необходимо соблюдать правила [20], [50].

Подъем элементов опалубки, арматуры на этаж должен осуществляться с применением грузозахватных средств и средств пакетирования, исключающих их падение и повреждение.

Рабочие, принимающие элементы опалубки, арматуру, раствор с использованием крана, должны иметь удостоверение стропальщика, а также быть обучены. Между рабочими и машинистом крана должна быть налажена устойчивая визуальная.

Запрещается сбрасывать с горизонта работ вниз инструменты, приспособления, рабочий инвентарь, строительные материалы и другие предметы. Нужно следить, чтобы незакрепленные элементы опалубки, инструменты или строительный мусор не оставались на палубе во время перерывов в работе и не могли упасть вниз.

Инструмент, вспомогательные приспособления и инвентарь, применяемые в работе, должны соответствовать стандартам, быть прочным, удобным, безопасным для окружающих и содержаться в исправном состоянии. Поврежденные или деформированные инструменты необходимо отбраковывать.

Опалубку, применяемую для возведения железобетонных конструкций, изготавливать и применять в соответствии с проектом и техническим

регламентом на опалубку, разработанными предприятием-изготовителем опалубки в присутствии их инструктора.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

Установленная опалубка, ее отдельные элементы должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их геометрическая неизменяемость и устойчивость.

По периметру выставленной опалубки установить инвентарное ограждение и снять его только по завершении работ по устройству перекрытия над этажом.

При производстве работ по заготовке арматуры нужно:

- ограждать места, предназначенные для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;
- при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет;
- складировать заготовленную арматуру в специально отведенные для этого места;
- закрыть щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1,0 м.

Различные элементы арматуры следует пакетировать по мерным стержням, с учетом их размеров, принимая во внимание условия их подъема, хранения и доставки к месту работ.

При подаче смеси краном исключить нахождение людей под бункером. Выгрузку смеси на опалубку плиты покрытия производить с высоты не больше 1,0 м.

Перемещение людей по армокаркасу перекрытия во время бетонирования производить только по трапам-столикам, ширина которых должна быть не меньше 0,6 м.

При уплотнении смеси вибраторами с глубинным проникновением исключать подтаскивание электродвигателя за кабель.

Подвигать электровибратор, понижающий трансформатор по площадке бетонирования только в состоянии без напряжения. Не допускается попадание атмосферных осадков на понижающий трансформатор. Перед началом эксплуатации вибраторов с глубинным проникновением убедиться в общности изоляции кабелей и работоспособности защитно-отключающих устройств.

При производстве работ по монтажу перекрытия не допускать на захватке устройства выполнения остальных работ и нахождение посторонних лиц. Не допускается нахождение людей под монтируемыми плитами до их установки в проектное положение и закрепления.

Перед подъемом элементов нужно очистить их от грязи, закладные детали от ржавчины, проверить правильность и надежность строповки каждой монтируемой конструкции.

Подъем конструкций производить плавно, без вращения и рывков поднимаемых элементов. Установку конструкций в проектное положение осуществлять плавно, без толчков и ударов по ранее возведенным конструкциям. Растроповка конструкций до их закрепления запрещается.

Хожение монтажников по установленным конструкциям, не имеющим ограждения, не допускается. Монтаж первой плиты перекрытия выполнять с инвентарных подмостей, а последующих - с ранее смонтированных плит.

При горизонтальном перемещении краном конструкция должна быть поднята не менее, чем на 0,5 м выше встречающихся на пути препятствий.

Запрещается:

- выполнение монтажных работ при скорости ветра 15 м/с и более, а также при гололеде, грозе или тумане, ухудшающем видимость в пределах фронта работ;
- оставлять поднятыми элементы, детали и конструкции на весу во время перерывов и по окончании работы;
- ведение электросварочных работ во время дождя, грозы и снегопада;

- ведение электросварочных работ с приставных лестниц и стоя на кирпичной кладке.

4 Организация строительства

4.1. Определение объемов СМР

Учет объемов СМР сводится в таблицу Г, таблица Г.1.

4.2 Определение необходимости в изделиях, материалах, строительных конструкциях

На основании учета объемов работ производится определение необходимости в ресурсах. Результаты вносятся в приложение В, таблица Г.2.

4.3 Определение необходимости в машинах, механизмах для выполнения работ

Здесь производится расчет и выбор нужных параметров и видов машин. Для монтажа конструкций выбираем башенный кран.

Выбор крана производится исходя из 4 параметров: грузоподъемность, наибольший вылет крюка, наибольшая высота подъема крюка и наибольшая длина стрелы. Вылет крюка и высоту подъема крюка находим исходя из условий монтажа самого тяжелого или наиболее далекого от крана монтажного элемента на наивысшую отметку на наивысшую отметку при наибольшем вылете крюка. Учет грузозахватных приспособлений приведен в приложении Г, таблица Г.3.

Высота подъема крюка находится по формуле:

$$H_{\kappa} = h_0 + h_3 + h_{\text{э}} + h_{\text{см}} , \quad (4.1)$$

где h_0 - превышение рабочего горизонта над уровнем места стоянки крана, м;

h_3 - запас по высоте для производства безопасного монтажа (не меньше 1-2,5 м), м;

$h_{\text{э}}$ - высота монтируемой конструкции, м;

$h_{\text{см}}$ - высота грузозахватного приспособления от верха монтируемой конструкции до крюка крана, м.

$$H_{\kappa} = 25,4 + 1 + 0,2 + 4,2 = 30,8 \text{ м} .$$

Грузоподъемность находится по формуле:

$$Q_{\kappa} = Q_{\text{э}} + Q_{\text{сп}} , \quad (4.2)$$

где $Q_{\text{э}}$ - вес монтируемой конструкции, т;

Q_{gp} - вес грузозахватного устройства, т.

$$Q_k = 3,5 + 0,1 = 3,6 \text{ т.}$$

Требуемый вылет крюка $L_{кр}^{mp}$, м определяется по формуле:

$$L_{кр}^{mp} = \frac{A}{2} + B + C, \quad (4.3)$$

где A - толщина подкранового пути, м;

B - отрезок от подкранового пути до проекции самой выпираемого элемента корпуса, м;

C - отрезок от центра тяжести монтируемой конструкции до выпирающей части стены со стороны крана, м.

С учётом самой далекой от крана конструкции отрезок подкранового пути принят $A = 6 \text{ м}$. Длина от подкранового пути до самого выпирающего элемента корпуса $B = 3 \text{ м}$; $C = 25,4 \text{ м}$.

$$L_{кр}^{mp} = \frac{6}{2} + 3 + 25,4 = 31,4 \text{ м.}$$

Параметры башенного крана должны быть следующими:

грузоподъёмность не менее 3,6 т, вылет крюка не менее 31,4 м, высота подъёма крюка не менее 30,8 м. Указанные параметры соответствуют крану: КБ 503. Его технические характеристики сводятся в таблицу Г.4, приложение Г.



Рисунок 4.1 – Грузовая характеристика КБ-503

Механизмы, машины и спец. оборудование для выполнения работ приводятся в таблице Г.5, приложение Г.

4.4 Нахождение машиноемкости работ и затрат труда

Нахождение машиноемкости работ и затрат труда приводится в приложении Г, таблица Г.6.

Коэффициент достигнутой поточности всех работ по количеству людских ресурсов находится по формуле:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (4.4)$$

где R_{cp} - ср. кол-во рабочих на стройке, чел.;

R_{max} - мак. Кол-во рабочих на стройке, чел.

Сред. кол-во рабочих на стройке находится по формуле:

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k}, \quad (4.5)$$

где ΣT_p - сложенная трудоемкость выполняемых работ, в том числе предшествующих, санитарно-технических, электромонтажных, и неучитываемых работ, чел.-дн.;

$T_{общ}$ - единый срок работ, согласно графику;

k - имеющая большее значение сменность.

$$R_{cp} = \frac{2920,751}{119,5 \cdot 2} = 13 \text{ чел.},$$

$$\alpha = \frac{13}{30} = 0,43.$$

Коэффициент полученной поточности работ во времени находится по формуле:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (4.6)$$

где $T_{уст}$ - время сложившегося потока (находится по схеме перемещения людей).

$$\beta = \frac{34,5}{119,5} = 0,3.$$

4.5 Подбор непостоянных зданий и сооружений

Работников, занятых на стройке, обеспечивают санитарно-бытовыми сооружениями.

Временные здания и сооружения необходимо размещать в соответствии с требованиями норм:

- санитарно-бытовые здания на протяжении не больше 200 м от мест работы;
- питьевые установки и туалеты на протяжении не больше 50 м от мест работы;
- противопожарные разрывы 10-20 м.

Площади и кол-во непостоянных зданий подбираются, исходя из макс. кол-ва работников в смену и ср. числа работающих в самую загруженный день. Самое большое число работников находится по графику.

Суммарное число работников находят по формуле:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{инт}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{мон}}, \quad (4.7)$$

$N_{\text{раб}}$ - численность рабочих, занятых на СМР, принимаемая равной R_{max} из графика перемещения людей, чел.;

$N_{\text{инт}}$, $N_{\text{служ}}$, $N_{\text{мон}}$ - кол-во инженерно-технических рабочих, служащих и младшего рабочего персонала, принимаемое в зависимости от вида строительства, чел.

$$N_{\text{раб}} = R_{\text{max}} = 30 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{инт}} = N_{\text{раб}} \cdot 11\% = 30 \cdot 0,11 = 3,3 = 4 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{служ}} = N_{\text{раб}} \cdot 3,6\% = 30 \cdot 0,036 = 1,1 = 2 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{мон}} = N_{\text{раб}} \cdot 1,5\% = 30 \cdot 0,015 = 0,45 = 1 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{общ}} = 30 + 4 + 2 + 1 = 37 \text{ чел.}$$

Рассчитываемое число людей на стройке находится по формуле:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}}, \quad (4.8)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 37 = 38,85 = 39 \text{ чел.}$$

Исходя из нормативов площади, подбираем тип здания по размерам, приложение Г, таблица Г.7.

4.6 Подбор размеров складов

Склады устанавливают на стройке, чтобы временно хранить материалы, изделия и конструкции.

Необходимая площадь складов для хранения крупногабаритных конструкций, находится с учетом их большого размера, приложение Г, таблица Г.8.

4.7 Подбор и проектирование инженерных сетей водоотведения, водопотребления

Забор воды производится из существующих сетей водопровода, стоки выпускаются в существующие сети канализации.

На основе составленного графика строительства подбирается срок реконструкции, когда некоторые строительные работы нуждаются в наибольшем потреблении воды. Для этого времени рассчитывается самый большой расход потребления воды на нужды для производства работ Q_{np} , л/сек, по формуле:

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}}, \quad (4.9)$$

где K_{ny} - принятое во внимание потребление воды ($K_{ny} = 1,2 \div 1,3$);

q_n - удельное потребление воды по всем процессам на 1 единицу работ, л;

n_n - кол-во работ (в сут.) по самому загруженной работе, нуждающейся в воде;

K_q - часовой коэффициент неравномерности использования воды ($K_q = 1,5$);

t_{cm} - кол-во часов в рабочую смену ($t_{cm} = 8,2$ ч).

Процесс, для которого требуется наибольший расход воды, - приготовление и укладка бетона.

Объем работ (в сутки) по данному процессу:

$$n_n = \frac{1832,72}{11} = 166,61 \text{ м}^2.$$

Удельный расход воды на приготовление и укладку бетона составляет 250 л/м^3 .

Тогда самое большое потребление воды на строительные нужды:

$$Q_{np} = \frac{1,3 \cdot 250 \cdot 166,61 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} = 2,75 \text{ л/сек}.$$

Потребление воды на хозяйственно-бытовые нужды в рабочую смену, когда работает самое большое число работников, Q_x , л/сек, находится по формуле:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}} + \frac{q_o \cdot n_o}{60 \cdot t_o}, \quad (4.10)$$

где q_y - удельное потребление воды на хозяйственно-бытовые нужды, л ($q_y = 20 \div 25 \text{ л}$ на одного человека на площадке с канализацией);

q_o - удельное потребление воды в душе на одного человека, л ($q_o = 30 \div 50 \text{ л}$);

n_p - самое большое число людей в смену, чел. ($N_{расч}$);

K_q - часовой коэффициент неравномерности использования воды ($K_q = 1,5 \div 3,0$);

t_o - время использования душа, мин ($t_o = 45 \text{ мин}$);

n_o - количество человек, использующих душ в самую загруженный день, чел. ($n_o = 0,8R_{max}$).

$$n_o = 0,8 \cdot 30 = 24 \text{ чел.};$$

$$n_p = N_{расч} = 30 \text{ чел.};$$

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 30 \cdot 3}{3600 \cdot 8,2} + \frac{40 \cdot 24}{60 \cdot 45} = 0,43 \text{ л/сек}.$$

Минимальное потребление воды на тушение пожара, $Q_{пож}$, л/сек, находится расчетом одновременной работы струй из гидранта по 5 л/сек на все струи.

Самое большого необходимого (общее) потребление воды на стройке в день самого большого водопотребления находится по формуле:

$$Q_{общ} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{позж}, \text{ л / сек.} \quad (4.11)$$

$$Q_{общ} = 2,75 + 0,43 + 10 = 13,18 \text{ л / сек.}$$

Диаметр труб непостоянной водопроводной сети находится по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot \nu}}, \text{ мм}, \quad (4.12)$$

где $\pi = 3,14$:

ν - скорость перемещения воды в трубах, м/с ($\nu = 1,5 - 2,0$ м/с).

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 13,18}{3,14 \cdot 2}} = 91,62 \text{ мм.}$$

По ГОСТ диаметр труб непостоянной водопроводной сети принимаем равным 100 мм.

Диаметр сети временной канализации находится по формуле:

$$D_{кан} = 1,4 \cdot D_{вод}, \text{ мм.} \quad (4.13)$$

$$D_{кан} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм.}$$

4.8 Подбор, проектирование сетей электроснабжения

Подбор временного электроснабжения ведется по установленной мощности потребителей электроэнергии на период ее максимального расхода, приложение Г, таблица Г.9.

Потребляемая мощность находится по формуле:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{\kappa_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{\kappa_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum \kappa_{3c} \cdot P_{ов} + \sum \kappa_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт}, \quad (4.14)$$

где α - коэффициент, принимающий во внимание потери в электросети с учетом длины, сечения проводов и т.п. ($\alpha = 1,05 \div 1,1$);

$\kappa_{1c}, \kappa_{2c}, \kappa_{3c}, \kappa_{4c}$ - коэффициенты одновременности спроса, зависящие от количества людей их потребляющих, учитывающие не всю загрузку электропотребителей, неоднородность их работ;

$P_c, P_m, P_{ов}, P_{он}$ - принятая мощность силовых токоприемников, технологических потребителей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения, кВт.

$$\sum \frac{\kappa_{lc} \cdot P_c}{\cos \varphi} = \frac{0,3 \cdot 280}{0,5} + \frac{0,6 \cdot 66,2}{0,7} + \frac{0,35 \cdot 12}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 128}{0,4} + \frac{0,2 \cdot 40}{0,5} + \frac{0,2 \cdot 10}{0,5} + \frac{0,1 \cdot 1,35}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 348}{0,8} + \frac{0,1 \cdot 0,6}{0,4} = 168 + 56,74 + 10,5 + 112 + 16 + 4 + 0,34 + 304,5 + 0,15 = 672,23 \text{ кВт}$$

Необходимая мощность освещения приведена в приложении Г, таблицы Г.10, Г.11.

Тогда потребляемая мощность равна:

$$P_p = 1,05 \cdot 672,23 + 0 + 0,8 \cdot 2,644 + 1 \cdot 39,33 = 749,36 \text{ кВт}.$$

Пересчет мощности из кВт в кВ·А находится по формуле:

$$P_{\text{ум}} = P_p \cdot \cos \varphi, \quad (4.15)$$

где $\cos \varphi = 0,8$.

$$P_{\text{ум}} = 749,36 \cdot 0,8 = 599,488 \text{ кВ} \cdot \text{А}.$$

Исходя из общей потребной мощности электроэнергии, подбираем трансформаторную подстанцию СКТП-750 мощностью 750 кВ·А с размерами 2,73x2 м.

Подбор числа прожекторов для освещения стройки находится по формуле:

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

где $P_{\text{уд}}$ - удельная мощность, Вт/м²;

S - величина площади, которую освещают, м²;

E - освещенность, лк (для рабочей зоны $E = 20 \text{ лк}$, для стройки в общем $E = 2 \text{ лк}$);

$P_{\text{л}}$ - мощность прожектора, Вт/м²

Подбираем прожекторы ПЗС-35 с мощностью 500 Вт:

$$N = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 15000}{500} = 15 \text{ шт.}$$

4.9 Проектирование генплана

Строительная площадка имеет площадь 72080 м². На строительную площадку два въезда. Бытовой городок располагается рядом с въездом, к нему подведены водопровод, электросеть и освещение. Навес для хранения

строительных материалов располагается рядом с дорогой для удобства разгрузки материалов.

Ограждение – деревянное. Временные дороги с двухсторонним движением, шириной 6 метров.

Для пожаротушения на территории строительной площадки предусмотрен гидрант, подключенный к городской водопроводной сети.

Сети временного водопровода прокладываются ниже глубины промерзания.

Силовой кабель укладываются в землю на глубину 500 мм. В местах, где кабель пересекает временные дороги, его защищают жестким коробом. Питание электрических сетей осуществляется от городских сетей при помощи трансформатора. Прожекторы охранного освещения установлены в отдаленных углах строительной площадки, в пределах ограждения.

При работе грузоподъемного крана выделяются 3 независимых зоны:

- 1) обслуживание;
- 2) движение груза;
- 3) опасная зона для пребывания работников.

Расчет положения подкрановых путей относительно наружных габаритов здания выполняется по формуле:

$$B = R_{нов} + L_{без}, \quad (4.17)$$

где B - минимальное расстояние от крановых путей до наружной грани стенки корпуса;

$R_{нов}$ - требуемый радиус поворота крюка крана принимается паспортом башенного крана;

$L_{без}$ - самое малое расстояние до самой выпираемой части корпуса, табеля от базы крана.

$$B = 35 + 1 = 36 \text{ м}.$$

При устройстве кранов на бровке котлована ведется расчет размера от высшего обреза котлована до балластной призмы ПКР-путей. Для слабых грунтов:

$$e \geq 1,5 \cdot h + 0,4 = 4 \text{ м},$$

где h - высота котлована - 3,5 м.

Подбор длины крановых путей

$$L_{nn} = L_{кр} + H_{кр} + 2 \cdot L_{тор} + 2 \cdot L_{туп}, \quad (4.18)$$

где $L_{кр}$ - размер между крайним местом стоянки крана по радиусу действия крюка;

$H_{кр}$ - длина базы крана по паспорту;

$L_{тор}$ - величина тормозного пути, не менее 1,5 м;

$L_{туп}$ - расстояние от конца рельса до тупиков, 0,5 м.

$$L_{nn} = 50 + 7,5 + 2 \cdot 1,5 + 2 \cdot 0,5 = 61,5 \text{ м}.$$

Расчет опасных зон действия крана ведется по формуле:

$$R_{он} = R_{max} + 0,5L_{max} + L_{без}, \quad (4.19)$$

где R_{max} - самый большой рабочий вылет стрелы крана с учётом ограниченного поворота;

L_{max} - половина длины самого большого передвигаемого груза, 3 м;

$L_{без}$ - доп. расстояние безопасности в случае рассеивания упавшего груза, которое зависит от вылета крюка подъёма, 7 м.

$$R_{он} = 35 + 0,5 \cdot 3 + 1 = 37,5 \text{ м}.$$

Опасные зоны подбираются также в случае падения самой стрелы крана:

$$R_{он} = R_{nc} + 7 \text{ м},$$

где R_{nc} - длина стрелы.

$$R_{он} = 37,5 + 7 = 44,5 \text{ м}.$$

4.10 ТЭП ППР

1. Объем здания – 88025 м³.
2. Совместная трудоемкость работ $T_p = 2920,751 \text{ чел/см}.$
3. Средняя трудоемкость работ – 0,03 чел-см/м³.
4. Совместная трудоемкость работ машин – 56,62 маш-см.

5. Число людей на стройке:

- самое большое $R_{\max} = 30 \text{ чел.}$
- среднее $R_{\text{cp}} = 13 \text{ чел.}$
- самое малое $R_{\min} = 4 \text{ чел.}$

6. Коэффициент равномерности потока:

- по числу рабочих $\alpha = 0,43$;
- по времени $\beta = 0,3$.

7. Длительность строительства $T_{\text{общ}} = 119,5 \text{ дн.}$

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости строительства объекта

5.1.1 Пояснительная записка

Объект строительства: Корпус по производству сульфат-нитрат аммония

Место расположения района строительства – Самарская обл., г. Тольятти, ОАО «КуйбышевАзот»

Расчет составлен в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» - МДС 81-35.2004.

Сметно-нормативная база, используемая в сметных расчетах:

- Сборники государственных элементных сметных норм на строительные и специальные работы – ГЭСН – 2001;
- Сборники территориальных единичных расценок на строительные и специальные работы для Самарской области – ТЕР – 2001,
- Сборники Территориальных средних сметных цен на материалы, изделия и конструкции, применяемые в Самарской области (ТСЦм-2001),
- Территориальные сметные нормы и расценки на эксплуатацию строительных машин и автотранспортных средств Самарской области (ТСЦ-2001).
- Укрупненные показатели стоимости строительства. УПСС-2017.1. Книга 1 и 2. Самарский центр по ценообразованию в строительстве.

Уровень цен: в текущем уровне цен по состоянию на 01.03.2017г. Индекс удорожания к ценам 2001 года $K = 8,84$ по данным Самарского Центра ЦЦО в строительстве.

Начисления на сметный расчет:

В расценки внесены коррективы путем применения поправочных коэффициентов, учитывающих особенности конструктивного решения или условий и способов производства работ, в соответствии с указаниями Технической части сборников, разд.3 «Коэффициенты к расценкам».

Нормативы накладных расходов: Нормативы накладных расходов по видам работ приняты в соответствии с МДС – 81 – 33. 2004 “ Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве ”.

Письмо Минрегиона России №3757-кк/08 от 21.02.2011 года «О порядке применения понижающих коэффициентов к нормативам накладных расходов и сметной прибыли в строительстве».

Нормативы сметной прибыли: Нормативы сметной прибыли по видам работ приняты в соответствии с МДС – 81 – 25. 2001 “Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве ”.

Письмо Минрегиона России № 3757-кк/08 от 21.02.2011 года «О порядке применения понижающих коэффициентов к нормативам накладных расходов и сметной прибыли в строительстве».

Начисления на сметную стоимость:

- Стоимость временных зданий и сооружений, которая принята в соответствии с ГСН 81 – 05 – 01 – 2001 “Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений”.

- Резерв средств на непредвиденные работы и затраты принят в соответствии с МДС 81 – 35. 2004 “Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации”.

- Цена разработки сметной документации принята согласно справочнику базисных цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области.

- НДС в размере 18% принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации и МДС 81 – 35. 2004 “Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации”.

5.1.2 Сводный сметный расчёт стоимости строительства

Заказчик: _____

Утверждён “ ”

Сводный сметный расчёт в сумме _____ 501611 тыс.руб

В том числе возвратных сумм _____ тыс.руб

“03” марта 2017 г.

Составлен в ценах по состоянию на 01.03.2017 г. 501611 тыс. руб.

Сводный сметный расчет приведен в приложении Д в таблице Д.1.

5.1.3 Объектные сметы

Объектные смета приведены в приложении Д в таблицах Д.2, Д.3, Д.4.

5.2 Определение стоимости проектных работ

Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта.

Цена разработки проектной документации принята согласно Справочнику базовых цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области. Категория сложности – 4. Норматив (а) стоимости проектных работ в % к расчетной стоимости строительства (реконструкции) по категории сложности объекта – 3,79%. Расчетная стоимость строительства (реконструкции) в текущем уровне цен – $C_{пр} = 501611$ тыс. руб.

Стоимость проектных работ: $501611 \cdot 3,79 / 100 = 19011$ тыс.руб.

5.3. Техничко-экономические показатели

Строительный объем – 88025 м^3

Общая площадь здания – 9740 м^2

Рабочая площадь здания – 9690 м^2

Общая сметная стоимость – 501611 тыс. руб.

Стоимость 1 м^2 общей площади – 51500 руб.

Стоимость 1 м^3 – 5699 руб.

6 Безопасность и экологичность объекта

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

Технический объект выпускной квалификационной работы характеризуется технологическим паспортом, прил. Е таблица Е.1.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты идентификации профессиональных рисков приводятся в табличном виде, прил. Е таблица Е.2.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Результаты подобранных организационно-технических методов защиты, частичного снижения вредных и опасных производственных факторов приводятся в табличном виде, прил. Е таблица Е.3.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

По результатам выполненной идентификации опасных факторов пожара оформляется (заполняется) таблица Е.4.1, приложение Е.

Подобранные технические средства обеспечения пожарной безопасности сводятся в таблицу Е.4.2, приложение Е.

Организационные мероприятия по предотвращению пожара приводятся в таблице. Е.4.3, приложение Е.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при реализациях производственно-технологического процесса, которая приводится в таблице. Е.5.1, приложение Е.

Разработка мер по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду приводится в таблице. Е.5.2, приложение Е.

6.6 Заключение

В разделе приведена характеристика объекта по производству сульфат-нитрат аммония, перечислены технологические операции, должности работников, используемое оборудование, применяемые сырьевые технологические и расходные вещества и материалы, комплектующие изделия

и производимые изделия (табл. Е.1).

Проведена идентификация возникающих профессиональных рисков при производстве сульфат-нитрат аммония, выполняемым технологическим операциям, видам производимых основных и вспомогательных работ. В качестве опасных и вредных производственно-технологических факторов идентифицированы следующие: физические: повышенная температура поверхностей оборудования, материалов рабочей зоны; химические: токсические; по пути проникания в организм человека через: органы дыхания.

Разработаны организационно-технические мероприятия, включающие используемые в выпускной квалификационной работе технические устройства снижения профессиональных рисков, а именно использование работником обязательных средств индивидуальной защиты, сменность работников, соблюдение технологии выполнения работ. Подобраны конкретные, технически обоснованные средства индивидуальной защиты для работников, осуществляющих производственно-технологический процесс (табл. Е.3).

Разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара с разработкой дополнительных (альтернативных) технических средств и организационных мер по обеспечению пожарной безопасности (табл. Е.4.1). Разработанные технические средства и организационные меры по обеспечению пожарной безопасности (табл. Е.4.2). Разработанные организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта удовлетворяют действующим (перспективным) нормативным требованиям (табл. Е.4.3).

Идентифицированы негативные экологические факторы, связанные с реализацией производственно-технологического процесса (табл. Е.5.1) и разработаны соответствующие организационно-технические мероприятия по обеспечению экологической безопасности на заданном техническом объекте согласно действующим требованиям нормативных документов (табл. Е.5.2).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломной работе был предоставлен проект корпуса по производству сульфат-нитрат аммония на территории ОАО «КуйбышевАзот».

В архитектурно-планировочном разделе подсчитан теплотехнический расчет ограждающих конструкций, из которого сделан вывод, что здание отвечает всем требованиям тепловой защиты.

В расчетной части произведено проектирование монолитного покрытия здания. Карта регламентирует выполнение заданного объема работ с учетом необходимого качества и безопасности, необходимых трудовых и материальных ресурсов.

Раздел организация строительства включает в себя организацию и планирование надземной части корпуса.

В экономической части мной был произведен расчет объектных смет по укрупненным показателям. Выполнен сводный сметный расчет. Общая стоимость строительства по состоянию на 01.03.2017 г. составляет 501 611 тыс. руб. с НДС.

В разделе безопасность и экологичность объекта производится идентификация профессиональных рисков, методы и средства по их снижению. Производится обеспечение пожарной и экологической безопасности технического объекта. Разрабатываются организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения чертежей различных изделий : ГОСТ 2.412-81 и [др.] : [сборник]. - Изд. офиц. ; введ. 01.01.83 ; изд. (январь 2002 г.) с Изм. №1, 2. - Москва : Изд-во стандартов, 2002. - 68 с. : ил. - (Межгосударственные стандарты. Группа Т52). - Содерж.: ГОСТ 2.412-81, ГОСТ 2.413-72, ГОСТ 2.414-75, ГОСТ 2.415-68, ГОСТ 2.416-68, ГОСТ 2.417-91, ГОСТ 2.418-77, ГОСТ 2.419-68, ГОСТ 2.420-69. - 789-03.
2. СП 18.13330.2011. Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП II-89-80. – Введ. 2010-27-12. [Текст] – М.: Минрегион России, 2011. – 44 с.
3. СП50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 – [Электронный ресурс]: URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200095525>.
4. СП20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* – [Электронный ресурс]: URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200084848/>.
5. СНиП 31-03-2001. Производственные здания : приняты и введены в действие с 01.01.02 г. постановлением Госстроя России от 19 03.01 г. № 20 : взамен СНиП 2.09.02-85 : срок введ. в действие 01.01.02. - Изд. офиц. - Москва : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2001. - 9 с. - (Система нормативных документов в строительстве. Строительные нормы и правила Российской Федерации).
6. Безопасность труда в строительстве : Отраслевые типовые инструкции по охране труда : СП 12-135-2003. - Новосибирск : Сибир. унив. изд-во, 2008. - 280 с. - (Строитель). - Свод правил по проектированию и строительству. - ISBN 5-379-00069-X. - ISBN 978-5-379-00069-1 : 129-00.
18. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений : Взамен СНиП 2.01.02-85 . - Изд. офиц. ; введ. 01.01.98. - Москва : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2001. - 16 с. - (Система нормативных документов в строительстве).
19. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. [Текст]: утв.

Минрегион России 29.12.2011: дата введения 01.01.2013. – М.: ООО

«Аналитик», 2012. – 156 с.

20. СНиП II-22-81. Каменные и армокаменные конструкции : Взамен СНиП II-V.2-71 / Госстрой России. - Изд. офиц. ; введ. 01.01.83 ; [переизд.]. - Москва : ГУП ЦПП, 2001. - 40 с. : ил. - (Строительные нормы и правила). - Прил.: с. 38-39.

21. СП 31.13330.2012. Строительная климатология. – Введ. 2013–01–01. [Текст] – М.: Минрегион России, 2012. (Актуализированная редакция СНиП 2.23-01-99). – 108 с.

22. Николаевская И. А. Благоустройство территорий : учеб. пособие для студентов сред. проф. образования / И. А. Николаевская. - Гриф МО. - Москва : Академия, 2002. - 268 с. : ил. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 264-265. - ISBN 5-7695-0989-9 : 115-00.

23. Ефименко Э. Р. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций : учеб.-метод. пособие по дисц. "Строит. физика" и "Конструкции гражданских зданий" / Э. Р. Ефименко, Е. М. Петунина ; ТГУ ; Инженерно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2009. - 31 с. : ил. - Библиогр.: с. 17. - Прил.: с. 18-30. - 6-91.

24. Автоматизированное проектирование зданий : Размеры: учеб. пособие по дисциплине "Компьютерная графика" для работы в прогр. ArchiCAD 6.5 / Тольяттинский политехнический колледж; [сост. Е.М. Третьякова]. - Тольятти : ТПК, 2002. - 11 с. : ил. - Библиогр.: с. 11.

25. Монтаж строительных конструкций надземной части промышленных зданий : учеб.-метод. пособие / Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; каф. "Пром. и гражданское стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2008. - 47 с. : ил. - Библиогр.: с. 47. - 12-46.

26. Технология возведения зданий и сооружений : метод. указания к практ. занятиям по теме "Монтаж сборных ленточных фундаментов" для студ. всех форм обучения спец. 270102 "Промышленное и гражданское строительство" / ТГУ ; каф. "Пром. и гражданское строительство" ; [сост. Л. Б. Кивилевич]. -

- ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2007. - 25 с. : ил. - Библиогр.: с. 24. - Прил.: с. 20-23. - 3-70.
27. Крамаренко А. В. Технология выполнения кирпичной кладки : учеб. пособие / А. В. Крамаренко ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 75 с. : ил. - Библиогр.: с. 34. - Прил.: с. 35-75. - 18-17.
28. Организация и планирование строительства : метод. пособие к курсовому и дипломному проектированию / ТГУ ; каф. "Пром. и гражд. строительство" ; [сост. Н. В. Маслова, И. Н. Синько]. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2007. - 54, [5] с. : ил. - Библиогр.: с. 50. - Прил.: с. 51-59. - 8-59.
29. Феклин В. И. Проектирование оснований и фундаментов : учеб.-метод. пособие по выполнению курсового и дипломного проектирования для студентов специальности 270102 "Пром. и гражд. стр-во" / В. И. Феклин. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2007. - 101 с. : ил. - Библиогр.: с. 91. - Прил.: с. 92-99. - 14-92.
30. Определение сметной стоимости зданий и сооружений : нормативно-метод. основа для определения сметной стоимости в строительстве : метод. указания к курсовому и дипломному проектированию по дисц. "Экономика отрасли" для студентов заочного обучения по направлению 653500 "Строительство" / ТГУ ; каф. "Пром. и гражд. строительство" ; [сост. З. М. Каюмова]. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2007. - 42 с. - Библиогр.: с. 33. - Прил.: с. 34-42. - 8-44.
31. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации : МДС 81-35.2004 / Госстрой России. - Изд. офиц. - Москва : Госстрой России, 2004. - 72 с. - 470-00.
32. Современный справочник строителя / [авт.-сост. В. И. Руденко] ; под общ. ред. Б. Ф. Белецкого. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2008. - 575 с. : ил. - (Строительство). - Библиогр.: с. 567-572. - ISBN 978-5-222-14179-3 : 146-05. - 202-00. - 410-00. - 223-00.
33. Строительные машины и оборудование : справ. пособие / Б. Ф. Белецкий. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2002. - 590, [1] с. : ил. - (Учебники и учебные пособия). - Библиогр.: с. 585. - ISBN 5-222-02208-0 : 116-36.

34. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е-1; Е-4-1, Е-5-1, Е-22 [Текст] – М.: Изд-во Стройиздат, 1988. – 212 с.
35. Дикман Л. Г. Организация строительного производства : учеб. для строит. вузов / Л. Г. Дикман. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : АСВ, 2003. - 510 с. : ил. - Библиогр.: с. 506. - Прил.: с. 500-502. - Предм. указ.: с. 507-510. - ISBN 5-93093-141-0 : 220-00.
36. Костюченко В. В. Организация, планирование и управление в строительстве : учеб. пособие / В. В. Костюченко, Д. О. Кудинов. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2006. - 349 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 256. - Прил.: с. 257-346. - ISBN 5-222-07357-2 : 132-25.
37. Архитектура гражданских и промышленных зданий : Основы проектирования : учебник для студ. спец. "Пром. и гражд. стр-во" / под общ. ред. В. М. Предтеченского ; Моск. инж.-строит. ин-т им. В. В. Куйбышева. - Москва : Стройиздат , 1966. - 226 с. : ил.
38. Дятков С. В. Архитектура промышленных зданий : учебник для вузов по строит. специальностям / С. В. Дятков, А. П. Михеев. - 3-е изд., перераб. - Москва : АСВ, 1998. - 480 с. : ил. - Библиогр.: с. 475-476.
39. Маилян Р. Л. Строительные конструкции : учеб. пособие для вузов / Р. Л. Маилян, Д. Р. Маилян, Ю. А. Веселев. - Изд. 3-е, доп. и перераб. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2008. - 875 с. : ил. - (Строительство). - Библиогр.: с. 851-853. - ISBN 978-5-222-12873-2 : 300-68.
40. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных промышленных зданий : учеб.-метод. пособие для курсового и дипломного проектир. спец. 270500 "Город. стр-во и хоз-во" / Д. С. Тошин ; ТГУ ; Инженерно-строит. ин-т ; каф. "Город. стр-во и хоз-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2009. - 45 с. : ил. - Библиогр.: с. 39. - Прил.: с. 40-44. - 24-40.
41. Теличенко В. И. Технология строительных процессов : учеб. для вузов. В 2 ч. Ч. 1 / В. И. Теличенко, А. А. Лapidус, О. М. Терентьев. - Москва : Высш. шк.,

2002. - 392 с. : ил. - (Строительные технологии). - Библиогр.: с. 388. - ISBN 5-06-004284-7 : 107-27.

42. Зинева Л. А. Нормы расхода материалов: земляные, бетонные, каменные работы : [справочник] / Л. А. Зинева. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. - 155, [1] с. - (Строительство и дизайн). - ISBN 978-5-222-11512-1 : 30-55. - 32-00.

43. Хамзин С. К. Технология строительного производства : курсовое и дипломное проектирование : учеб. пособие для вузов / С. К. Хамзин, А. К. Карасев. - Изд. 2-е. - Москва : Бастет, 2006. - 216 с. : ил. - Библиогр.: с. 215. - Прил.: с. 137-214. - ISBN 5-903178-03-0 : 310-00.

44. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. – Введ. 2003-08-01. [Текст] – М.: Госстрой России 2003. – 171с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Основные показатели строительной климатологии, необходимые для проектирования

Климатологическая характеристика		Значение характеристики
Климатологический подрайон		II в
Дорожно-климатическая зона		III
Температура (t в °C) Обеспеченность 0,98...0,92	Средняя наиболее холодной пяти-дневки	– 36 – 30
	Средняя наиболее холодных суток (для проектирования легких ограждающих конструкций)	– 39 – 36
Снег	Вес снегового покрова (W0) на 1 м ² горизонтальной поверхности земли, кгс/м ²	180
Ветер	Нормативный скоростной напор ветра (S0) на высоте 10 м над поверхностью земли, кгс/м ²	38
Нормативная глубина промерзания, м	для суглинков, глин	1,6
	для супеси, песков	1,95
Заглубление водопровода, канализации (м)		2,45

Таблица А.2 – Спецификация сборных конструкций

Поз.	Обозначение	Наименование	Масса ед., кг	Количество, шт.	Прим.
СБЗ	Серия 1.411.1-2/91	Сваи буронабивные	100	383	
ФБ1	Серия 1.415-1	Балка фундаментная	3100	2	
ФБ2	Серия 1.415-1	Балка фундаментная	3300	6	
ФБ3	Серия 1.415-1	Балка фундаментная	3300	2	
ФБ4	Серия 1.415-1	Балка фундаментная	5200	4	
ФБ5	Серия 1.415-1	Балка фундаментная	5200	2	
ФБ6	Серия 1.415-1	Балка фундаментная	5100	6	
ФБ7	Серия 1.415-1	Балка фундаментная	3200	4	
ФБ8	Серия 1.415-1	Балка фундаментная	3400	3	
ФБ9	Серия 1.415-1	Балка фундаментная	2100	2	
РСм1	Серия 1.411.1-2/91	Ростверк	20000	24	
РСм2	Серия 1.411.1-2/91	Ростверк	20000	12	
РСм3	Серия 1.411.1-2/91	Ростверк	20000	4	
РСм4	Серия 1.411.1-2/91	Ростверк	20000	1	
РСм5	Серия 1.411.1-2/91	Ростверк	20000	1	

Продолжение таблицы А.2

РСм6	Серия 1.411.1-2/91	Ростверк	20000	8	
РСм7	Серия 1.411.1-2/91	Ростверк	20000	1	
РСм8	Серия 1.411.1-2/91	Ростверк	20000	1	
РСм9	Серия 1.411.1-2/91	Ростверк	20000	1	
РСм10	Серия 1.411.1-2/91	Ростверк	20000	1	
РСмл1	Серия 1.411.1-2/91	Ростверк	20000	104,92 п.м.	
К1	Серия 1.423-5_1	Колонна	14100	54	
К2	Серия 1.423-5_1	Колонна	8900	108	
К3	Серия 1.423-5_1	Колонна	4800	54	
Р1	Серия 1.020-1/83	Ригель	5500	45	
Р2	Серия 1.020-1/83	Ригель	3600	30	
Р3	Серия 1.020-1/83	Ригель	5300	9	
Р4	Серия 1.020-1/83	Ригель	3600	6	
Р5	Серия 1.020-1/83	Ригель	5300	27	
Р6	Серия 1.020-1/83	Ригель	3600	18	
Р7	Серия 1.020-1/83	Ригель	2000	27	
Р8	Серия 1.020-1/83	Ригель	1300	10	
ПМ1	Серия 1.420-12	Плита монолитная	578000	1	
ПМ2	Серия 1.420-12	Плита монолитная	578000	1	
ПМ3	Серия 1.420-12	Плита монолитная	578000	1	
ПМ4	Серия 1.420-12	Плита монолитная	578000	1	
ПМ5	Серия 1.420-12	Плита монолитная	578000	1	

Таблица А.3 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Масса	Количество, шт	Прим.
Окна					
ОК-1	ГОСТ 12506-81	ПВД36-24.2		128	
ОК-2	ГОСТ 12506-81	ПВД12-24.2		6	
ОК-3	ГОСТ 12506-81	ПВД12-12.2		3	
ОК-4	ГОСТ 12506-81	ПВД24-24.2		22	
Двери и ворота					
В-1	ГОСТ 31174-2003	ВМ 1800-3600-290		4	

Продолжение таблицы А.3

В-1	ГОСТ 31174-2003	ВМ 1700-3000-260		2	
3	ГОСТ 14624-84	ДНГ 17-10		7	
4	ГОСТ 14624-84	ДНГ 17-15		1	
5	ГОСТ 14624-84	ДВГ 21-10		10	
6	ГОСТ 14624-84	ДВГ 21-15		10	
7	ГОСТ 14624-84	ДВГ 21-15		4	
8	ГОСТ 14624-84	ДВГ 21-10		13	
9	ГОСТ 14624-84	ДВГ 21-10		13	

Таблица А.4 – Ведомость перемычек

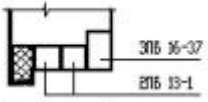
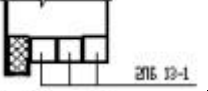
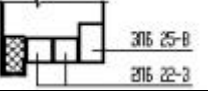
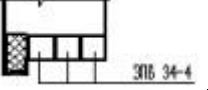
Поз.	Схема сечения
ПР1	
ПР2	
ПР3	
ПР4	

Таблица А.5 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Масса ед., кг	Количество, шт	Прим.
1	ГОСТ 948-76	1ПР38-29.51.22	256	128	
2	ГОСТ 948-76	1ПР38-29.51.22	256	6	
3	ГОСТ 948-76	1ПР38-18.51.22	230	3	
4	ГОСТ 948-76	1ПР38-29.51.22	256	22	

Таблица А.7 – Расчетные теплотехнические показатели материалов стены

№ п/п	Наименование	Толщина слоя, мм	Плотность, кг/м ³	Коэфф. теплопровод- ности, Вт/м ²
1	Монолитное покрытие	160	2500	1,69
2	Керамзитогравийный слой	20	800	0,23
3	Пароизоляция	3	900	0,038
4	Механическое крепление	3	920	0,35
5	Утеплитель	х	75	0,049
6	Водоизоляционный ковер	4	1000	0,17

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 – Нагрузка на 1 м² покрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка $g^{нор}$, кН/м ²	Коэффициент перегрузки γ_f	Расчетная нагрузка $g^{рас}$, кН/м ²
1. Водоизоляционный ковер – 2 слоя наплавленного техноэласта ТУ 5774-003-00287852-99 $\delta=6$ мм	0,066	1,3	0,0858
2. Утеплитель – минераловатные плиты «РУФ БАТТС» $\delta=100$ мм, $\rho=160$ кг/м ³	0,16	1,3	0,208
3. Пароизоляция – 1 слой рубероида на битумной мастике $\delta=3$ мм, $\gamma = 6$ кН / м ³	0,018	1,3	0,0234
4. Стальной профилированный лист ГОСТ 24045-94	1,23	1,05	0,2915
5. Монолитное железобетонное покрытие $\delta=80$ мм $25 \times 0,08 \times 1 = 2,0$ кН/м ²	2,0	1,2	2,4
Итого постоянная	3,47	-	3,01
Снеговая нагрузка	1,68	1,4	2,35
Полная нагрузка	5,15		5,36

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 – Объем работ при устройстве монолитного покрытия

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ
1	Монтаж опалубки монолитного покрытия	м ²	2338,2
2	Армирование монолитного покрытия отдельными стержнями и сетками	т	19,57
3	Бетонирование монолитного покрытия	м ³	380,124
4	Демонтаж опалубки монолитного покрытия	м ²	2338,2

Таблица В.2 – Потребность в строительных материалах

№ п/п	Наименование материалов	Ед. изм.	Норма расхода на 1м ³ конструкции	Общий расход
1	Монтаж опалубки монолитного покрытия - комплект опалубки	м ²	6,15	2338,2
2	Армирование монолитного покрытия отдельными стержнями и сетками - арматура	кг	51,48	19570
3	Бетонирование монолитного покрытия - бетон	м ³	1	380,124

Таблица В.3 – Монтажные приспособления и грузозахватные устройства

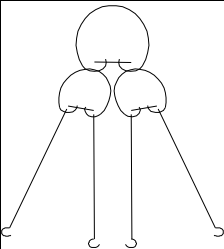
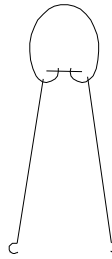
№ п/п	Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, h _{стр} , м
					Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	Щиты опалубки для перекрытия	0,114	4-х ветевой строп		1	0,008	1,5-5
2	Стержни арматуры	2,314	2-х ветевой строп		3	0,031	2,7

Таблица В.4 – Схема операционного контроля качества

№ п/п	Технические требования	Допускаемые отклонения	Способы и средства контроля	Кто и когда контролирует	Кто привлекается
1	Прогиб собранной опалубки	1/500 пролета	Измерительный, журнал работ	Мастер (прораб) постоянно	Геодезист
2	Отклонение в расстоянии между отдельно установленными рабочими стержнями для плиты покрытия	± 20 мм	Технический осмотр всех элементов, журнал работ	Мастер (прораб) постоянно	
3	Отклонение от проектной толщины защитного слоя бетона не должно превышать	+8 мм -3 мм	Технический осмотр всех элементов, журнал работ	Мастер (прораб) постоянно	
4	Длина нахлестки при армировании конструкций без сварки отдельными стержнями	50d	Измерительный, журнал работ	Мастер (прораб) постоянно	
5	Расстояние между стержнями выше 100 мм	± 10 мм	Измерительный	Мастер (прораб)	
6	Размеры арматурных конструкций: по длине по ширине	1 ± 10	Измерительный	Мастер (прораб), постоянно	

Продолжение таблицы В.4

7	Предельные отклонения размеров арматурных изделий от проектных: габаритный размер и расстояние между крайними стержнями по длине арматурного изделия - до 4500 мм - свыше 4500 до 9000 мм - свыше 9000 до 15000 мм - свыше 15000 мм - то же по ширине до 1500 мм	± 10 мм ± 15 мм ± 20 мм ± 25 мм ± 10 мм	Измерительный	Мастер (прораб) постоянно	
8	Смещение арматурных стержней: в каркасах в установленных конструкциях	до $1/5 d$ до $1/4 d$	Измерительный	Мастер (прораб), постоянно	

Таблица В.5 - Схема операционного контроля качества

№ п/п	Технические требования	Допускаемые отклонения	Способы и средства контроля	Кто и когда контролирует	Кто привлекается
1	Отклонение горизонтальных плоскостей на всю длину перекрытия	20 мм	Измерительный, журнал работ	Мастер (прораб), постоянно	
2	Местные неровности поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой	5 мм	Измерительный, журнал работ	Мастер (прораб), постоянно	
3	Размер поперечного сечения элементов	+6 мм -3 мм	Измерительный, журнал работ	Мастер (прораб), постоянно	

Продолжение таблицы В.5

4	Высота свободно-го сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкций (покрытие), м, не более	1	Измерительный, журнал работ	Мастер (прораб), 2 раза в смену	
5	Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	3 мм	Измерительный, каждый стык, исполнительная схема	Мастер (прораб), постоянно	Геодезист

Таблица В.6 – Вычисление затрат труда и машинного времени

№ п/п	Наименование работ	Шифр работ	Объем работ		Трудоемкость		Трудозатраты			Смен- ность	Продол- житель- ность, дней
			Ед. изм.	На объем	Чел.- час (маш.- час)	Чел.- см. (маш.- см.)	Состав звена	Кол-во звеньев	Кол-во рабочих в смену		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Монтаж опалубки монолитного покрытия	E4-1-34	м ²	2338,2	0,22	64,3	Плотник 4р. – 1чел. Плотник 2р. – 1чел.	5	10	2	3,5
2	Армирование монолитного покрытия отдельными стержнями и сетками	E4-1-46	т	19,57	6,38	15,61	Арматурщик 4р. – 1чел. Арматурщик 2р. – 1чел.	5	10	2	1
3	Бетонирование монолитного покрытия	E4-1-49	м ³	380,12	0,81	38,49	Бетонщик 4р. – 1чел. Бетонщик 2р. – 1чел.	5	10	2	2
4	Демонтаж опалубки монолитного покрытия	E4-1-34	м ²	2338,2	0,09	26,3	Плотник 3р. – 1чел. Плотник 2р. – 1чел.	5	10	2	1,5

Таблица В.7 – Необходимость в машинах, механизмах и оборудовании

№ п/п	Наименование	Марка, техническая характеристика	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	Башенный кран	КБ-503	шт.	2	Подъем, перемещение, установка
2	Бетоно-растворный узел	Мощность 40кВт	шт.	1	Бетонные работы
3	Виброрейка	СО-47	шт.	1	Выравнивание и уплотнение монолитных поверхностей
4	Сварочный аппарат	ТДП-1	шт.	1	Сварка стыков конструкции
5	Сварочные трансформаторы переменного тока	ТС-500	шт.	4	Сварка стыков конструкции
6	Трансформаторная подстанция	ЖТП-560	шт.	1	Обеспечение электроэнергией

Таблица В.8 – Необходимость в инструменте, приспособлениях, инвентаре

№ п/п	Наименование	Марка, техническая характеристика	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	Укороченные подмости	Кма-406	шт.	2	Работа на высоте
2	Четырехветевой строп	L=4 м	шт.	1	Грузозахватное приспособление
3	Ящик для раствора	V=0,25 м ³ П-829	шт.	2	Подача раствора к месту назначения
4	Бункер поворотный	БВП-0,5 (V=0,5 м ³)	шт.	1	Подача раствора к месту назначения
5	Теодолит	Т-30	шт.	1	Выверка конструкций
6	Нивелир	Н-3	шт.		Выверка конструкций
7	Ультразвуковой прибор	УФ-50 (Бетон-22, 16П)	шт.	1	Исследование внутренней структуры бетона
8	Рулетка стальная	РС-20	шт.	1	Измерительный инструмент
9	Метр стальной		шт.	2	Измерительный инструмент
10	Уровень водяной (гибкий)		шт.	1	Измерительный инструмент
11	Отвес строительный	ОТ-400	шт.	2	Определение отклонения поверхности от вертикали

Продолжение таблицы В.8

12	Уровень строительный	УС-6	шт.	1	Определение отклонения поверхности от вертикали и горизонтали
13	Правило длиной 2 м		шт.	1	Выравнивание поверхности
14	Лопата растворная	ЛР	шт.	2	Подача и разравнивание раствора
15	Лопата подборочная	ЛП-2	шт.	2	Для подборки и перемещения раствора
16	Щетка стальная прямоугольная	щеп	шт.	1	Очистка поверхности
17	Ножницы для резки арматуры		шт.	1	Резка арматуры
18	Ящик для инструмента		шт.	1	Хранение инструментов
19	Ограждение инвентарное		м	50	Средство защиты
20	Временное ограждение лестничных маршей и площадок		Комп.	2	Средство защиты
21	Пояс предохранительный		шт.	6	Средство защиты
22	Каска строительная		шт.	15	Средство защиты
23	Костюм брезентовый		шт.	1	Средство защиты
24	Перчатки диэлектрические		Пара	2	Средство защиты
25	Сапоги резиновые		Пара	4	Средство защиты
26	Рукавицы рабочие х/б (верхонки)		Пара	4	Средство защиты
27	Костюмы х/б		шт.	14	Средство защиты

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г.1 – Учет объемов СМР

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
Надземная часть				
1	Монтаж опалубки монолитных ж/б колонн	м ²	4428,22	$S_{on} = ((0,6 + 0,8) \cdot 2 \cdot 10,03 + (0,6 + 0,6) \cdot 2 \cdot 16 + (0,4 + 0,4) \cdot 2 \cdot 9,7) \cdot 54 = 4428,22 \text{ м}^2$
2	Демонтаж опалубки монолитных ж/б колонн	м ²	4428,22	$S_{on} = ((0,6 + 0,8) \cdot 2 \cdot 10,03 + (0,6 + 0,6) \cdot 2 \cdot 16 + (0,4 + 0,4) \cdot 2 \cdot 9,7) \cdot 54 = 4428,22 \text{ м}^2$
3	Армирование монолитных ж/б колонн	т	45,84	Проектные данные
4	Установка закладных деталей	т	1,06	Проектные данные
5	Бетонирование монолитных ж/б колонн	м ³	654,83	$V_{бет} = (0,6 \cdot 0,8 \cdot 10,03 + 0,6 \cdot 0,6 \cdot 16 + 0,4 \cdot 0,4 \cdot 9,7) \cdot 54 = 654,83 \text{ м}^3$
6	Уход за бетоном при температуре воздуха выше +5°C	м ³	654,83	$V_{бет} = (0,6 \cdot 0,8 \cdot 10,03 + 0,6 \cdot 0,6 \cdot 16 + 0,4 \cdot 0,4 \cdot 9,7) \cdot 54 = 654,83 \text{ м}^3$
7	Монтаж металлических балок из двутавра	т	99,63	$m = 202 \cdot 0,4932 = 99,63 \text{ т}$
8	Установка закладных деталей	т	1,45	Проектные данные
9	Монтаж сборных ж/б плит перекрытия площадью до 10 м ²	100 шт	2,22	$n = 74 \cdot 3 = 222 \text{ шт}$
10	Монтаж опалубки монолитных ж/б перекрытий и покрытия	м ²	7230,24	$S_{on} = (39 \cdot 39,4 + 0,6 \cdot 2 \cdot (39 + 39,4)) \cdot 3 + 39 \cdot 57 + 0,6 \cdot 2 \cdot (39 + 57) = 7230,24 \text{ м}^2$
11	Демонтаж опалубки монолитных ж/б перекрытий и покрытия	м ²	7230,24	$S_{on} = (39 \cdot 39,4 + 0,6 \cdot 2 \cdot (39 + 39,4)) \cdot 3 + 39 \cdot 57 + 0,6 \cdot 2 \cdot (39 + 57) = 7230,24 \text{ м}^2$
12	Армирование монолитных ж/б перекрытий и покрытия отдельными стержнями и сетками	т	78,28	Проектные данные
13	Установка закладных деталей весом более 20 кг	т	1,41	Проектные данные

Продолжение таблицы Г.1.

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
14	Бетонирование монолитных ж/б перекрытий и покрытия	м ³	1163,01	$V_{бет} = (39 \cdot 39,4 \cdot 0,08 + 6 \cdot 0,4 \cdot 39 \cdot 0,52 + 27 \cdot 0,2 \cdot 39,4 \cdot 0,42) \cdot 3 + 39 \cdot 57 \cdot 0,08 + 9 \cdot 0,4 \cdot 39 \cdot 0,52 + 27 \cdot 0,2 \cdot 57 \cdot 0,42 = 1163,01 \text{ м}^3$
15	Уход за бетоном при температуре воздуха выше +5°C	м ³	1163,01	$V_{бет} = (39 \cdot 39,4 \cdot 0,08 + 6 \cdot 0,4 \cdot 39 \cdot 0,52 + 27 \cdot 0,2 \cdot 39,4 \cdot 0,42) \cdot 3 + 39 \cdot 57 \cdot 0,08 + 9 \cdot 0,4 \cdot 39 \cdot 0,52 + 27 \cdot 0,2 \cdot 57 \cdot 0,42 = 1163,01 \text{ м}^3$
16	Монтаж опалубки ж/б лестничных площадок	м ²	108,8	$S_{оп} = (3,1 \cdot 1,2 + 0,2 \cdot 2 \cdot (3,1 + 1,2)) \cdot 20 = 108,8 \text{ м}^2$
17	Демонтаж опалубки ж/б лестничных площадок	м ²	108,8	$S_{оп} = (3,1 \cdot 1,2 + 0,2 \cdot 2 \cdot (3,1 + 1,2)) \cdot 20 = 108,8 \text{ м}^2$
18	Армирование монолитных ж/б лестничных площадок каркасами	т	14,375	Проектные данные
19	Бетонирование монолитных лестничных площадок	м ³	14,88	$V_{бет} = 3,1 \cdot 1,2 \cdot 0,2 \cdot 20 = 14,88 \text{ м}^3$
20	Уход за бетоном при средней температуре воздуха выше +5°C	м ³	14,88	$V_{бет} = 3,1 \cdot 1,2 \cdot 0,2 \cdot 20 = 14,88 \text{ м}^3$
21	Установка лестничных металлических косоуров	т	1,23	Проектные данные
22	Установка лестничных ступеней	шт	211	$n = 13 \cdot 7 + 11 \cdot 2 + 10 \cdot 9 + 8 = 211 \text{ шт}$
Наружные и внутренние стены				
23	Кладка наружных стен толщиной 400 мм из легких бетонных блоков с облицовкой кирпичом	м ³	4530,42	$V_{кл} = ((48 + 0,4 + 0,4) \cdot 2 + (57 + 0,4 + 0,4) \cdot 2) \cdot 0,52 \cdot 36,15 + (9 + 3,9) \cdot 2 \cdot 0,52 \cdot 38,96 = 4530,42 \text{ м}^3$
24	Кладка внутренних стен из керамического полнотелого кирпича толщиной 380 мм	м ³	140,728	$V_{кл} = 57 \cdot 0,38 \cdot 35,9 + 48 \cdot 0,38 \cdot 36,15 = 1436,97 \text{ м}^3$
25	Кладка перегородок из керамзитобетонных блоков толщиной 200 мм	м ³	76,82	$V_{кл} = 120,03 \cdot 0,2 \cdot 3,2 = 76,82 \text{ м}^3$
26	Монтаж перемычек	шт	242	$n = 201 + 4 + 37 = 242 \text{ шт}$
Окна				
27	Заполнение оконных проёмов блоками со стеклопакетами	м ²	1396,8	$S_{остек} = 3,6 \cdot 2,4 \cdot 137 + 1,2 \cdot 1,2 \cdot 32 + 1,2 \cdot 2,4 \cdot 6 + 2,4 \cdot 2,4 \cdot 26 = 1396,8 \text{ м}^2$

Продолжение таблицы Г.1.

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
Ворота, двери				
28	Монтаж распашных ворот на металлическом каркасе	м ²	34,56	$S_{вор} = 3,6 \cdot 2,4 \cdot 4 = 34,56 \text{ м}^2$
29	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проёмах	м ²	75,6	$S_{дв} = 2,1 \cdot 0,8 \cdot 23 + 2,1 \cdot 1 \cdot 2 + 2,1 \cdot 1,3 \cdot 12 = 75,6 \text{ м}^2$
Кровля				
30	Засыпка керамзита для создания уклона	100м ²	27,36	$S_{наст} = 48 \cdot 57 = 2736 \text{ м}^2$
31	Устройство пароизоляции – 1 слой рубероида на битумной мастике	100м ²	27,36	$S_{пар} = 48 \cdot 57 = 2736 \text{ м}^2$
32	Устройство теплоизоляции (плиты минераловатные толщиной 100 мм)	100м ²	27,36	$S_{тепл} = 48 \cdot 57 = 2736 \text{ м}^2$
33	Устройство рулонного покрытия	100м ²	27,36	$S_{рул} = 48 \cdot 57 = 2736 \text{ м}^2$

Таблица Г.2 – Учет необходимости в изделиях, материалах, строительных конструкциях,

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Наименование	Ед. изм.	Масса, ед.	Потребность на весь объем
1	Монтаж опалубки монолитных ж/б колонн	м ²	4428,22	Щиты опалубки	$\frac{\text{м}^2}{\text{кг}}$	$\frac{1}{30,56}$	$\frac{4428,22}{135326,4}$
2	Армирование монолитных ж/б колонн	т	45,84	Арматура класса АП d=12мм	$\frac{\text{м}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{51621,62}{45840}$
3	Установка закладных деталей	т	1,06	Закладные детали	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0098}$	$\frac{108}{1,06}$
4	Бетонирование монолитных ж/б колонн	м ³	654,83	Бетон	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{654,83}{1571,59}$
5	Монтаж металлических балок из двутавра	т	99,63	Металлические балки	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,4932}$	$\frac{202}{99,63}$
6	Установка закладных деталей	т	1,45	Закладные детали	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0036}$	$\frac{404}{1,45}$

Продолжение таблицы Г.2.

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Наименование	Ед. изм.	Масса, ед.	Потребность на весь объем
7	Монтаж сбор- ных ж/б плит перекрытия площадью до 10 м ²	шт	222	Ж/б плиты перекрытия	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,8}$	$\frac{222}{621,6}$
8	Монтаж опалубки монолитных ж/б перекрытий и покрытия	м ²	7230,24	Щиты опалубки	$\frac{\text{м}^2}{\text{кг}}$	$\frac{1}{30,56}$	$\frac{7230,24}{220956,13}$
9	Армирование монолитных ж/б перекрытий и покрытия отдельными стержнями и сетками	т	78,28	Арматура класса АП d=12мм	$\frac{\text{м}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{88153,15}{78280}$
10	Установка закладных деталей весом более 20 кг	т	1,41	Закладные детали	$\frac{\text{шт}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{25,18}$	$\frac{56}{1410}$
11	Бетонирование монолитных ж/б перекрытий и покрытия	м ³	1163,01	Бетон	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1163,01}{2791,224}$
12	Монтаж опалубки ж/б лестничных площадок	м ²	108,8	Щиты опалубки	$\frac{\text{м}^2}{\text{кг}}$	$\frac{1}{30,56}$	$\frac{108,8}{3324,93}$
13	Армирование монолит. ж/б лестничных площадок каркасами	т	14,375	Арматура класса АП d=12мм	$\frac{\text{м}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{16188,06}{14375}$
14	Бетонирование монолитных лестничных площадок	м ³	14,88	Бетон	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{14,88}{35,712}$
15	Установка металлических косоуров	т	1,23	Металлические косоуры	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0615}$	$\frac{20}{1,23}$
16	Установка лестничных ступеней	шт	211	Лестничные ступени	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,128}$	$\frac{211}{27,008}$

Продолжение таблицы Г.2.

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Наименование	Ед. изм.	Масса, ед.	Потребность на весь объем
17	Кладка на- ружных стен толщиной 400 мм из легких бетонных бло- ков с облицов- кой кирпичом	м ³	4530,42	Блоки из легко- го бетона	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{3484,94}{2090,96}$
				Облицовочный кирпич	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,476}$	$\frac{1045,48}{1543,13}$
				Цементно-пес- чаный раствор	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{4530,42}{2265,21}$
18	Кладка внут- ренних стен из керамичес- кого полноте- лого кирпича толщиной 380 мм	м ³	140,728	Керамический кирпич	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,476}$	$\frac{140,728}{207,71}$
				Цементно-пес- чаный раствор	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{140,728}{70,364}$
19	Кладка пере- городок из ке- рамзитобетон- ных блоков толщиной 200 мм	м ³	76,82	Керамзито- бетонные блоки	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{76,82}{76,82}$
				Цементно-пес- чаный раствор	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{76,82}{15,364}$
20	Монтаж пере- мычек	шт	242	Перемычки	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,048}$	$\frac{242}{11,616}$
21	Заполнение оконных проё- мов блоками со стеклопаке- тами	м ²	1396,8	Оконные блоки со стеклопаке- тами	$\frac{\text{м}^2}{\text{кг}}$	$\frac{1}{35}$	$\frac{1396,8}{48888}$
24	Засыпка ке- рамзита для создания ук- лона	100 м ²	27,36	Керамзит	$\frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$	$\frac{1}{310}$	$\frac{177,84}{55130,4}$
				Цементно-пес- чаный раствор	$\frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$	$\frac{1}{500}$	$\frac{68,4}{34200}$
25	Устройство пароизоляции – 1 слой рube- роида на би- тумной масти- ке	100 м ²	27,36	Рубероид	$\frac{\text{м}^2}{\text{кг}}$	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{2736}{4651,2}$
				Битумная мастика	$\frac{\text{м}^2}{\text{кг}}$	$\frac{1}{3,3}$	$\frac{2736}{9028,8}$
26	Устройство теплоизоляции и (плиты ми- нераловатные толщиной 100)	100 м ²	27,36	Минерало- ватные плиты	$\frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$	$\frac{1}{160}$	$\frac{273,6}{43776}$
27	Устройство рулонного покрытия	100 м ²	27,36	Рулонное покрытие	$\frac{\text{м}^2}{\text{кг}}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{2736}{32832}$
				Битумная мастика	$\frac{\text{м}^2}{\text{кг}}$	$\frac{1}{3,3}$	$\frac{2736}{9028,8}$

Таблица Г.3 – Учет грузозахватных приспособлений

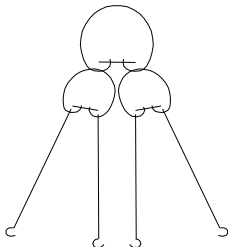
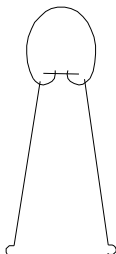
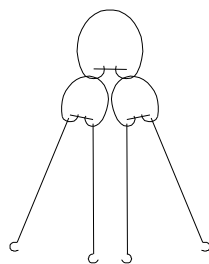
№ п/п	Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$, м
					Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	Щиты опалубки для перекрытия	0,114	4-х ветевой строп		1	0,008	1,5-5
2	Стержни арматуры	2,314	2-х ветевой строп		3	0,031	2,7
3	Металлические балки из двутавра	3,5	4-х ветевой строп		7	0,1	4,2

Таблица Г.4 – Технические характеристики башенного крана

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента Q , т	Высота подъема крюка H , м		Вылет стрелы L_k , м		Длина стрелы L_c , м	Грузоподъемность	
		H_{max}	H_{min}	L_{min}	L_{max}		Q_{max}	Q_{min}
Металлические балки из двутавра массой 3,5 т	3,5	67,5	5	7,5	35	16-46	10	7,5

Таблица Г.5 – Механизмы, машины и спец. оборудование

№ п/п	Наименование машин, механизмов, оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
1	Башенный кран	КБ-503	Мощность 140кВт; грузоподъемность	Монтаж строительных конст-	2

			10 т; вылет стрелы 35м	рукий	
2	Бетонорастворный узел		Мощность 40кВт.	Бетонные работы	1
3	Виброрейка	СО-47	Мощность 0,6кВт	Выравнивание и уплотнение монолитных поверхностей	1
4	Автопогрузчик	УНЦ-60	Грузоподъемность 800 кг; мощность 33.1кВт	Загрузка и выгрузка грузов	2
5	Автомобиль бортовой бтн	ЗИЛ-130-76	Грузоподъемность 6000 кг; мощность 150л.с.	Доставка грузов	4
6	Прицеп 5,5 т, тягач ЗИЛ-130-76	КГБ-817	Грузоподъемность 5500 кг; масса 2540кг.	Доставка грузов	3
7	Сварочный аппарат	ТДП-1	Мощность 12кВт; масса 38кг; размеры 435х310х535мм	Сварка стыков конструкции	1
8	Сварочные трансформаторы переменного тока	ТС-500	Мощность 32кВт; масса 250кг; размеры 840х575х1060мм	Сварка стыков конструкции	4
9	Штукатурная станция	Салют-2	Мощность 10кВт; масса 5000кг	Штукатурные работы	1
10	Электрокраскопульт	СО-61	Мощность 0,27кВт масса 25кг	Малярные работы	5
11	Компрессор передвижной	UD-20	Мощность 174кВт масса 3000кг; производительность 20м ³ /мин	Снабжение сжатым воздухом	2

Таблица Г.6 – Нахождение машиноемкости работ и затрат труда

№ п/п	Наименование работ	Шифр работ	Объем работ		Трудоемкость		Трудозатраты			Смен- ность	Продол- житель- ность, дней
			Ед. изм.	На объем	Чел.- час (маш.- час)	Чел.- см. (маш.- см.)	Состав звена	Кол-во звеньев	Кол-во рабочих в смену		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Надземная часть											
1	Монтаж опалубки монолитных ж/б ко- лонн	E4-1-34	м ²	4428,22	0,4	221,41	Плотник 5р. – 1чел. Плотник 2р. – 1чел.	5	10	2	11
2	Демонтаж опалубки монолитных ж/б ко- лонн	E4-1-34	м ²	4428,22	0,15	83,03	Плотник 3р. – 1чел. Плотник 2р. – 1чел.	5	10	2	4,5
3	Армирование моно- литных ж/б колонн	E4-1-46	т	45,84	12	68,76	Арматурщик 5р. – 1чел. Арматурщик 2р. – 1чел.	5	10	2	3,5
4	Установка закладных деталей	E5-1-18	т	1,06	24	3,18	Монтажник 4р. – 1чел. Монтажник 3р. – 1чел. Электросварщик 4р. – 1чел.	1	3	2	1
5	Бетонирование моно- литных ж/б колонн	E4-1-49	м ³	654,83	1,1	90,04	Бетонщик 4р. – 1чел. Бетонщик 2р. – 1чел.	5	10	2	4,5
6	Уход за бетоном при температуре воздуха выше +5°С	E4-1-54	100м ²	4,28	0,14	0,77	Бетонщик 2р. – 1чел.	1	1	2	7

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	Монтаж металлических балок из двутавра	Е5-1-6	шт.	202	3,3 (1,09)	83,33 (27,52)	Монтажник 5р. – 1чел. Монтажник 4р. – 1чел. Монтажник 3р. – 1чел. Машинист 6р. – 1чел.	1	4	2	14
8	Установка закладных деталей	Е5-1-18	т	1,45	24	4,35	Монтажник 4р. – 1чел. Монтажник 3р. – 1чел. Электросварщик 4р. – 1чел.	1	3	2	1
9	Монтаж сборных ж/б плит перекрытия площадью до 10 м ²	Е4-1-7	шт	222	0,72 (0,18)	19,98 (5,0)	Монтажник 4р. – 1чел. Монтажник 3р. – 2чел. Монтажник 2р. – 1чел. Машинист 6р. – 1чел.	1	5	2	2,5
10	Монтаж опалубки монолит. ж/б перекрытий и покрытия	Е4-1-34	м ²	7230,24	0,22	198,83	Плотник 4р. – 1чел. Плотник 2р. – 1чел.	5	10	2	10
11	Демонтаж опалубки монолит. ж/б перекрытий и покрытия	Е4-1-34	м ²	7230,24	0,09	81,34	Плотник 3р. – 1чел. Плотник 2р. – 1чел.	5	10	2	4
12	Армирование монолитных ж/б перекрытий и покрытия отдельными стержнями и сетками	Е4-1-46	т	78,28	6,38	62,43	Арматурщик 4р. – 1чел. Арматурщик 2р. – 1чел.	5	10	2	3,5
13	Установка закладных деталей весом более 20 кг	Е5-1-18	т	1,41	18,4	3,24	Монтажник 4р. – 1чел. Монтажник 3р. – 1чел. Электросварщик 4р. – 1чел.	1	3	2	1

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14	Бетонирование монолитных ж/б перекрытий и покрытия	Е4-1-49	м ³	1163,01	0,81	117,75	Бетонщик 4р. – 1чел. Бетонщик 2р. – 1чел.	5	10	2	6
15	Уход за бетоном при температуре воздуха выше +5оС	Е4-1-54	100м ²	14,272	0,14	0,25	Бетонщик 2р. – 1чел.	1	1	2	7
16	Монтаж опалубки ж/б лестничных площадок	Е4-1-34	м ²	108,8	0,25	3,4	Плотник 4р. – 1чел. Плотник 2р. – 1чел.	1	2	2	1
17	Демонтаж опалубки ж/б лестничных площадок	Е4-1-34	м ²	108,8	0,16	2,18	Плотник 3р. – 1чел. Плотник 2р. – 1чел.	1	2	2	0,5
18	Армирование монолитных ж/б лестничных площадок каркасами	Е4-1-46	т	14,375	15	26,95	Арматурщик 5р. – 1чел. Арматурщик 2р. – 1чел.	5	10	2	1,5
19	Бетонирование монолитных лестничных площадок	Е4-1-49	м ³	14,88	0,91	1,69	Бетонщик 4р. – 1чел. Бетонщик 2р. – 1чел.	1	2	2	0,5
20	Уход за бетоном при средней температуре воздуха выше +5°С	Е4-1-54	100м ²	2,0265	0,14	0,04	Бетонщик 2р. – 1чел.	1	1	2	7
21	Установка лестничных металлических косоуров	Е5-1-10	т	1,23	8 (2,6)	1,23 (0,4)	Монтажник 4р. – 1чел. Монтажник 3р. – 2чел. Электросварщик 4р. – 1чел. Машинист 6р. – 1чел.	1	5	2	0,5

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
22	Установка лестничных ступеней	Е4-1-10	шт	211	1,4 (0,35)	36,93 (9,23)	Монтажник 4р. – 2чел. Монтажник 3р. – 1чел. Монтажник 2р. – 1чел. Машинист 6р. – 1чел.	1	5	2	5
Наружные стены											
23	Кладка наружных стен толщиной 400мм из легких бетонных блоков с облицовкой кирпичом	Е3-6	м ³	4530,42	2,6	1472,3 9	Каменщик 4р. – 1чел. Каменщик 3р. – 1чел.	10	20	2	37
24	Кладка внутренних стен из керамического полнотелого кирпича толщиной 380 мм	Е3-3	м ³	140,728	2,2	38,7	Каменщик 3р. – 2чел.	5	10	2	2
25	Кладка перегородок из керамзитобетонных блоков толщиной 200 мм	Е3-12	м ³	76,82	0,47	4,51	Каменщик 4р. – 1чел. Каменщик 2р. – 1чел.	1	2	2	1,5
26	Монтаж перемычек	Е3-16	шт	242	0,45 (0,15)	13,61 (4,54)	Каменщик 4р. – 1чел. Каменщик 3р. – 1чел. Каменщик 2р. – 1чел. Машинист 5р. – 1чел.	1	4	2	2,5
Окна											
27	Заполнение оконных проёмов блоками со стеклопакетами	Е5-1-15	т	48,888	4,3 (1,4)	26,28 (8,56)	Монтажник 5р. – 1чел. Монтажник 4р. – 1чел. Монтажник 3р. – 1чел. Электросварщик 4р. – 1чел. Машинист 6р. – 1чел.	1	5	2	4,5

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Двери											
28	Монтаж распашных ворот на металлическом каркасе	Е6-13	м ²	34,56	0,72 (0,12)	3,11 (0,52)	Плотник 4р. – 1чел. Плотник 2р. – 1чел. Машинист 5р. – 1чел. Электросварщик 3р. – 1чел.	1	4	2	0,5
29	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проёмах	Е6-13	100м ²	0,756	18 (9)	1,701 (0,85)	Плотник 4р. – 1чел. Плотник 2р. – 1чел. Машинист 5р. – 1чел.	1	3	2	0,5
Кровля											
30	Засыпка керамзита для создания уклона	Е7-5	100м ²	27,36	21	71,82	Изолировщик 4р. – 1чел. Изолировщик 3р. – 1чел.	4	8	2	4,5
31	Устройство пароизоляции – 1 слой рубероида на битумной мастике	Е7-1	100м ²	27,36	1,8	6,16	Кровельщик 5р. – 1чел. Кровельщик 3р. – 2чел	1	3	2	1
32	Устройство теплоизоляции (плиты минераловатные толщиной 100 мм)	Е7-14	100м ²	27,36	5	17,1	Изолировщик 3р. – 1чел Изолировщик 2р. – 1чел	4	8	2	1
33	Устройство рулонного покрытия	Е7-3	100м ²	27,36	3	10,26	Кровельщик 3р. – 1чел. Кровельщик 2р. – 1чел	1	2	2	2,5
34	Прочие работы					144		1	9	2	8

Таблица Г.7 – Учет временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь $S_p, м^2$	Принимаемая площадь $S_{ф}, м^2$	Размеры $A \times B, м$	Кол-во зданий	Характеристика
Прорабская	4	3,5	14	24	9х3	1	ГОСС-П-3
Гардеробная	39	0,9	35,1	28	10х3,2	2	ГК-10
Проходная	-	-	-	6	2х3	2	Контейнер
Душевая	30	0,43	12,9	24	9х3	1	ГОССД-6
Сушильная	39	0,2	7,8	20	8х2,8	1	ВС-8
Столовая	39	0,6	23,4	58	10,8х6,3	1	ИЭКТС-Б-36-0
Туалет	39	0,07	2,73	24	9х3	1	ГОСС-Т-16
Мастерская	-	-	-	20	4х5	1	Контейнер
Кладовая	-	-	-	25	5х5	1	Контейнер

Таблица Г.8 – Учет необходимости в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дн.	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м^2	Полезная $F_{\text{пол}}, \text{м}^2$	Общая $F_{\text{общ}}, \text{м}^2$	
Открытые									
Арматура	8,5	138,5т	16,3	3	69,93	1т	69,93	83,92	Навалом
Щиты опалубки	22	11767,3м ²	534,88	5	3824,4	20 м ²	191,22	286,83	Штабель
Закладные детали	3	3,92т	1,31	2	3,75	1,4т	2,68	3,22	Навалом
Металлические балки	14	99,63т	7,12	5	50,91	0,5т	101,82	122,18	Штабель
Плиты перекрытия	2,5	439,56м ³	175,82	1	251,42	1м ³	251,42	314,28	В вертик. полож.
Металлические косоуры	0,5	1,23т	2,46	0,5	1,23	0,5т	2,46	2,95	Штабель
Лестничные ступени	5	11,183м ³	2,24	3	9,61	2 м ³	4,805	6,25	Штабель
Блоки из легкого бетона	37	4530,42м ³	122,44	5	875,45	2,5м ³	350,18	455,23	Штабель
Кирпич	39	608312шт	15597,7	5	111524	400шт	278,81	348,51	Штабель
Керамзитобетонные блоки	1,5	76,82м ³	51,21	1	73,23	2,5м ³	29,29	38,08	Штабель
Перемычки	2,5	29,04м ³	11,62	1	16,62	1м ³	16,62	20,78	Штабель
Керамзит	4,5	177,84 м ³	39,52	2	113,03	2 м ³	56,52	65,0	Навалом
Битум	3,5	18,058т	5,16	1	7,38	2,2т	3,35	4,02	Навалом
								$\sum F_{\text{откр}} = 1751,25 \text{ м}^2$	
Закрытые									

Продолжение таблицы Г.8

Ворота рас- пашные	0,5	34,56м ²	69,12	0,5	34,56	20м ²	1,73	2,42	Штабель в вертикальном положении
Блоки двер- ные	0,5	75,6м ²	151,2	0,5	75,6	20м ²	3,78	5,3	Штабель в вертикальном положении
Блоки окон- ные	4,5	1396,8м ²	310,4	2	887,74	20м ²	44,39	62,15	Штабель в вертикальном положении
Плиты мине- раловатные	1	2736м ²	2736	1	2736	4м ²	684	820,8	Штабель
								$\sum F_{закр} = 890,67 \text{ м}^2$	
Навесы									
Рулонное покрытие	3,5	37,48т	10,71	1	15,32	0,8т	19,15	25,85	Штабель

Таблица Г.9 – Учет установленной мощности силовых потребителей

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	Башенный кран	шт.	140	2	280
2	Автопогрузчик	шт.	33,1	2	66,2
3	Сварочный аппарат	шт.	12	1	12
4	Сварочные трансформаторы переменного тока	шт.	32	4	128
5	Бетонорастворный узел	шт.	40	1	40
6	Штукатурная станция	шт.	10	1	10
7	Электрокраскопульт	шт.	0,27	5	1,35
8	Компрессор передвижной	шт.	174	2	348
9	Виброрейка	шт.	0,6	1	0,6
Итого:	886,15				

Таблица Г.10 – Потребная мощность наружного освещения

№ п/п	Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	Монтаж строительных конструкций	1000 м ²	3,0	20	11,2	33,6
2	Открытые склады	1000 м ²	1,0	10	1,751	1,751
3	Закрытые склады	1000 м ²	1,2	15	0,891	1,069
4	Канторы	100 м ²	1,2	75	1,99	2,388
5	Столовая	100 м ²	0,9	80	0,58	0,522
Итого:						$\sum P_{он} = 39,33$

Таблица Г.11 – 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	1,2	75	0,24	0,288
2	Гардеробная	100 м ²	1,2	50	0,56	0,672
3	Проходная	100 м ²	0,9	-	0,12	0,108
4	Душевая	100 м ²	0,8	-	0,24	0,192
5	Сушильная	100 м ²	0,8	-	0,20	0,16
6	Столовая	100 м ²	0,9	75	0,58	0,522
7	Туалет	100 м ²	0,8	-	0,24	0,192
8	Мастерская	100 м ²	1,3	50	0,20	0,26
9	Кладовая	100 м ²	1	50	0,25	0,25
Итого:						$\sum P_{\text{вн}} = 2,644$

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица Д.1 – Сводный сметный расчет

№ п/п	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				Общая сметна я стои- мость, тыс. руб.
			строитель- ных (ремонтно- строитель- ных работ)	монтаж- ных работ	оборуд., мебели и инвен- таря	про- чих зат- рат	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ОС-02-01 ОС-02-02	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Общестроительные работы Внутренние и инженерные сети	368208 23943	18045			368208 41988
2	ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	1206				1206
		Итого по главам 1-7	393357	18045			411402
3	ГСН 81- 05-01- 2001	<u>Глава 8.</u> Временные здания и сооружения. 1,1% от стоимости СМР. Средства на строительство и разработку титульных временных зданий и сооружений	4327	198			4525
		Итого по главам 1-8	397684	18243			415927
4	МДС 81- 35.2004 п.4.9в	<u>Глава 12.</u> Авторский надзор 0,2% (гл.1-9)				832	832
		Итого по главам 1-12	397684	18243		832	416759
	МДС 81- 35-2004 п.4.9в	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% (гл.1-12)	7954	365			8335
		Итого					425094
		НДС 18%					76517
		Всего по смете					501611

Руководитель проектной организации _____

[подпись (фамилия, инициалы)]

Главный инженер проекта _____

[подпись (фамилия, инициалы)]

Начальник проектного отдела _____

(наименование) [подпись (фамилия, инициалы)]

Заказчик _____

[подпись (фамилия, инициалы)]

Таблица Д.2 – Общестроительные работы

№	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м ³	Общая стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	3.2-119	Подземная часть	1 м ³	88025	144	12675600
2	3.2-119	Каркас	1 м ³	88025	2596	228512900
3	3.2-119	Стены наружные	1 м ³	88025	507	44628675
4	3.2-119	Кровля	1 м ³	88025	98	8626450
5	3.2-119	Заполнение проёмов	1 м ³	88025	211	18573275
6	3.2-119	Полы	1 м ³	88025	329	28960225
7	3.2-119	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1 м ³	88025	169	14876225
8	3.2-119	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м ³	88025	129	11355225
Итого по смете:						368208575

Таблица Д.3 – Внутренние инженерные системы и оборудование

№	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м ³	Общая стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	3.2-119	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м ³	88025	145	12763625
2	3.2-119	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м ³	88025	127	11179175
3	3.2-119	Электроснабжение, электроосвещение	1 м ³	88025	174	15316350
4	3.2-119	Слаботочные устройства	1 м ³	88025	31	2728775
Итого по смете:						41987925

Таблица Д.4 – Благоустройство

№	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м ³	Общая стоимость, руб.
1	УПРВ 3.1-1-1	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	280	1284	359520
2	УПРВ 3.1-1-2	Асфальтобетонное покрытие тротуаров с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	384	1293	496512
3	УПРВ 3.1-1-3	Асфальтобетонное покрытие отмоств с щебеночно-песчаным основанием	м	170	1126	191420

Продолжение таблицы Д.4

Итого:						1047452
4	УПРВ 3.2-1-1	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	100 м ²	1	79379	79379
5	УПРВ 3.2-01-001	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	100 м ²	1	79379	79379
Итого:						158758
Итого по смете:						1206210

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Таблица Е.1 – Технологический паспорт технического объекта

№	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Вещества, материалы
1	2	3	4	5	6
1	Плавление и растворение компонентов	Контроль за изменяющимися компонентами, за содержанием аммиака в воздухе	Аппаратчик, занятый на технологических стадиях производства	Устройство для плавления, весы, измерительные колбы, лопатка, термометр, газоанализатор, сигнализатор	Сульфат аммония, нитрат аммония, вода

Таблица Е.2 – Идентификация профессиональных рисков

№	Производственно-технологическая операция	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
1	2	3	4
1	Плавление и растворение компонентов	Физические: повышенная температура поверхностей оборудования, материалов рабочей зоны. Химические: токсические; по пути проникновения в организм человека через: органы дыхания.	Устройство для плавления, содержание аммиака в отходящих газах

Таблица Е.3 – Организационно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

№	Опасный и вредный производственный фактор	Организационно-технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3	4
1	Физические: повышенная температура поверхностей оборудования, материалов рабочей зоны. Химические: токсические; по пути проникновения в организм человека через:	Использование работником обязательных средств индивидуальной защиты, сменность работников, соблюдение технологии выполнения работ, инструктаж по охране труда на рабочем месте	Костюм из огнестойких материалов для защиты от повышенных температур. Комбинезон для защиты от токсичных веществ и пыли из нетканых материалов. Фартук из полимерных материалов. Ботинки кожаные с защитным подноском. Перчатки для защиты от растворов кислот и

	органы дыхания.		щелочей. Очки защитные. Средство индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) противоаэрозольное
--	-----------------	--	--

Таблица Е.4.1 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

№	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	2		3	4	5
1	Плавление и растворение компонентов	Устройство плавления	А	Повышенная температура окружающей среды, концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения	Опасные факторы взрыва, возникающие вследствие произошедшего пожара

Таблица Е.4.2 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
1	2	3	4	5	6	7	8
Огнетушители, ящики с песком	Пожарные автомобили	Дренчерные системы	Извещатели пожарные	Пожарные шкафы, рукава, ПГ	Самоспасатели для защиты органов дыхания и зрения, пути эвакуации	Ведро, лом, ящик для песка, топор, багор, лопата	Охранно-пожарная сигнализация, 01, 112

Таблица Е.4.3 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

№	Наименование технологического процесса в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
1	2	3	4
1	Производство сульфат-нитрат аммония	Использование работником обязательных средств индивидуальной защиты, сменность работников, соблю-	Соответствие требованиям ФЗ-123 Федеральный закон технический регламент «О требованиях пожарной безопаснос-

		дение технологии выполнения работ	ти»
--	--	-----------------------------------	-----

Таблица Е.5.1 – Идентификация негативных экологических факторов

№	Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса (производственного здания или сооружения по функциональному назначению, технологических операций, технического оборудования), энергетической установки, транспортного средства	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
1	1	2	3	4	5
1	Производство сульфат-нитрат аммония	Загрузка компонентов, плавление и растворение компонентов, взаимодействие компонентов при указанной температуре, затвердевание продукта	Выбросы в воздушную окружающую среду	Образующиеся сточные воды	Образование отходов, нарушение и загрязнение растительного покрова

Таблица Е.5.2 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду.

Наименование технического объекта	ОАО «КуйбышевАзот» Корпус по производству сульфат-нитрат аммония
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	Размещение установок очистки газов и средств контроля за выбросами вредных веществ в атмосферу. Контроль за охраной воздуха.
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	Проектирование ливневой канализации, водосточной системы
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	Своевременный вывоз отходов в места их захоронения и вывоз их на объекты, на которых эти отходы являются сырьем