

9+1+5+8+9+5+4+9+7+МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Кафедра «Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство»

(наименование кафедры)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Реконструкция здания лаборатории автомобильного факультета
Тольяттинского государственного университета

Студент

Р.В. Бормотин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

В.Д. Жданкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Е.М. Третьякова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

И.К. Родионов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.В. Крамаренко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В.Д. Жданкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В.Н. Шишканова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

П.А. Корчагин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент Д.С. Гошин

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

(личная подпись)

« _____ » _____ 20 ____ г.

Тольятти 2019

АННОТАЦИЯ

В выпускной квалификационной работе на тему «Реконструкция здания лаборатории автомобильного факультета Тольяттинского государственного университета» разработан архитектурно-строительный проект, целью которого является увеличение количества учебных аудиторий в корпусе и обновление помещений благодаря ремонту, который повысит имидж опорного ВУЗа.

В ходе составления работы были выполнены архитектурно-планировочный, расчетно-конструктивный разделы, а также разработана технология и организация работ, рассчитана экономика строительства, проработан вопрос безопасности технологического объекта, пройден нормоконтроль.

Таким образом, в результате исполнения выпускной квалификационной работы, были отработаны навыки, полученные во время обучения по направлению подготовки «Строительство».

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ.....	9
1.1 Генеральный план и благоустройство.....	9
1.2 Объемно-планировочное решение.....	10
1.3 Конструктивное решение.....	11
1.3.1 Полы.....	12
1.3.2 Отделка здания.....	12
1.4 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	12
1.5 Обследование.....	14
1.5.1 Цель обследования.....	14
1.5.2 Подготовка к проведению обследования.....	15
1.5.3 Визуальное обследование.....	16
1.5.4 Результаты обследования.....	17
1.5.5 Анализ результатов обследования.....	18
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	20
2.1 Общие данные.....	20
2.2 Сбор нагрузок.....	20
2.3 Расчет монолитной плиты перекрытия.....	22
2.4 Расчет балок перекрытия.....	25
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	28
3.1 Область применения.....	28
3.1.1 Краткая характеристика реконструируемого здания и его конструкций.....	28
3.1.2 Состав работ, охватываемых технологической картой.....	28
3.1.3 Характеристики климатических и местных условий.....	28
3.1.4 Особенности производства монолитных работ.....	28
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	29
3.2.1 Требования к законченности подготовительных работ.....	29

3.2.2	Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий	29
3.2.3	Выбор монтажных приспособлений	31
3.2.4.1	Выбор монтажных механизмов	32
3.2.4.2	Выбор автобетононасоса	34
3.2.5	Методы и последовательность производства монтажных работ	34
3.2.5.1	Опалубочные работы	35
3.2.5.2	Арматурные работы	38
3.2.5.3	Бетонные работы	40
3.2.5.4	Демонтаж опалубки	41
3.4	Потребность в материально-технических ресурсах	42
3.4.1	Потребность в машинах, механизмах, оборудовании	42
3.4.2	Потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре	43
3.5	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	43
3.5.1	Требования безопасности труда	43
3.5.2	Требования пожарной безопасности	45
3.5.3	Экологическая безопасность	46
3.6	Технико-экономические показатели	46
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	46
3.6.2	График производства работ	47
4	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	50
4.1	Характеристики условий строительства	50
4.2	Определение состава строительно-монтажных работ	50
4.3	Выбор направлений строительных потоков	51
4.4	Подсчет объемов строительно-монтажных работ	52
4.5	Определение трудозатрат по потокам	52
4.6	Выбор ведущих механизмов	52
4.7	Расчет технико-экономических показателей календарного плана	53
4.8	Проектирование средств вертикального транспорта	54
4.9	Проектирование временных дорог	54

4.10 Проектирование складов	55
4.11 Проектирование временных зданий.....	56
4.12 Проектирование временного ограждения	57
4.13 Мероприятия по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды	57
4.14 Техничко-экономические показатели строительного генерального плана	57
5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА	59
5.1 Определение сметной стоимости реконструкции объекта	59
5.2 Техничко-экономические показатели стоимости реконструкции	59
6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА..	61
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	61
6.1.1 Технический объект	61
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	61
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	62
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	63
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	63
6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта.....	64
6.4.3 Организационные мероприятия по предотвращению пожара	64
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	65
6.5.1 Анализ негативных экологических факторов	65
6.5.2 Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия заданным техническим объектом на окружающую среду.....	66
6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта».....	66
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	68
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	69
ПРИЛОЖЕНИЕ А	72

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	78
ПРИЛОЖЕНИЕ В	83
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	93

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы подтверждается потребностью в новых помещениях для студентов и преподавателей, задействованных в проекте «Student formula», который занимается созданием гоночных болидов на базе Тольяттинского государственного университета.

Решение о реконструкции является наиболее рациональным, так как имеющаяся материальная база ТГУ имеет возможность быть модернизированной и удовлетворить потребности проекта, взамен постройки новых зданий, стоимость которых может быть во много больше реконструкции уже имеющихся зданий.

В ходе разработки выпускной квалификационной работы были исполнены 6 разделов: архитектурно-планировочный, расчетно-конструктивный, технология строительства, организация и планирование строительства, экономика и безопасность технологического объекта.

1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Генеральный план и благоустройство

Адрес объекта строительства: Российская Федерация, Самарская область, городской округ Тольятти, улица Белорусская, 14-Г. Площадь застройки составляет 3022 м².

Таблица 1.1.1 - Экспликация зданий и сооружений

Поз.	Наименование	Координаты квадратной сетки
1	Производственный корпус	1А; 6Б
2	Административно-бытовой корпус	2А; 6Б
3	Заводоуправление	1А; 6Б
4	Трансформаторная подстанция	1А; 7Б

Таблица 1.1.2 - ТЭП по генплану

Поз.	Наименование	Единица изм.	Показатели
1	Площадь территории	га	8,42
2	Площадь застройки	га	1,21
3	Плотность застройки	%	15

Здание лаборатории автомобильного факультета входит в состав студенческого кампуса Тольяттинского государственного университета. Со стороны главного фасада корпус примыкает к зданию лабораторного корпуса НИС и имеет общий переход на втором этаже.

С западной и восточной стороны реконструируемого здания располагаются парковки, в сумме на 35 мест, с северной и южной стороны – благоустроенная территория с зелеными насаждения в виде газона и деревьев и пешеходными дорожками.

Все проезды к объекту ограждены бордюрным камнем, дорожное полотно состоит из: мелкозернистого и крупнозернистого асфальтобетона. Подъезд возможен с улицы Ушакова через пост охраны, а также с улицы Белорусской через ворота с северной стороны кампуса Тольяттинского государственного университета.

1.2 Объемно-планировочное решение

В плане здание имеет П-образное очертание, размер в осях - 66х54 м, его высота – 13,2 м, высота одного этажа – 3,3. Общая площадь здания 920,3 м². Весь объект разделен на два учебных корпуса – Б и Д. Корпус Б двухэтажный с общей площадью 450 м² с 15 учебными аудиториями, 2 лабораториями и административно-бытовыми помещениями. Корпус Д имеет 4 этажа, площадь – 450 м², состоит из 22 учебных аудиторий, 2 лабораторий и административно-бытовых помещений. Ширина коридоров в здании автомобильного факультета составляет 1,6 м.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф2.

Класс ответственности здания – II.

В здании предусмотрены 4 лестницы и 8 выходов, из которых два пожарных, один располагается на восточной стороне здания между осями «А» и «Б», другой в северной части в осях «3» и «4». Также в осях «5» - «7» находятся распашные ворота с калитками, по 2 входных элемента с северной и южной части здания.

Помещение лаборатории имеет прямоугольную форму, высота помещений составляет 4,8 метра. Вся площадь лаборатории разбита на участки для определенного вида работ. Состав лаборатории: агрегатное отделение, слесарно-механическое отделение, сварочный участок, шиномонтажный участок. Также в помещении располагается смотровая яма и диностенд.

Реконструкция здания представляет собой надстройку перекрытий второго этажа в помещении корпуса шириной в один пролёт на протяжении четырех шагов с целью создания двух дополнительных аудиторий площадью 23 и 34,5 м² и двух бытовых помещений площадью по 12 м² для удобства обучения и работы преподавателям и студентам Тольяттинского государственного университета. Функциональное назначение здания – общественное учебное здание останется неизменным.

Объемно-планировочное решение лаборатории автомобильного факультета имеет основные архитектурные признаки, свойственные станции технического обслуживания автомобилей, но при этом форма организации лаборатории универсальная, так как в ходе обучения, студентами будут затрагивать все вопросы, связанные с проектированием, испытанием и обслуживанием машин и механизмов и их составляющих.

Планировочная структура надстраиваемых помещений – зальная. Связь с окружающими помещениями осуществляется через выход на второй этаж корпуса Б, в объединенный деканат ТГУ или через лестницу, ведущую на первый этаж лаборатории корпуса.

Экспликация помещений первого этажа указана в таблице А.1, второго этажа – в таблице А.2.

1.3 Конструктивное решение

Здание лаборатории автомобильного факультета имеет каркас смешанного типа, состоящего из колонн, а также несущих и самонесущих кирпичных стен толщиной 510 мм. Фундаменты представляют собой совокупность элементов ленточного и столбчатого сборного фундамента. Перегородки выполнены из кирпича толщиной 120 мм и оштукатурены с двух сторон по 20 мм. Конструктивный тип здания – каркасно-стеновой.

По периметру промышленного здания сооружена отмостка с целью защиты фундамента от дождевых и талых вод, которые негативно влияют на эксплуатацию железобетонных конструкций.

Колонны в здании лаборатории автомобильного факультета двухэтажные с высотой 7450 мм по серии 1.020-1/83 с т-образными консолями железобетонные.

Плиты перекрытия пустотные по серии 1.141-1 длиной 2980 мм, 5980 мм и 9980 мм. Спецификация панелей перекрытия и сборных фундаментов представлена в графической части работа на листе 4.

В ходе реконструкции будет надстроен второй этаж в здании лаборатории в пределах осей «б» «И» и «7» «Н», представляющий собой

железобетонное перекрытие по несъемной опалубке – профилированному листу, опирающееся на металлические балки, ориентированные по буквенным осям корпуса. К перекрытию будет смонтирована лестница на металлическом каркасе по осям «К» и «Л». Перегородки на этаже выполнены из гипсокартонных листов (ГКЛ) на металлическом каркасе, а также с каркасом из алюминиевых сплавов с заполнением из стекла в целях светопрозрачности помещения.

1.3.1 Полы

Вид покрытия пола выбирается в зависимости от того, какой характер воздействия на пол будет оказываться в ходе технологического процесса здания лаборатории автомобильного факультета. Пол состоит из покрытия, то есть верхнего слоя, который непосредственно подвергается всем эксплуатационным воздействиям, а также подстилающего слоя, воспринимающего вертикальные нагрузки и передающего их на грунт, на котором расположено здание.

Пол бетонный с армированным каркасом и полимерным покрытием в цехе лаборатории и цементная стяжка с полимерным покрытием на надстраиваемом этаже.

1.3.2 Отделка здания

Стены здания покрыты штукатуркой с внутренней поверхности с окрасочными материалами. Перегородки надстраиваемого этажа окрашены краской. Стена лаборатории по оси «Н» покрыта водоэмульсионным составом по кирпичу.

1.4 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

В данном разделе проводится поверочный теплотехнический расчет наружных стен из силикатного кирпича толщиной 510 мм реконструируемого здания, находящегося в г. Тольятти Самарской области. Исходные данные для расчета, взятые из [24] следующие:

1) расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания $t_g = 21\text{ }^\circ\text{C}$;

- 2) средняя температура наружного воздуха за отопительный период $t_{om} = 5,2$ °C;
- 3) продолжительность, сут, отопительного периода $z_{om} = 203$.

Градусо-сутки отопительного периода, ГСОП, °C·сут, определяют по формуле

$$ГСОП = (t_e - t_{om}) \cdot z_{om}, \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}, \quad (1.4.1)$$

$$ГСОП = (21 - (-5,2)) \cdot 203 = 5319^\circ\text{C} \cdot \text{сут}.$$

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций выполняется из условия, что приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций следует принимать не меньше нормируемого значения, то есть

$$R_o \geq R_o^{TP} \quad (1.4.2)$$

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

R_o^{TP} – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$, определяется в зависимости от градусо-суток отопительного периода, ГСОП, °C·сут.

Для стен сопротивление теплопередаче R_o^{TP} , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$ вычисляется по формуле

$$R_o^{mp} = \frac{R_o^{mp'}}{r_1 \cdot r_2} \quad (1.4.3)$$

где $R_o^{mp'}$ - требуемое сопротивление нормативное, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$;

r_1, r_2 – коэффициенты теплотехнической однородности соответственно оценки внутренних креплений в ограждении и примыкания других ограждений к расчетному.

$$R_o^{mp} = \frac{3,2}{0,85 \cdot 0,93} = 4,05 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций будет определяться по формуле:

$$\frac{R_0^{TP}}{r_1 \cdot r_2} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum_{i=0}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_H} \quad (1.4.4)$$

Из формулы 1.3.3 следует, что толщина слоя утеплителя наружных ограждающих конструкций будет определяться по формуле:

$$\delta_i = \left(\frac{R_0^{TP}}{r_1 \cdot r_2} - \sum_{i=0}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{1}{\alpha_H} \right) \cdot \lambda_H \quad (1.4.5)$$

Конструкция несущей стены:

- 1) Штукатурка цементно-песчаным раствором $\delta=0,02$; $\lambda = 0,7$;
- 2) Утеплитель пенополистирол $\delta = ?$; $\lambda = 0,04$;
- 3) Кладка из керамического кирпича на цементно-песчаном растворе $\delta = 0,51$; $\lambda = 0,58$.

$$\delta_2 = \frac{3,2}{0,85 \cdot 0,93} - \left(\frac{0,02}{0,7} + \frac{0,51}{0,58} \right) - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \cdot 0,04 = 0,119 \text{ м} \approx 120 \text{ мм}$$

Таким образом, фактическое сопротивление теплопередаче покрытия:

$$R_0^{\Phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{0,12}{0,04} + \frac{0,51}{0,58} + \frac{1}{23} = 4,066 > R_{\text{тр}} = 4,05$$

Требуемое условие выполняется. Вычисленная толщина утеплителя пенополистирола ниже фактически существующей, которая равна 150 мм, следовательно, теплотехнический расчет выполнен верно.

1.5 Обследование

Необходимость в проведении обследования, их объем, состав и характер зависят от поставленных конкретных задач. В данной работе потребность в обследовании несущих конструкций возникла из-за увеличения эксплуатационных нагрузок и воздействий на конструкции при реконструкции.

1.5.1 Цель обследования

Цель обследования технического состояния здания лаборатории автомобильного факультета заключается в определении действительного

технического состояния здания и его несущих конструктивных элементов, для обеспечения безопасной эксплуатации этого здания при реконструкции.

1.5.2 Подготовка к проведению обследования

Изучив проектную документацию на объект было определено, что конструктивная схема здания – здание с жесткой конструктивной схемой, представляющее собой систему несущих наружных и внутренних каменных стен.

Степень огнестойкости - II,

Класс конструктивной пожарной опасности – CO.

Класс функциональной пожарной опасности Ф 4.2.

Уровень ответственности -II (нормальный).

Монтажные схемы сборных элементов, время их изготовления - не установлено.

Время постройки здания - 1973.

Геометрические размеры и планы здания – 66х54 м.

Обследуемый объект - общественное здание П-образной формы. Здание разной этажности – 2 и 4 этажа.

Характеристики материалов, из которых выполнены конструкции следующие: наружными ограждающими конструкциями являются несущие стены толщиной 510 мм, выполненные из силикатного кирпича с оштукатуренными внутренними поверхностями.

Плиты перекрытия – сборные железобетонные многопустотные пролётом 3, 6 и 9 м и толщиной 220 мм. Геометрические характеристики плит перекрытия соответствуют данным, указанным в серии 1.141-1 (предварительно напряженные пустотные панели, армированные высокопрочной проволокой периодического профиля).

Плиты рассчитаны на вертикальные равномерно распределенные нагрузки.

При монтаже плиты перекрытий укладывались на слой цементного раствора толщиной 10 мм.

Абсолютная отметка низа ленточного фундамента 74,55 м.

Под ростверком наружных стен выполнена укладка слоя щебня толщиной 200 мм. Под внутренние стены – слой щебня, толщиной 100 мм.

Цоколь здания бетонный, облицованный керамической плиткой.

Внутренние стены состоят из силикатного кирпича толщиной 250мм.

Лестничные марши и площадки – железобетонные ступени по металлическим косоурам.

Перегородки – кирпичные толщиной 120 мм.

Перемычки над окнами и входной дверью – сборные железобетонные.

Крыша плоская – с организованным внутренним водостоком, кровля рулонная совмещенная.

Оконные блоки, подоконники – деревянные, частично пластиковые.

Опасные геологические и инженерно-геологические процессы в районе работ отсутствуют. Нормативная глубина сезонного промерзания суглинков и суглинистой насыпи – 1,6 м. Грунтовые воды не встречены. Территория по природным и техногенным факторам – не подтопляемая.

Данные об окружающей среде следующие: неблагоприятные метеорологические явления - туманы, гололедица, выпадение инея, метели, грозы, град. Основные черты климата: холодная зима, жаркое, сухое лето с большим количеством ясных, малооблачных дней, продолжительная осень, короткая, бурная весна. Влажность воздуха составляет 80-85 % зимой и 55-70 % в тёплый период.

Здание лаборатории автомобильного факультета обеспечено водоснабжением, канализацией, электроэнергией и теплом.

Проявившиеся при эксплуатации дефекты, повреждения и т.п. – не выявлены.

1.5.3 Визуальное обследование

Визуальное обследование представляет собой обследование конструкции здания и выявление повреждений и дефектов по визуальным признакам с необходимыми замерами и фиксацией.

В результате проведения визуального обследования проведено:

- изучение и сравнение объекта, его объемно-планировочного и конструктивного решения с проектными данными;
- установление и сопоставление геометрических размеров здания, его элементов и конструкций;
- визуальное обследование видимых дефектов и повреждений;
- выполнено описание и фиксация выявленных дефектов несущих конструкций (рисунки 1.5.1-1.5.2);
- составлена ведомость дефектов с фиксацией месторасположения и характеров дефектов;
- произведена визуальная оценка технического состояния ограждающих конструкций и оформлены результаты обследования.

1.5.4 Результаты обследования

В результате рассмотрения предоставленной проектной и исполнительной документации выявлено следующее:

- 1) Согласно техническому паспорту БТИ, строительство здания закончено в 1973 г.
- 2) В результате визуального обследования стен здания, дефектов в виде трещин, сколов, разрушения каменной кладки не было выявлено.
- 3) Плиты перекрытия в настоящее время воспринимают нагрузку от собственного веса, веса состава пола, а также временной нагрузки. Плиты перекрытия здания не имеют каких-либо повреждений и дефектов.
- 4) В перемычках над дверными и оконными проемами – трещин и сколов не обнаружено.
- 5) Световые проемы в наружных стенах здания заполнены деревянными и ПВХ профилями. Отмечается общий износ деревянных окон.
- 6) В результате визуального обследования кровель выявлены следующие дефекты:
 - отсутствует ограждение кровли;

- следы ржавчины на стальной обшивке карнизов по всему периметру кровли.

7) Фото выявленных дефектов в приложении А, схемы расположения дефектов и ведомость см. приложение № 4.

1.5.5 Анализ результатов обследования

На основании результатов визуального обследования и изучения проектной документации, можно дать оценку технического состояния обследуемых конструкций, по методике, изложенной в [19].

1) Так как отсутствуют трещины в наружных и внутренних стенах можно сделать вывод о том, что фундаменты здания находятся в работоспособном техническом состоянии и их обследование и обследование грунтов не требуется.

2) Цоколь здания характеризуется наличием дефектов в малом уклоне отмостки, вследствие чего происходит замачивание облицовочного слоя цоколя и фундаментов, следовательно, требуются восстановительные работы по ремонту отмостки.

3) Кровля здания характеризуется наличием целого ряда дефектов:

- отсутствует ограждение кровли;
- карниз выполнен из силикатного кирпича;
- наблюдаются значительные следы ржавчины на стальной обшивке карнизов по всему периметру кровли.

4) Окна здания с деревянными переплетами имеют дефекты в виде трещин и сколов и не отвечают требованиям СП 50.13330.2012 по теплопередаче, следовательно, находятся в ограниченно работоспособном состоянии и могут быть заменены.

5) Надоконные перемычки – не имеют видимых деформаций – работоспособное состояние конструкций.

1.5.6 Заключение по обследованию технического состояния объекта

Заключение по обследованию технического состояния объекта сведено в таблицу 1.5.6.

Таблица 1.5.6 – Заключение по обследованию

Наименование	Описание
Адрес объекта	Самарская обл., г. Тольятти, Центральный район ул.Белорусская,14Г
Время проведения обследования	Май 2019 г.
Организация, проводившая	ТГУ, АСИ, СТРп-1502
Статус объекта	существующий лабораторный учебный корпус
Проектная организация, проектировавшая объект	неизвестно
Строительная организация, возводившая объект	неизвестно
Год возведения объекта	1973 г.
Год и характер выполнения последнего капитального ремонта или реконструкции	неизвестно
Собственник объекта -	Тольяттинский государственный университет
Форма собственности объекта	Федеральная
Конструктивный тип объекта	бескаркасное с несущими стенами;
Число этажей	2 и 4
Установленная категория технического состояния объекта	работоспособное состояние.

Из анализа результатов обследования производится вывод: несущие конструкции здания лаборатории автомобильного факультета ТГУ, расположенного по адресу: Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская,14Г на момент визуального обследования находятся в работоспособном состоянии по ГОСТ 31937 – 2011, так как некоторые из числа оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта или норм, но имеющиеся нарушения требований в конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и необходимая несущая способность конструкций и грунтов основания с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений обеспечивается.

Изучив проектно-техническую документацию по зданию лаборатории автомобильного факультета, был сделан вывод о том, что несущие конструкции – железобетонные колонны и фундаменты были запроектированы под нагрузку, превышающую нагрузку, действующую на них вследствие реконструкции. Несмотря на это, имеет место необходимость в проведении инструментального обследования и поверочного расчета.

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Общие данные

В качестве расчетной конструкции принята монолитное железобетонное перекрытие и металлическая балка, то есть те конструкции, образующие каркас надстраиваемого этажа в здании лаборатории автомобильного факультета.

Обследование существующих конструктивных элементов реконструируемого здания показало, что нагрузки, возникающие в результате надстройки этажа находятся в пределах допустимых, а, следовательно, они не требуют усиления.

Расчетно-конструктивные схемы монолитного перекрытия по профилированному листу и балки перекрытия – шарнирно-опертая балка.

Расчет несущих конструктивных систем включает:

- создание расчетной схемы и статический расчет здания с учетом наиболее неблагоприятных сочетаний нагрузок;
- определение усилий в элементах конструктивной системы (стенах, плитах перекрытий и покрытия) и усилий, действующих на основание фундаментов;
- определение перемещений конструктивной системы в целом и отдельных ее элементов.

Материалы, используемые при надстройке перекрытия следующие: бетон В20; профлистН114-750-0,8; рабочая арматура А400.

Расчет вышеуказанных конструкции начинается со сбора действующих нагрузок.

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок на монолитное железобетонное перекрытие от каркасно-обшивных перегородок С112 (на 1 м²) представлен в таблице 2.1, а нагрузки от собственного веса плиты в таблице 2.2

Таблица 2.1 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м² перекрытия от каркасно-обшивных перегородок

N	Наименование нагрузки	Нормативные значения нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетные значения нагрузки, кН/м ²
I. Постоянные				
1	ГКЛ, $\delta = 0,028$ м, $\gamma = 1100$ кг/м ³	0,31	1,2	0,37
3	Каркас металлический ПС 50/50, $\delta = 0,0006$ м, $\gamma = 7850$ кг/м ³	0,05	1,05	0,053
4	Минераловатные плиты Rockwool Акустик Баттс, $\delta = 0,05$ м, $\gamma = 37$ кг/м ³	0,02	1,2	0,024
5	ГКЛ, $\delta = 0,028$ м, $\gamma = 1100$ кг/м ³	0,31	1,2	0,37
	Итого:	0,69		0,82

При высоте перегородки 3,3 м нагрузка от перегородки $q_{пер}$, кН/м составляет

$$q_{пер} = q \cdot h = 0,82 \cdot 3,3 = 2,7 \text{ кН} / \text{м} \quad (2.1)$$

где q – суммарная расчетная нагрузка, кН/м²;

h – высота перегородки, м.

Таблица 2.2 - Сбор нагрузок на 1 м² перекрытия на отм. +3,800

N	Наименование нагрузки	Нормативные значения нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетные значения нагрузки, кН/м ²
1	2	3	4	5
I. Постоянные				
1	Плитки керамические, $\delta = 0,01$ м, $\gamma = 2300$ кг/м ³	0,23	1,2	0,28
2	Клей плиточный (ц/п р-р), $\delta = 0,01$ м, $\gamma = 1800$ кг/м ³	0,18	1,3	0,23
3	Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора, $\delta = 0,03$ м, $\gamma = 1800$ кг/м ³	0,54	1,3	0,7
4	Монолитная ж.б. плита перекрытия из керамзитобетона класса В20, D1400 на несъемной опалубке из профлиста Н114-750-0,8, $\gamma = 1500$ кг/м ³ , $\delta = 0,2$ м ($\delta_{привед} = 0,15$ м)	2,25	1,3	2,93
5	Профлист Н114-750-0,8, $\gamma = 15,4$ кг/м ²	0,15	1,05	0,16
	Итого:	3,35		4,30
II. Временная				

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5
7	Временная нагрузка	2	1,2	2,4
	Полная:	5,35		6,7

Расчетная нагрузка - нагрузка на каждую волну перекрытия с учетом веса перегородки $q_в$, кН/м равна

$$q_в = q_{расч} \cdot l_в + q_{пер} = 6,7 \cdot 0,25 + 2,7 = 4,38 \text{ кН / м} \quad (2.2)$$

где $q_{полн}$ - полная расчетная нагрузка на единицу площади, кН/м²;

$l_в$ - длина волны профилированного листа, м.

2.3 Расчет монолитной плиты перекрытия

Изгибающий момент M , кНм, действующий на монолитное перекрытие равен:

$$M = \frac{q_в \cdot l^2}{8} = \frac{4,38 \cdot 6}{8} = 3,285 \text{ кНм} \quad (2.3.1)$$

Величина поперечной силы Q , кН, действующие на перекрытие равна:

$$Q = \frac{q_в \cdot l}{2} = \frac{4,38 \cdot 6}{2} = 13,14 \text{ кН} \quad (2.3.2)$$

Исходные данными для расчета ЭВМ:

- геометрия армируемого сечения: тавровое сечение, длина элемента $L=6$ м, высота сечения элемента $h=0,2$ м, ширина сечения $b=0,1$ м, ширина полки сечения $b'=0,25$ м, ширина верхней полки $h'_v=8$ см, защитной слой $a=a'=25$ мм. Расчетное сечение показано на рисунке 2.1.

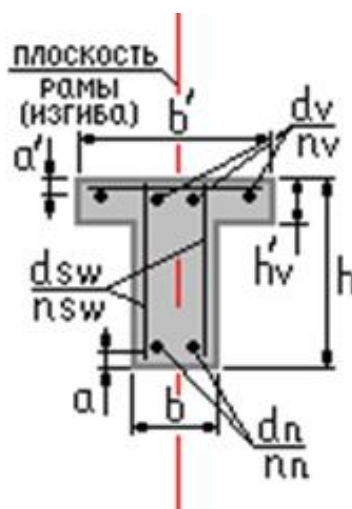


Рисунок 2.1 – расчетное сечение ребристой плиты

- класс бетона по прочности на сжатие – В20;
- класса продольной арматуры – А400, класс поперечной арматуры – А400;
- шаг продольных стержней нижней зоны – 250 мм, шаг продольных стержней верхней зоны – 250 мм, шаг поперечных стержней – 250 мм.

Плита перекрытия рассчитывается по прочности и жесткости, а также на третью категорию трещиностойкости. При этом продолжительное раскрытие трещин допускается 0,3 мм. Результаты армирования представляются для плит в виде желаемой комбинации стержней в данном элементе.

Таким образом, по полученным значения действующих на конструкцию нагрузок, заданным материалам и геометрии сечения железобетонной плиты ЭВМ провела расчет, в результате которого сделала вывод об необходимом армировании, показанный на рисунке 2.2.

Результаты расчета

Система общестроительных расчетов

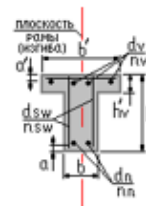
Расчет сечений элементов



1. - Исходные данные:

Тип материала конструкции: Железобетон
 Тип сечения элемента: Тавровое

Длина элемента (L) 6 м
 Высота сечения 20 см
 Ширина сечения 10 см
 Ширина полки сечения 25 см
 Толщина верхней полки 8 см



2. - Выводы:

Сечение железобетонного элемента
 Нагрузки в сечении $M = 3,285 \text{ кН}\cdot\text{м}$ $Q = 13,14 \text{ кН}$ $N = 0 \text{ тс}$
 Бетон В20 Защитный слой $a = 25$ $a_1 = 25 \text{ мм}$
 Верхняя арматура 1D 8 A-III
 Нижняя арматура 1D 25 A-III
 Поперечная арматура 1D 6 A-I шаг 250 мм
 Фактическое раскрытие нормальных трещин 0,26 мм
 Фактическое раскрытие наклонных трещин 0,01 мм
 Допустимое продолжительное раскрытие трещин 0,3 мм

Расчет проведен согласно СП 63.13330.2012 "Бетонные и железобетонные конструкции".

Вывод: принимаем ребристую плиту перекрытия из керамзитобетона класса В20.

Продольное нижнее армирование ребер: по 1 $\varnothing 12$ A400 (шаг 250 мм).

Продольное верхнее армирование ребер: по 1 $\varnothing 12$ A400 (шаг 250 мм).

Продольное верхнее армирование поперек ребер:
 $\varnothing 5$ Вр500 (ГОСТ 6727-80) с шагом 200 мм
 (проволоку $\varnothing 5$ Вр500 с продольными стержнями $\varnothing 25$ A400 вязать вязальной проволокой $\varnothing 1,1$ (ГОСТ 3282-74) во всех точках пересечения).

Поперечное армирование ребер: $\varnothing 10$ A240 с шагом 80 мм
 (поперечную арматуру $\varnothing 10$ A240 с продольными стержнями $\varnothing 25$ A400 варить во всех точках пересечения по ГОСТ 14098-2014 КЗ-Рп).
 Продольные каркасы ребер в каждой волне профлиста к каждой балке перекрытия варить по ГОСТ 14098-2014 Н1-Рш.

Рисунок 2.2 – Вывод результата расчета

Вывод: принимаем ребристую плиту перекрытия из керамзитобетона класса В20, легкого бетона В1400 с ребрами вдоль числовых осей здания.

Продольное нижнее армирование ребер: по 1 $\varnothing 12$ A400 (шаг 250 мм).

Продольное верхнее армирование ребер: по 1 $\varnothing 12$ A400 (шаг 250 мм).

Продольное верхнее армирование поперек ребер: $\varnothing 5$ Вр500 (ГОСТ 6727-80) с шагом 200 мм (проволоку $\varnothing 5$ Вр500 с продольными стержнями $\varnothing 25$ A400 вязать вязальной проволокой $\varnothing 1,1$ (ГОСТ 3282-74) во всех точках пересечения).

Поперечное армирование ребер: $\varnothing 12$ A240 с шагом 250 мм (поперечную арматуру $\varnothing 10$ A240 с продольными стержнями $\varnothing 12$ A400 варить во всех точках пересечения по [2]).

Продольные каркасы ребер в каждой волне профлиста к каждой балке перекрытия варить по [2] Н1-Рш.

2.4 Расчет балок перекрытия

Содержание расчета состоит в определении действующих на балку нагрузок, а также в подборе сечений.

Рассчитываются два вида балок перекрытия – для опирания на средние колонны (Б1) по осям К, Л, М и крайние колонны (Б2) по осям ИиН реконструируемого здания, как показано на рисунке 2.4.1. Расчетная схема балок – шарнирно опертая балка, показана на рисунке 2.4.2.

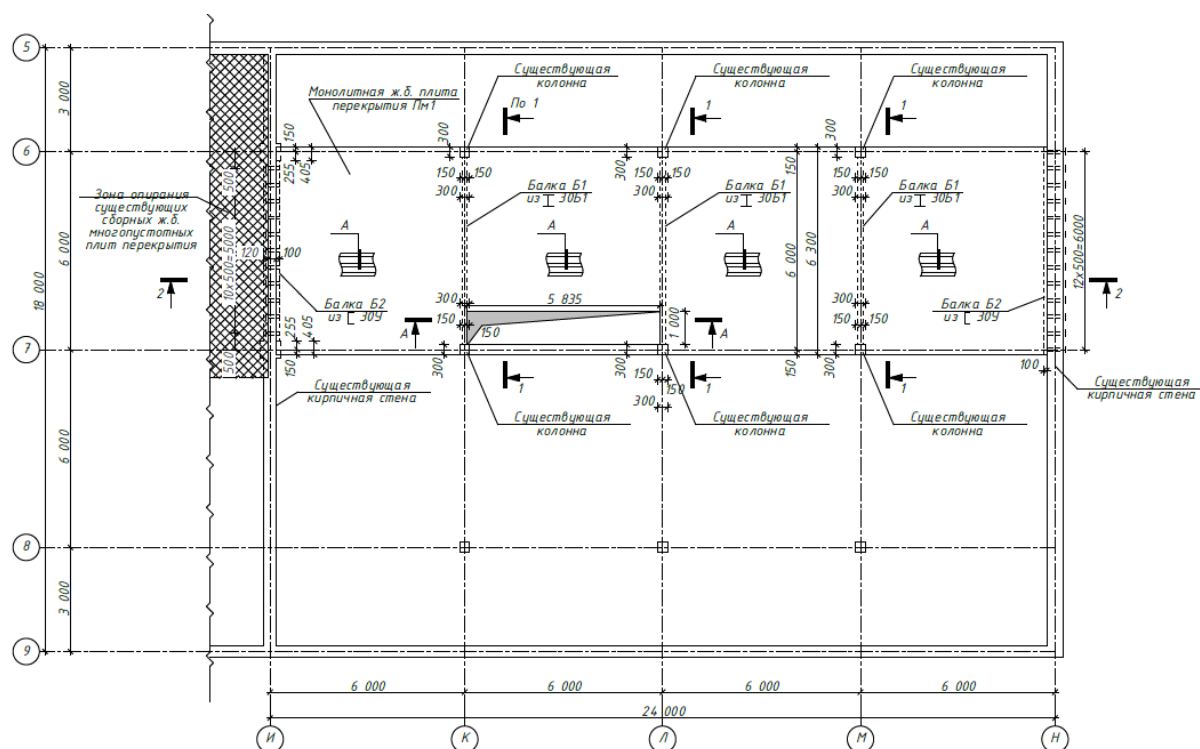


Рисунок 2.4.1 – План реконструируемого здания

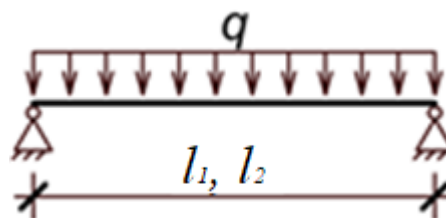


Рисунок 2.4.2 – Расчетная схема балок перекрытия

Металлические балки осей К, Л, М опираются на консоли железобетонных колонн с центральной привязкой, следовательно, их расчетный пролет l_1 , мбудет равен:

$$l_1 = L - h_k = 6 - 0,3 = 5,7 \text{ м}, \quad (2.4.1)$$

где L – межосевое расстояние, м;

h_k – высота сечения колонны, м.

Действующая на балку нормативная нагрузка q_{n1} , кН/м равна

$$q_{n1} = q_n \cdot L = 5,35 \cdot 6 = 32,1 \text{ кН / м}. \quad (2.4.2)$$

где q_n – полная нормативная нагрузка (табл. 2.2), кН/м².

Действующая расчетная нагрузка $q_{расч.1}$, кН/м равна

$$q_{расч.1} = q_{полн} \cdot L = 6,7 \cdot 6 = 40,2 \text{ кН / м}. \quad (2.4.3)$$

Действующая в середине пролета рассматриваемой балки величина наибольшего изгибающего момента M_{max1} , вычисляется по формуле 2.4.2:

$$M_{max1} = \frac{q_{расч.1} \cdot l_1^2}{8} = \frac{40,2 \cdot 5,7^2}{8} = 163,26 \text{ кНм}, \quad (2.4.4)$$

Подбор сечения будем производить с учетом работы балки в упруго-пластичной стадии согласно, тогда требуемый момент сопротивления W_{x1}^{mp} , см³ определяется по формуле:

$$W_{x1}^{mp} = \frac{M}{R_y \cdot \gamma_c} = \frac{163,26 \cdot 100}{24 \cdot 1} = 680,25 \text{ см}^3 \quad (2.4.5)$$

где R_y – расчетное сопротивление стального проката на растяжение, сжатие и изгиб по [18, табл. В.4]; для С245 $R_y = 24 \text{ кН/см}^2$;

γ_c – коэффициент условий работы согласно [20]; в нашем примере $\gamma_c = 1,0$.

По ГОСТ 26020-83 принимаем двутавровое сечение 40Б1 со следующими геометрическими характеристиками : $W_x^\phi = 803,6 \text{ см}^3$, $I_x^\phi = 15750 \text{ см}^4$.

Проверим жесткость балки по формуле:

$$\frac{f}{L_1} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{n1} \cdot l_1^3}{EI_x^\phi} = \frac{5}{384} \cdot \frac{32,1 \cdot 570^3}{2,1 \cdot 10^4 \cdot 15750} = \frac{1}{435} < \frac{1}{250}. \quad (2.4.6)$$

Равенство верно, следовательно, выбранное сечение балки перекрытия по осям К, Л, М удовлетворяют требованиям.

Металлические балки осей И, Н решено располагать на проектной высоте с помощью прикрепления их к несущей кирпичной стене толщиной 380 и 510 мм соответственно с помощью нагельного соединения. Таким образом, расчетный пролет металлических балок l_2 , м равен ширине монолитного перекрытия:

$$l_2 = L + h_k = 6 + 0,3 = 6,3 \text{ м.} \quad (2.4.7)$$

Действующая на балку по осям И, Н нормативная нагрузка q_{n1} , кН/м равна

$$q_{n2} = q_n \cdot L / 2 = 5,35 \cdot 6 / 2 = 16,05 \text{ кН / м.} \quad (2.4.8)$$

Действующая расчетная нагрузка $q_{расч.1}$, кН/м равна

$$q_{расч.2} = q_{полн} \cdot L = 6,7 \cdot 6 / 2 = 20,1 \text{ кН / м.} \quad (2.4.9)$$

Действующая в середине пролета балки величина наибольшего изгибающего момента M_{max2} , вычисляется по формуле 2.4.2:

$$M_{max2} = \frac{q_{расч.2} \cdot l_2^2}{8} = \frac{20,1 \cdot 6,3^2}{8} = 99,72 \text{ кНм,}$$

(2.4.10)

Требуемый момент сопротивления W_x^{mp} , см³ определяется по формуле:

$$W_x^{mp} = \frac{M}{R_y \cdot \gamma_c} = \frac{99,72 \cdot 100}{24 \cdot 1} = 415,5 \text{ см}^3. \quad (2.4.11)$$

По ГОСТ 8240-97 принимаем сечение из швеллера 33У для возможности крепления к стене со следующими геометрическими характеристиками: $W_x^\phi = 484 \text{ см}^3$, $I_x^\phi = 7980 \text{ см}^4$.

Проверим жесткость балки по формуле:

$$\frac{f}{L_1} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{n2} \cdot l_2^3}{EI_x^\phi} = \frac{5}{384} \cdot \frac{16,05 \cdot 630^3}{2,1 \cdot 10^4 \cdot 7980} = \frac{1}{323} < \frac{1}{250}. \quad (2.4.12)$$

Равенство верно, следовательно, подобранное сечение швеллера балки перекрытия по осям И, Н удовлетворяют требованиям по несущей способности и эксплуатации.

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1 Область применения

3.1.1 Краткая характеристика реконструируемого здания и его конструкций

Двухэтажный учебный корпус автомобильного факультета ТГУ, расположенный в г. Тольятти. Здание бескаркасное, наружные стены выполнены из полуторного силикатного кирпича. План реконструируемой части здания показан на рисунке 1.1.

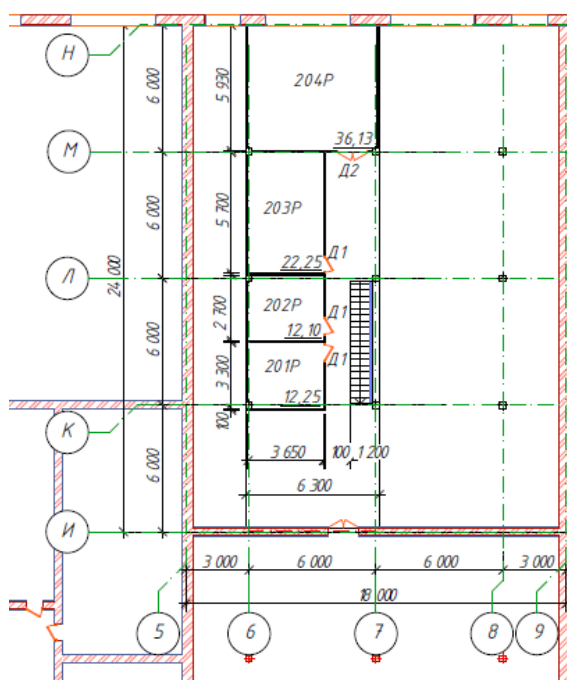


Рисунок 3.1.1 – План учебного корпуса на отм. +3,800

3.1.2 Состав работ, охватываемых технологической картой

Технологическая карта разработана на устройство перекрытий по несъемной опалубке, этот вид работ включает в себя: установку несъемной опалубки, устройство армокаркаса и подачу бетонной смеси, демонтаж опалубки после набора прочности бетона.

3.1.3 Характеристики климатических и местных условий

Работы проводятся в городе Тольятти. Средняя температура в летний период составляет +24,6°C, а в зимний -11,9°C. Средняя влажность составляет 63% и 84% в летний и зимний период соответственно [24].

3.1.4 Особенности производства монолитных работ

Монолитные работы ведутся внутри функционирующего здания. На время устройства перекрытия необходимо установить временные подпорные конструкции, поддерживающие профлист. Работы ведутся на отметке +3,800.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования к законченности подготовительных работ

До начала производства монолитных работ должны быть выполнены следующие работы и мероприятия:

- монтаж металлических балок перекрытия с последующей окраской их антикоррозионными эмалями;
- проверка смонтированных ж/б сборных колонн (проверка планового положения, проверка качества бетона, состояния закладных деталей);
- представлены акты на скрытые работы (монтаж колонн и балок);
- произведена разметка мест установки настилов и стоек для крепления торцевой опалубки;
- установлены строительные леса с подмостями и ограждениями.

3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

Объем работ определяется исходя из расчетов и принятого сечения в расчетно-конструктивном разделе (рисунок 3.2.1). Толщина перекрытий равна 200 мм, площадь перекрытия составляет 142,31 м². Объем перекрытия с учетом ребристости несущего профлиста Н114-750-0,8, высота сечения которого составляет 114 мм, равен 21,63 м³.

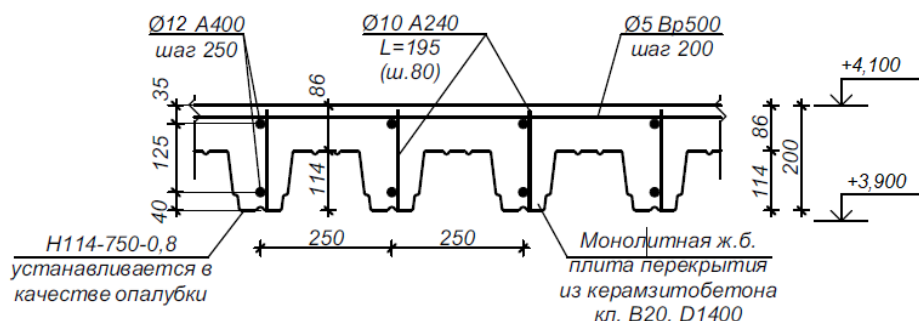


Рис. 3.2.1 – Схема расположения ж/б плиты перекрытия

Для удобства расчета трудозатрат и количества материалов разделим всю площадь монолитного перекрытия на 2 вида – площадки без лестничного марша № 1 площадью 36,5 м² и площадка с примыкающим лестничным маршем № 2 площадью 30,4 м², показанные на рисунке 3.2.2.

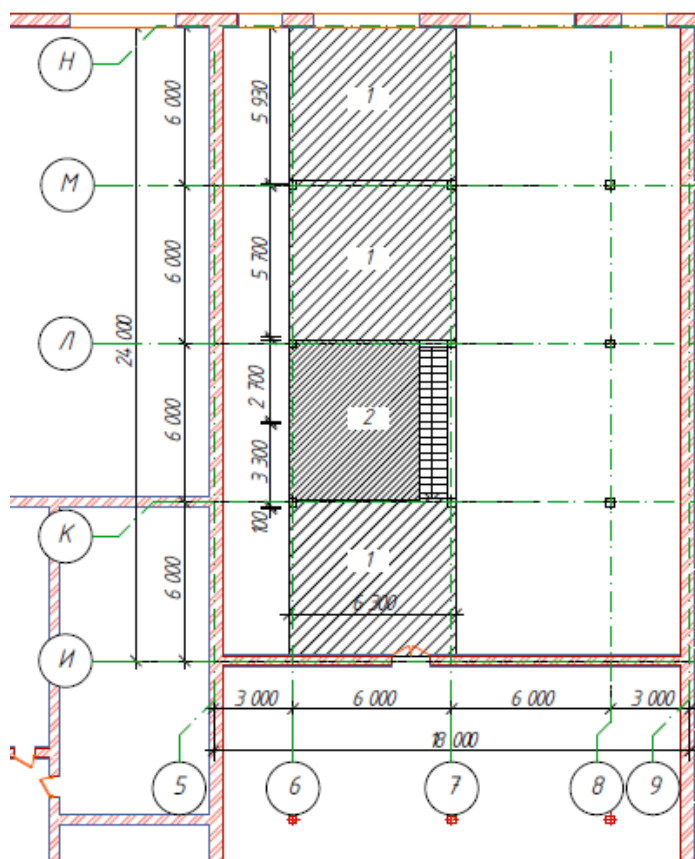


Рисунок 3.2.2 – Виды площадок устраиваемого перекрытия

Виды работ, описываемые в технологической карте, представлены в таблицах 3.2.1 – 3.2.2, а перечень используемых элементов и материалов в табл. 3.2.3 – 3.2.4.

Таблица 3.2.1- Виды и объемы работ на площадку № 1

Поз.	Наименование работ	Единица измерения	Кол-во/Общий объем
1	Монтаж поддерживающих конструкций	т	0,34
2	Монтаж несъемной опалубки	м ² /т	37,6/0,46
3	Монтаж торцевой опалубки	м ² /шт	3,4/2
4	Устройство армокаркаса	т	0,15
5	Укладка бетонной смеси	м ³	5,6
6	Демонтаж торцевой опалубки	м ² /шт	3,4/2

Таблица 3.2.2- Виды и объемы работ на площадку № 2

Поз.	Наименование работ	Единица измерения	Кол-во/Общий объем
1	Монтаж поддерживающих конструкций	т	0,29
2	Монтаж несъемной опалубки	м ² /т	19,62/0,38
3	Монтаж торцевой опалубки	м ² /шт.	3,4/2
4	Устройство армокаркаса	т	0,13
5	Укладка бетонной смеси	м ³	4,6
6	Демонтаж торцевой опалубки	м ² /шт	3,4/2

Таблица 3.2.3 - Перечень сборных элементов и комплектов на площадку № 1

Поз.	Наименование элементов	Марка элементов	Ед. изм.	Количество
1	Стойка телескопическая до 3,7 м, 13,7 кг	СД 3.7	т/шт	0,2/15
2	Балка деревянная длиной 2,3 м, высотой 0,2 м	Б	м/т	128,8/0,14
3	Профили стальные листовые гнутые по ГОСТ 24045-2016	H114-750-0,8	т	0,46
4	Рабочая арматура	∅12 А400	т	0,13
5	Конструктивная арматура	∅8 А240	т	0,02
6	Щиты торцевой опалубки	-	м ² /шт	1,8/4
7	Бетонная смесь	В20	м ³	5





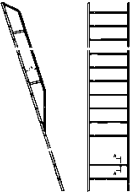
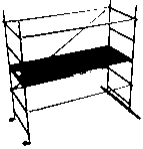
Таблица 3.2.4 - Перечень сборных элементов и комплектов на площадку № 2

Поз.	Наименование элементов	Марка элементов	Ед. изм.	Количество
1	Стойка телескопическая до 3,7 м, 13,7 кг	СД 3.7	т/шт	0,2/15
2	Балка деревянная/lxbxh= 2,3x0,15x0,2 м	Б	м/т	108,1/0,12
3	Профили стальные листовые гнутые по ГОСТ 24045-2016	H114-750-0,8	т	0,38
4	Рабочая арматура	∅12 А400	т	0,12
5	Конструктивная арматура	∅8 А240	т	0,01
6	Щиты торцевой опалубки	-	м ² /шт	1,8/4
7	Бетонная смесь	В20	м ³	2,6

3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

В таблице 3.2.3 представлены приспособления для подъема, выверки и обеспечивающие, необходимые для выполнения представленного вида работы.

Таблица 3.2.3– Монтажные приспособления

Поз.	Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Высота приспособления, м
1	2	3	4	5	6	7
I группа						
1	Строп двухветвевой канатный 2СК - 3,2/3000	Подъем и перемещение пачек профлиста		3,2	22,4	4
2	Строп канатный петлевой УСК1-4/5000	Подъем и перемещение поддонов, профлиста		5	8,21	5
II группа - отсутствует						
III группа						
3	Стойка опалубки телескопическая СД 3,7 с унивилкой и треногой	Опора опалубки		0,3	13,7	3,7
4	Балка опалубки перекрытия длиной 2,3, высотой 0,2 м	Опора опалубки		0,2	18	0,2
5	Лестница односекционная приставная ЛПА – 4,0×0,75 ГОСТ 26887-86	Перемещение рабочих на отметку проведения работ		-	32	4,0
6	Подмости передвижные сборно-разборные ПСП-2000-2,5 ГОСТ 28012-89	Обеспечение рабочей высоты		200 кгс/м ²	18	3,5

3.2.4.1 Выбор монтажных механизмов

Монтажные приспособление подбираются для монтажа несъемной опалубки – профилированного листа, так как проектная отметка в +3,600,

габариты – 1,4х6 м и масса – 100 кг, не позволяют монтировать опалубку без приспособлений.

Чтобы решить задачу о доставке профилированного листа на рабочую отметку были рассмотрены многие варианты: автомобильный кран, кран-манипулятор, монтирующий опалубку внутри помещения, подвесная таль, крепящаяся к плитам перекрытия второго этажа, временная кран-балка, крепящаяся к колоннам и другие. Все перечисленные выше варианты имеют свои недостатки, связанные с трудностями при монтаже в стесненных условиях, а также с сложностью монтажа самих монтажных приспособлений.

В итоге, было решено, что несъемная опалубка будет доставляться на проектную отметку при помощи крана-манипулятора «с колес» через оконный проём в наружной стене, как показано на рисунке 3.2.3.

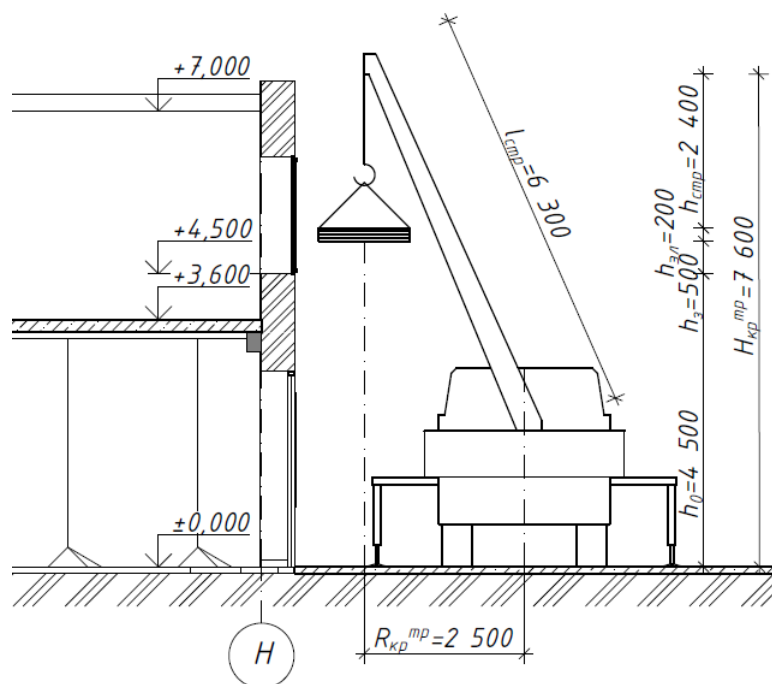


Рисунок 3.2.3 – Схема монтажа профлиста в разрезе

Схема монтажа профилированного листа в плане изображена в графической части работы.

По определенным характеристикам, показанным на рисунке 2.4.1.1 подбирается кран-манипулятор, с учетом того, что в один прием будет поднято 3 профилированных листа общей массой 162 кг, в целях облегчения процесса приема листов на этаже рабочими.

Был выбран КМУ Effer (Эффер) 20-2S с длиной стрелы 6,5 м, грузотехнические характеристики которого, показаны на рисунке 3.2.4.

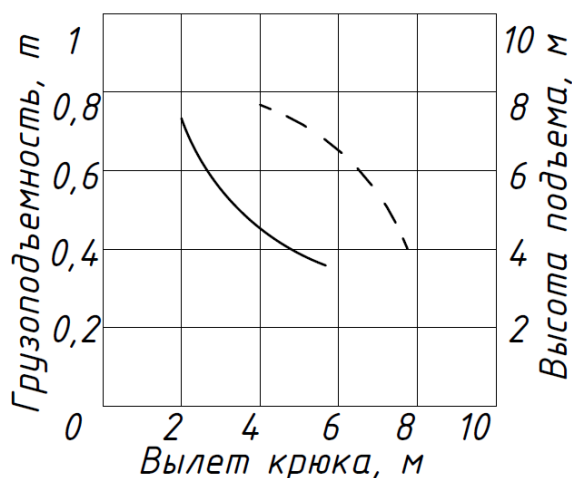


Рисунок 3.2.4 – Грузотехнические характеристики КМУ Effer (Эффер) 20-2S

3.2.4.2 Выбор автобетононасоса

Для подачи бетонной смеси к месту укладки используют автобетононасос. Решение принято исходя из стесненных условий работы, а также с целью уменьшения сроков работ.

Автобетононасос принимаем в соответствии с расстоянием подачи бетонной смеси по горизонтальной и вертикальной плоскостям и производительности. Был выбран автобетононасос АБН-32, паспортные характеристики которого указаны в таблице 3.2.4.

Таблица 3.2.4– Паспортные характеристики автобетононасоса АБН-32

Наименование	Ед. изм	Количество
Максимальная подача бетонной смеси на выходе	м ³ /ч	90
Максимальный горизонтальный вылет	м	28,1
Диаметр бетоновода	мм	125
Длина концевого шланга	м	4
Длина × ширина × высота	м	10,3×2,5×3,9

3.2.5 Методы и последовательность производства монтажных работ

Работы по устройству сборно-монолитной железобетонной плиты ведутся комплексной бригадой из 4 человек: плотник-бетонщик 4 разряда –

2человека, бетонщик-арматурщик 3 разряда – 2 человека, бетонщик-арматурщик 2 разряда – 2 человека, машинист крана 6 разряда – 1 человек.

3.2.5.1 Опалубочные работы

Опалубочные работы при устройстве перекрытия начинаются с разбивки рабочей площади на шаги для основных стоек.

Опалубка, состоящая из поддерживающих конструкций и профлиста доставляется в реконструируемое помещение на поддонах с помощью крана манипулятора.

На месте монтажа осуществляется укрупненная сборка телескопической стойки с треногой и унивилкой.

Установку рядов стоек начинают с отступа от внешней поверхности колонны на половину шага, определенного по расчету согласно [25] стоек $l/2 = 1260/2 = 630\text{мм}$, шаг между стойками составляет 1260 мм. Пролет стоек составляет 2 м, как указано на рисунке 3.2.6.

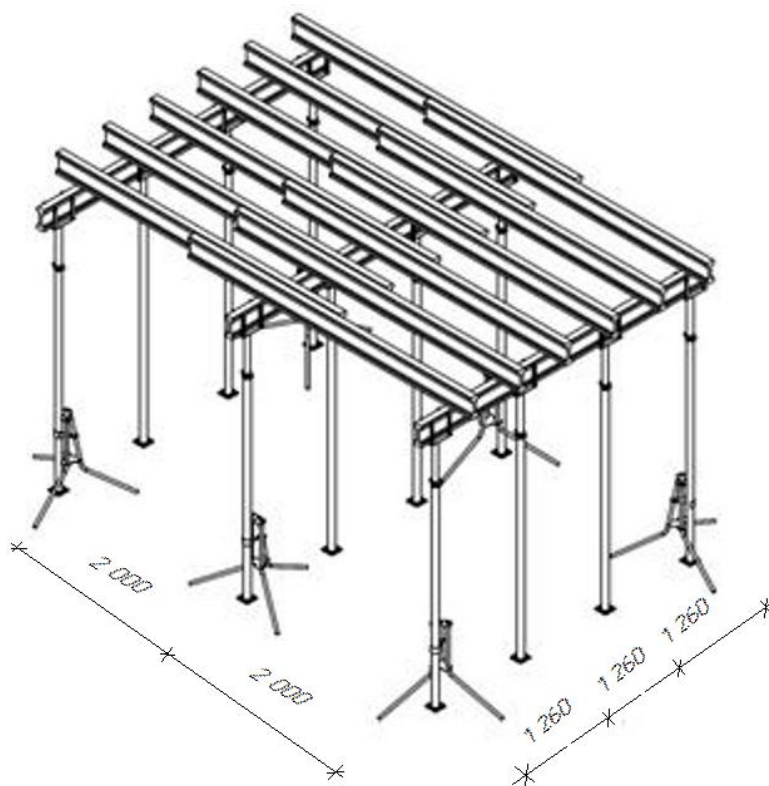


Рисунок 3.2.5 – Схема расположения стоек

К унивилкам крепят главные балки поперек длинной стороны захватки. Проверка горизонтальности ведется с помощью уровня, прикладываемого в двух перпендикулярных направлениях. Поверх укладывают поперечные балки.

Далее на площадь рабочей зоны укладывается фанерная плита толщиной 20 мм в качестве настила для перемещения рабочих по опалубке при монтаже профлиста.

Нивелиром выверяют высоту конструкции опалубки для монолитного перекрытия второго этажа на отметку +3,600. Т.е. верхний край поддерживающих конструкций горизонтальной опалубки должен совпадать с проектной отметкой. Выверка конструкций опалубки происходит до тех пор, пока конструкция не будет удовлетворять проектным значениям с минимальными допустимыми отклонениями.

После монтажа конструкции, поддерживающих опалубку перекрытий в необходимое положение, устанавливают торцевую опалубку из инвентарных щитов распорками на расстоянии 3,5 м. Высота инвентарных щитов выше на 30÷50 мм от толщины перекрытия, $h_{щит.} = 230 \div 250 \text{ мм}$.

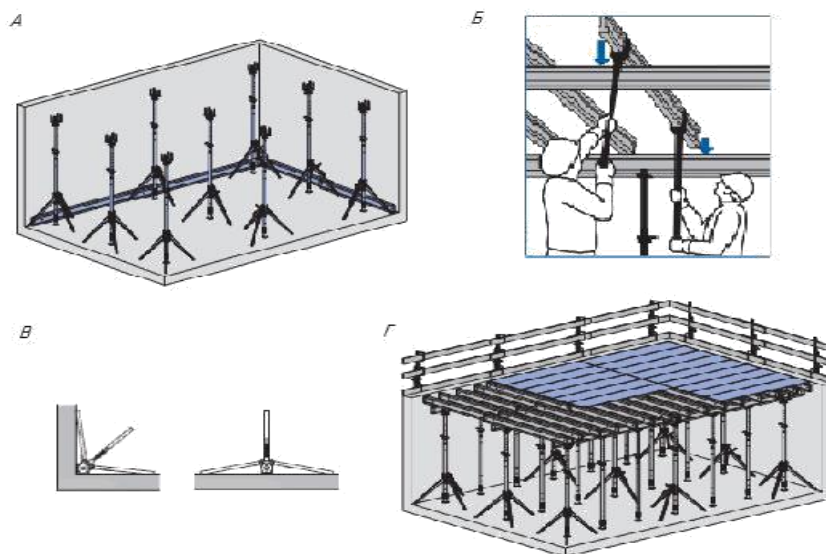
Для герметичности швов форму торцевой опалубки закрывают полотном плотным полиэтилена, который скрепляется с конструкцией при помощи степлера.

Виды работ (рис. 3.2.6) по звеньям определены следующим образом:

Звено 1 – монтаж тали на колонну, разбивка площадки на шаги;

Звено 2 – установка и крепление ригелей, подача элементов опалубки, установка поперечных балок;

Звено 3 - укрупненная сборка опалубки на месте монтажа, раскладка фанеры, установка караскосов, установка инвентарных щитов.



А – разметка, Б – монтаж продольных и поперечных ригелей, В - устройство треноги в углу и у стены, Г – итог выполнения опалубочной работы

Рисунок 3.2.6 – Работы по возведению опалубки:

После установки поддерживающих конструкций выполняется монтаж несъемной опалубки. Доставка листа на рабочую отметку осуществляется краном-манипулятором через оконный проем в наружной стене. Строповка профилированных листов производится канатным стропом согласно схеме, показанной на рисунке 3.2.7.

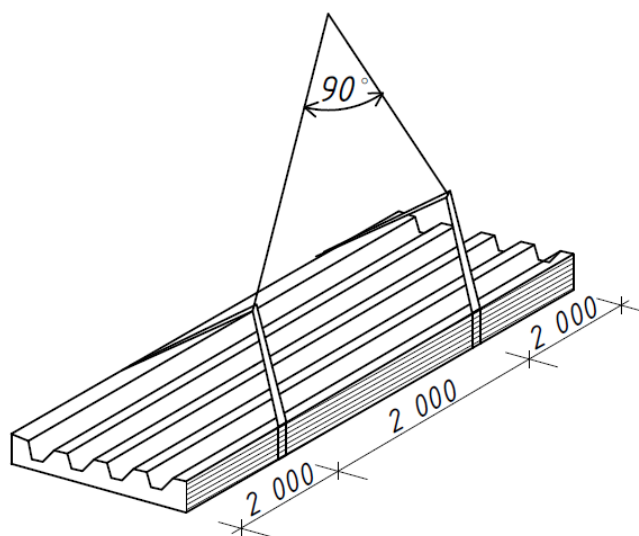


Рисунок 3.2.7 – Схема строповки профилированного листа

Подъем профлиста на рабочую отметку выполняется по 3 листа в пачке общей массой 154 кг для удобства перемещения. Затем рабочие вручную по

деревянными трапами устанавливают листы в проектное положение. Резка крайних элементов опалубки нестандартного размера из цельного листа производится лобзиком по металлу вне рабочей зоны, на строительной площадке.

Затем бетонщик-арматурщик крепит уложенные листы к металлическим балкам сваркой как показано на рисунке 3.2.8. Между собой профлист скрепляется заклепками.

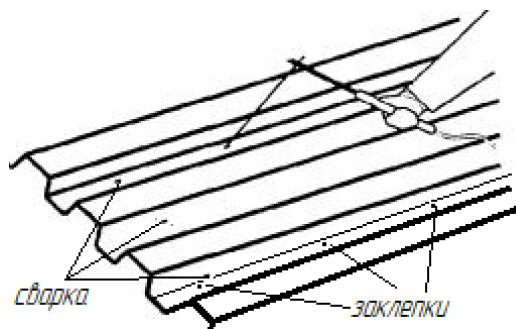


Рисунок 3.2.8– Приварка настила

В качестве анкерных устройств используются вертикальные стержневые анкеры из арматурной стали, привариваемые в процессе монтажа через лист настила к верхней полке стальной балки.

Стыки листов стального профилированного настила по длине выполнять на металлических балках впритык без нахлеста. По ширине листы стыкуются путем нахлеста боковых граней, соединенных между собой заклепками.

3.2.5.2 Арматурные работы

Армирование плит перекрытий предусмотрено в гофрах профилированного настила арматурными стержнями, длиной в одну площадку.

До начала производства арматурных должны быть выполнены следующие работы: очищена поверхность опалубки от грязи и окалины, установлены монтажные приспособления в виде лестницы и подмостей. После подготовительных работ в рабочую зону армирования доставляются

арматурные стержни, которые стропуют пучками и подают с помощью тали к месту монтажа.

По разметке, нанесенной на профлисте укладывают и выравнивают арматурные стержни, как показано на рисунке 3.2.9 Уложенную продольную и поперечную арматуру связывают с поперечной/продольной арматурой в плоский каркас с помощью вязальной проволоки.



Рисунок 3.2.9 – Раскладка арматурных каркасов

Под готовый нижний каркас устанавливают фиксаторы для выдержки защитного, высотой 40 мм. Шаг фиксаторов для основного армирования арматурой диаметром 12 А400 равен 0,6м. Далее устанавливают поддерживающие каркасы. На которые в дальнейшем опирается верхняя сетка каркаса из арматуры диаметром 8 А240, которая вяжется аналогично нижней арматуре.

По рабочим чертежам устанавливают и закрепляют закладные детали для лестничного марша и перил. Стыкование каркасов по вертикали, а также пространственных каркасов по горизонтали предусматривается сваркой. Стыки стержней по длине выполняются внахлест в разбежку и соединяются вязальной проволокой. В местах пересечений горизонтальной и вертикальной арматуры устанавливаются шпильки с шагом, указанным в

проекте. Один конец шпильки (с загибом) цепляется за горизонтальный стержень, а другой приваривается к арматуре.

Операции арматурных работ по звеньям определены так:

Звено 1 – подача и строповка арматуры, устройство защитного слоя, раскладка поддерживающих каркасов;

Звено 2 – прием и распаковка арматуры, разбивка и выверка арматурных стержней, постоянное закрепление каркасов;

Звено 3 - прием, распаковка арматуры, укладывают арматурные стержни, постоянное закрепление каркасов.

3.2.5.3 Бетонные работы

Бетонные работы начинаются после установки армокаркаса перекрытия. Укладка бетонной смеси производится с помощью автомобильного бетононасоса АБН-32с длиной стрелы 32 м через оконный проем, как показано на рисунке 3.2.11.

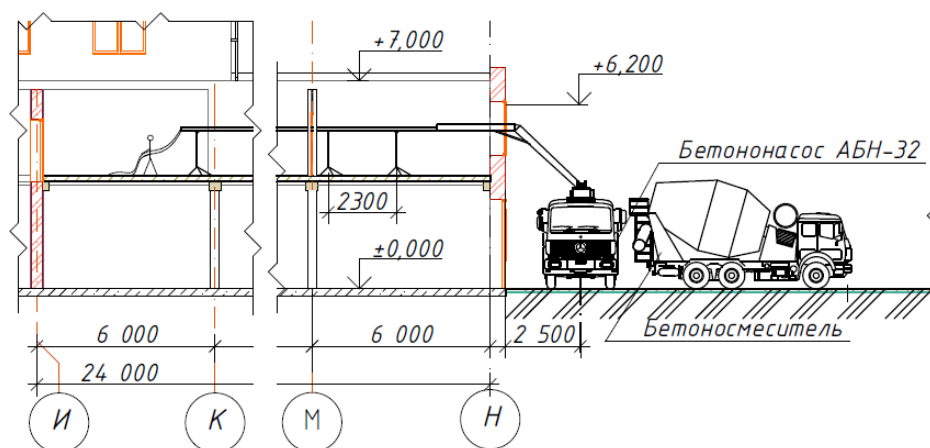


Рисунок 3.2.10 – Схема укладки бетонной смеси бетононасосом

Прием бетонной смеси осуществляется в приемный бункер бетононасоса непосредственно из автобетоносмесителя. Бетонная смесь в бункере подается под давлением к месту укладки через хобот бетононасоса.

Рабочий Р1 при помощи веревочной оттяжки направляет гибкий концевой шланг в место укладки смеси, а Р2 распределяет бетонную смесь равномерно по поверхности с помощью совковой лопаты.

Работник Р3 глубинным вибратором уплотняет бетонную смесь.

Схема организации рабочего места при укладке бетонной смеси показана в графической части технологической карты.

Бетонную смесь укладывают толщиной 200 мм, ориентируясь на маячные рейки. Разравнивают бетонную смесь виброрейкой, при необходимости снимают излишки бетона совковой лопатой и добавляют их в выемки.

Уход за бетоном, на всем этапе проведения работ, осуществляется в соответствии с требованиями, приведенными в [23, п. 5.4].

Чтобы избежать появления усадочных трещин бетон поддерживают во влажном состоянии до набора 70% процентов прочности. Оптимальные характеристики выдержки бетона: влажность, W, 90%, температура, T, +18°C. Посредством пленки поверхность бетона защищают от прямых солнечных лучей и сохраняют температурно-влажностный режим.

3.2.5.4 Демонтаж опалубки

Демонтаж ведется в порядке обратном монтажу и начинается с крайних, угловых элементов. Разбирают фанерное покрытие торцевой опалубки. Опускают стойки опорные на 4-5 см, переворачивают поперечные балки «набок», затем демонтируют. Затем следует разборка телескопической стойки с треного и унивилкой.

Основную конструкции опалубки снимают после набора бетоном 70% прочности, что происходит после 7-14 дней.

Рабочее место представляет собой участок, закрепленный за бригадой или другими более мелкими группами строительного производства. Организация этого участка включает в себя грамотное расположение применяемых материалов, инструментов, обеспечивающее продуктивное выполнение строительного процесса. Схемы организаций приведены на листе графической части.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества работ по устройству монолитного перекрытия должен осуществляться комиссией с помощью технических средств для

достоверности и полноты контроля. Осуществляется входной, операционный и выходной контроль работ.

При входном контроле материалов проверяется соответствие их стандартам, наличие сертификатов соответствия, паспортов и других сопроводительных документов. Результаты входного контроля заносятся в журнал входного контроля.

Контроль производится с целью обеспечения требуемого качества выполненных работ, указанного в нормативных документах. В данном разделе приведены перечни контролируемых операций и их соответствие проекту с минимальными допусками по нормативным документам. Все данные сведены в таблицу Б.1.

Контрольно-измерительный инструмент для операционного контроля: рулетка, уровень строительный, линейка металлическая, штангенциркуль, теодолит/нивелир

Операционный контроль осуществляется мастером, прорабом, геодезистом (контроль во время выполнения работ) Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества прораб (начальник участка), а также представители технадзора заказчика, авторский надзор.

Схема допускаемых отклонений при устройстве монолитного перекрытия изображена в графической части работы.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

3.4.1 Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

В данном разделе технологической карты на устройство монолитного перекрытия представлен необходимый перечень строительных машин и механизмов для выполнения работ на отметке +3,600. Количество машин и механизмов - исходя из объемов работ, рассчитанных в разделе 2.

Исходя из принятых технологических решений были подобраны машины, механизмы и оборудование, указанное в таблице 3.4.1.

Таблица 3.4.1 – Потребность в машинах, механизмах и оборудовании

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
Кран манипулятор	КМУ Effer (Эффер) 20-2S	шт.	1	Разгрузка опалубки, профлиста, арматуры
Автобетононасос	АБН-32 на шасси КамаЗ 58153А	шт.	1	Подача бетонной смеси к месту укладки
Автобетоносмеситель	Tigarbo 7DA на шасси КАМАЗ 65115-62	шт.	1	Доставка бетонной смеси на строительную площадку, к бетононасосу
Электролобзик	Metabo STE 100	шт.	1	Резка профлиста по нужным размерам
Виброрейка	ЭВ-270А	шт.	1	Выравнивание поверхности уложенного бетона
Вибратор глубинный	ИБ-117А	шт.	1	Уплотнение уложенной бетонной смеси

В случае невозможности применить указанные в таблице 3.4.1 машины, механизмы и оборудование, допускается заменить их на подобные с аналогичными техническими характеристиками.

3.4.2 Потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре

Инструмент, приспособления и инвентарь, необходимые для выполнения работ по устройству монолитных перекрытий в здании лаборатории автомобильного факультета указаны в таблице Б.2.

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.5.1 Требования безопасности труда

Работы должны производиться в соответствии с требованиями безопасности, указанными в [16].

Типовая инструкция по охране труда для арматурщиков - ТИ Р О-002-2003.

Работники, выполняющие монтаж профилированного листа обязаны иметь высокие прочные сапоги и перчатки, во избежание порезов.

Перед началом работы арматурщики обязаны: надеть спецодежду, спецобувь и каску установленного образца, предъявить руководителю работ

удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ и получить задание с учетом обеспечения безопасности труда исходя из специфики выполняемой работы.

После получения задания у бригадира или руководителя работ арматурщики обязаны проверить целостность опалубки и поддерживающих лесов.

Для перехода с одного рабочего места на другое арматурщики должны использовать оборудованные системы доступа (лестницы, трапы, стремянки).

Для прохода через участки уложенной арматуры необходимо использовать трапы шириной не менее 60 см на подставках, установленных на опалубку.

По окончании работ арматурщики обязаны привести в порядок рабочее место, спецодежду, убрать инструменты.

Типовая инструкция по охране труда для машинистов бетононасосных установок - ТИ Р О-002-2003.

По окончании работы машинист бетононасоса обязан:

- выключить электропитание, снизить давление в бетоноводе до атмосферного и отключить подачу воды;
- отсоединить головные секции бетоновода, промыть из резинового шланга приемный очистить (промыть) бетоновод от остатков бетонной смеси, промыть из резинового шланга приемный и промежуточный бункеры;

Типовая инструкция по охране труда для работников строительных профессий, включая бетонщиков - ТИ Р О-004-2003

Перед началом выполнения работ бетонщик обязан:

- надеть спецодежду, спецобувь и каску установленного образца;
- предъявить руководителю работ удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ и получить задание с учетом обеспечения безопасности труда исходя из специфики выполняемой работы.

- проверить целостность опалубки и поддерживающих лесов;

Требования безопасности во время работы:

– 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 допускаются;

– для перехода бетонщиков с одного рабочего места на другое бетонщики должны использовать оборудованные системы доступа(лестницы, трапы, мостики);

Разбирать и передвигать опалубку следует только с разрешения руководителя работ. При разборке опалубки следует принимать меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и конструкций.

Требования безопасности по окончании работ для бетонщика:

По окончании работ бетонщики обязаны отключить от электросети механизированный инструмент и механизмы, применяемые в работе, очистить от загрязнений после полной остановки механизмов их подвижные части, привести в порядок рабочее место».

3.5.2 Требования пожарной безопасности

Пожарная безопасность должна обеспечиваться в соответствии с требованиями Федерального закона от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" Перед началом монтажа все работники должны пройти инструктаж по пожарной безопасности.

Перед началом монтажа все работники должны пройти инструктаж по пожарной безопасности.

Необходимые противопожарные мероприятия:

- территория открытого склада должна ограждаться;
- строительная площадка должна иметь связь с пожарной охраной.
- на дверях производственных и складских помещений обозначают категорию взрывопожарной и пожарной опасности, а также класс зоны по Правилам устройства электроустановок;

– оборудования с повышенным уровнем пожарной опасности обозначают стандартными знаками безопасности.

3.5.3 Экологическая безопасность

Мероприятия по экологической безопасности должны выполняться в соответствии с Федеральным законом "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ.

В процессе производства работ по устройству перекрытий, необходимо обеспечить экологическую безопасность со следующими положениями:

- оптимизированы размеры строительной площадки;
- по мере накопления отходы утилизируются, либо увозятся на предусмотренные площадки для мусорных контейнеров;
- при монтаже применяются экологически чистые материалы.

Необходимо обеспечить ограждение стройплощадки с целью предотвращения появления на ней животных. В случае причинения ущерба и фауне следует предусмотреть защитные и компенсационные мероприятия (см. Приказ Министерства природных ресурсов РФ от 28 апреля 2008 г. № 107 «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного объектам животного мира...»).

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Расчет затрат труда и машинного времени в данном разделе приведена в табличной форме (таблица Б.4). При её заполнении использовались данные разработанных таблиц (Б.2 и Б.3), а также сборник ЕНиР – Е4.

Затраты труда T_p , чел-см., маш.-см. определяется по формуле

$$T_p = \frac{V \cdot H_g}{8}, \text{ чел-смен, маш-смен} \quad (3.6.1)$$

где V- объем работ;

H_g - норма времени, чел-ч;

8 - значение продолжительности смены, час.

Калькуляция затрат труда:

$$T_{p1} = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} = \frac{142,3 \cdot 0,45}{8} = 8 \text{ чел./см} - \text{монтаж опалубки};$$

$$T_{p2} = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} = \frac{0,58 \cdot 17,2}{8} = 1,3 \text{ чел./см} - \text{монтаж и вязка арматуры}$$

стержнями;

$$T_{p3} = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} = \frac{21,6 \cdot 0,11}{8} = 0,3 \text{ чел./см} - \text{подача бетонной смеси к месту}$$

укладки бетононасосом;

$$T_{p3} = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} = \frac{21,6 \cdot 0,12}{8} = 0,3 \text{ маш./см} - \text{подача бетонной смеси к месту}$$

укладки бетононасосом;

$$T_{p4} = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} = \frac{21,6 \cdot 0,26}{8} = 0,7 \text{ чел./см} - \text{укладка бетонной смеси};$$

$$T_{p5} = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} = \frac{142,30,26}{8} = 4,6 \text{ чел./см} - \text{демонтаж опалубки};$$

$$T_{p6} = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} = \frac{21,6 \cdot 0,14}{8} = 0,4 \text{ чел./см} - \text{уход за бетоном.}$$

3.6.2 График производства работ

График строится в целях определения порядка работ, их продолжительности и способа организации по потокам. Также с помощью графика можно привязать произведенную работу к календарным дням. График производства работ состоит из технологической, расчетной и графической части. Для отображения графика производства наглядно была выбрана линейная модель, так как её удобно анализировать по всем указанным данным.

Продолжительность выполнения работ $П$, дн определяется по формуле

$$П = \frac{T}{n \cdot K}, \text{ дн} \quad (3.6.2)$$

где n - количество человек в бригаде;

T - трудоемкость, чел.-см/маш.-см;

K - количество смен.

$$П_1 = \frac{8}{4 \cdot 1} = 2 \text{ дн.} - \text{монтаж опалубки};$$

$$П_2 = \frac{1,3}{2 \cdot 1} = 1 \text{ дн.} - \text{монтаж и вязка арматуры отдельными стержнями};$$

$$П_3 = \frac{0,3}{1,1} = 1 \text{ дн.} - \text{подача бетонной смеси к месту укладки}$$

бетононасосом;

$$П_4 = \frac{0,7}{1,1} = 1 \text{ дн.} - \text{укладка бетонной смеси;}$$

$$П_5 = \frac{4,6}{3 \cdot (2)} = 2 \text{ дн.} - \text{демонтаж опалубки;}$$

$$П_6 = \frac{0,4}{1,1} = 1 \text{ дн.} - \text{уход за бетоном.}$$

В соответствии с рассчитанной продолжительностью работ строится график производства работ (табл. Б.5).

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

Основные технико-экономические показатели работ следующие:

1) Нормативные затраты труда рабочих, определенные из калькуляции труда:

$$\sum T_{mp} = 15,3 \text{ чел.-см}$$

2) Нормативные затраты машинного времени из калькуляции машинного времени:

$$\sum T_{mp} = 0,3 \text{ маш.-см}$$

3) Продолжительность работ согласно графику производства работ: 6 дней.

4) Выработка одного бетонщика в смену:

$$B = \frac{V}{T_{тр}}, \text{ ед/чел.-см} \quad (3.6.3)$$

где V - показатель конечной продукции;

$\sum T_{mp}$ - нормативные затраты труда;

$$B_1 = \frac{142,3}{8} = 18 \text{ м}^2/\text{см} - \text{монтаж опалубки;}$$

$$B_2 = \frac{0,58}{1,3} = 0,45 \text{ шт/см} - \text{монтаж и вязка арматуры отдельными}$$

стержнями;

$$B_3 = \frac{21,6}{0,3} = 72 \text{ м}^3/\text{см} - \text{подача бетонной смеси к месту укладки}$$

бетононасосом;

$$B_4 = \frac{21,6}{0,7} = 31 \text{ м}^3/\text{см} \text{ – укладка бетонной смеси;}$$

$$B_5 = \frac{142,3}{4,6} = 31 \text{ м}^2/\text{см} \text{ – демонтаж опалубки;}$$

$$B_6 = \frac{21,6}{0,4} = 54 \text{ м}^2/\text{см} \text{ – уход за бетоном.}$$

5) Затраты труда на единицу объема работ:

$$T_{\text{тр}} = \frac{1}{B}, \text{ чел.-см/шт} \quad (3.6.4)$$

$$T_1 = \frac{1}{18} = 0,06 \text{ чел.-см/шт} \text{ - монтаж фундаментных плит (ФЛ);}$$

$$T_2 = \frac{1}{0,45} = 2,2 \text{ чел.-см/шт} \text{ - установка стеновых блоков (ФБС);}$$

$$T_3 = \frac{1}{72} = 0,08 \text{ чел.-см/м}^2 \text{ - устройство опалубки;}$$

$$T_4 = \frac{1}{47} = 0,02 \text{ чел.-см/шт} \text{ - установка арматурного каркаса;}$$

$$T_5 = \frac{1}{36} = 0,03 \text{ чел.-см/м}^3 \text{ – укладка бетонной смеси;}$$

$$T_6 = \frac{1}{42} = 0,02 \text{ чел.-см/м}^2 \text{ – демонтаж опалубки.}$$

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1 Характеристики условий строительства

Реконструируемое здание: «Здание лаборатории автомобильного факультета ТГУ» здание реконструкции: «Здание лаборатории автомобильного факультета ТГУ» двухэтажное общим объёмом реконструкции: 2786 м³. Размеры в осях 1-13/А-Н: 54000×66000. Здание построено в железобетонном каркасе, а также с кирпичными несущими стенами. Наружные стены толщиной 510 мм также выполнены из силикатного кирпича. Место реконструкции Самарская область, город Тольятти, улица Белорусская, 14 Г.

4.2 Определение состава строительно-монтажных работ

Состав строительно-монтажных работ определен в связи с пожеланиями заказчика и разработанным дизайн-проектом на реконструкцию.

Перечень проводимых СМР при реконструкции здания лаборатории автомобильного факультета ТГУ:

1. Демонтаж оборудования
2. Разборка покрытий полов из керамических плиток
3. Разборка облицовки стен из плит керамических Отбивка штукатурки с поверхностей стен и потолков кирпичных
4. Перетирка штукатурки внутренних помещений
5. Демонтаж нагревательных приборов
6. Демонтаж осветительных приборов
7. Погрузочные работы строительного мусора
8. Демонтаж оборудования
9. Разборка покрытий полов из керамических плиток
10. Устройство армокаркаса пола
11. Устройство бетонных полов толщиной 80 мм
12. Устройство полимерных наливных полов из полиуретана

13. Устройство цементной стяжки толщиной 20 мм
14. Устройство полимерных наливных полов из полиуретана
15. Укладка линолеума
16. Монтаж лестницы
17. Ограждение лестничных площадок перилами
18. Устройство перегородок из гипсокартонных листов (ГКЛ)
19. Монтаж перегородок: из алюминиевых сплавов звукоизоляционных
20. Сантехнические работы
21. Сплошное выравнивание штукатурки потолков цементно-известковым раствором
22. Сплошное выравнивание штукатурки стен цементно-известковым раствором
23. Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами улучшенная по штукатурке потолков
24. Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами улучшенная по штукатурке стен
25. Устройство полов типа "Армстронг"
26. Снятие оконных переплетов остекленных
27. Установка оконных блоков из ПВХ
28. Демонтаж каркасов ворот
29. Монтаж каркасов ворот
30. Демонтаж дверных блоков
31. Установка дверных блоков
32. Установка светильников: с лампами люминесцентными
33. Установка радиаторов: стальных.

4.3 Выбор направлений строительных потоков

Так как работы по реконструкции ведутся в пределах одной захватки из-за небольших объемов и особенностей здания, то принимаем потоки

только для отделочных и демонтажных работ – вертикально-нисходящий поток.

4.4 Подсчет объемов строительно-монтажных работ

Расчеты объемов работ и все промежуточные расчеты сведены в таблицу В.1, приложение В.

Исходя из перечня и объемов работ, а также оптимального использованию ресурсов, определена продолжительность реконструкции, которая составляет 55 дней.

4.5 Определение трудозатрат по потокам

Нормы времени определяем по ЕНиР и ФЕР. Трудозатраты рассчитываем по формуле 1.

$$T_{\text{руд}} = \frac{Q \cdot H_{\text{вр}}}{8}, \text{ чел} - \text{дн}; \text{ маш} - \text{см} \quad (4.5.1)$$

где Q – объем работ,

$H_{\text{вр}}$ – норма времени, чел-час или маш-час,

8 - продолжительность смены, час.

Определение трудозатрат приводится в таблице В.2, приложение В.

4.6 Выбор ведущих механизмов

Монтаж строительных конструкции выполняется краном-манипулятором на базе автомобиля Камаз-53212.

Для того чтобы осуществить устройство бетонного пола в цехе здания был подобран вакуумный комплекс СО-177.

При устройстве полимерных полов необходимо использовать шлифовальные машины.

Подача бетонной смеси при устройстве монолитного перекрытия по несъемной опалубке осуществляется бетононасосом АБН 65/21 (58150В).

Перечень необходимых машин и механизмов приводится в таблице 4.6.

Таблица 4.6 - Потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах

Поз.	Наименование машин, механизмов и транспортных средств	Количество единиц
1	Камаз-53212 манипулятор	1
2	Вакуумный комплекс СО-177	1
3	Шлифовальная машина	1
4	Бетононасос АБН 65/21 (58150В)	1

4.7 Расчет технико-экономических показателей календарного плана

В процессе составления пояснительной записки были определены следующие технико-экономические показатели календарного плана реконструкции:

- 1) Площадь реконструкции – 540 м²;
- 2) Строительные объем здания – 2786 м³;
- 3) Сметная стоимость реконструкции – 6 778 тыс.руб;
- 4) Сметная стоимость ед. объема работ – 2,4 тыс. руб/м³;
- 5) Общая трудоемкость работ – $T_p = 291,5$ чел-дн;
- 6) Усредненная трудоемкость работ – 0,105 ед. чел-дн/м³;
- 7) Общая трудоемкость работы машин – 3,6 маш-см;
- 8) Количество рабочих на объекте:
 - максимальное $R_{max} = 7$ чел;
 - среднее $R_{cp} = 5$ чел;
 - минимальное $R_{min} = 3$ чел;
- 9) Коэффициент равномерности потока:
 - по числу рабочих $\alpha = 1,4$
 - по времени $\beta = 0,29$;
- 10) Продолжительность реконструкции $T_{общ} = 55$ дн.

4.8 Проектирование средств вертикального транспорта

Для выполнения монтажных работ в стесненных условиях был подобран автомобильный кран манипулятор с расчетом на монтаж самого удаленного и тяжелого элемента – металлической балки перекрытия.

Вычисление необходимой высоты подъема крюка:

$$H_{кр} = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \text{ м}; \quad (4.5.2)$$

$$H_{кр} = 3,3 + 1,5 + 0,4 + 0,5 = 5,7 \text{ м};$$

Определение требуемой грузоподъемности крана:

$$Q_k \geq Q_э + Q_{гр}; \quad (4.5.3)$$

$$2 \geq 0,9 + 0,2 = 1,1;$$

Паспортные характеристики выбранного оборудования манипулятор приведены в таблице 4.8.

Таблица 4.8 - Паспортные характеристики башенного крана КБ-503

Марка	Грузоподъемность, т	Высота подъема, м	Вылет крюка, м	Длина стрелы, м
KANGLIM KS1256G-II	10	11,5	10	10

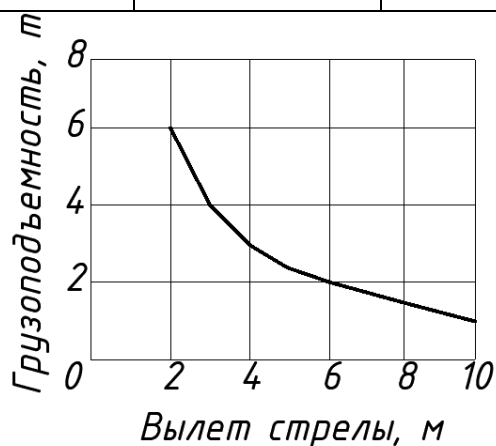


Рисунок 4.8 – График грузотехнических характеристик КМУ

KANGLIM KS1256G-II

4.9 Проектирование временных дорог

При составлении генерального строительного плана выяснилось, что существующих дорог около реконструируемого здания достаточно для

эффективного выполнения работ, поэтому надобность в проектировании временных дорог отсутствует.

4.10 Проектирование складов

Проектирование складов при составлении строительного генерального плана состоит в определении площадей складов и в рациональном размещении складов на территории строительной площадки.

Объем складировуемых материалов определяем по формуле 4.10.1:

$$Q_{зан} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2 \quad (4.10.1)$$

где $Q_{общ}$ – общее количество материала, изделия, конструкции, необходимого для строительства, м³, шт, м², т и т.д.;

T – продолжительность работ, по календарному плану, дни;

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

$k_1 = 1,1$ – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад для автомобильного транспорта;

$k_2 = 1,3$ – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода.

Полезная площадь $F_{пол}$, м² для складирования данного вида ресурса определяется по формуле 4.10.2:

$$F_{пол} = \frac{P_{скл}}{q} \cdot k_{пр} \quad (4.10.2)$$

q – норма складирования на 1 м², с учетом проездов и проходов;

$k_{пр}$ – коэффициент учитывающий наличие проходов и проездов.

Расчет потребности в складах представлен в таблице 4.10.

Таблица 4.10 - Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дн	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общ.	Суточная	На кол-во дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Нормативная на 1 м^2	Полез. $F_{\text{пол}}, \text{ м}^2$	Общ. $F_{\text{общ}}, \text{ м}^2$	
Закрытые									
Арматура	2	3,2 т	1,6 т	1	1,6 т	1,4 т	2,3	3,9	штабелями
Полимерное покрытие	7	1395 кг	198 кг	2	396 кг	1 т	1,5	2	на поддонах
Цементно-известковый раствор	10	7,05 м^3	0,7 м^3	5	3,5 м^3	1,2 м^3	3	4	в мешках, на поддонах
							$\Sigma = 9,9 \text{ м}^2$		

4.11 Проектирование временных зданий

В соответствии с санитарными нормами, нормами охраны труда и требованиями техники безопасности необходимо запроектировать временные здания для ИТР м рабочих, опираясь на количество персонала.

Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} = 7 + 1 = 8 \text{ чел.} \quad (4.11.1)$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}}; \quad (4.11.2)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 8 = 8 \text{ чел};$$

Исходя из небольшого количества задействованных рабочих при реконструкции здания принимаем одну бытовку размером 2x4 м и прорабскую размером 2x2 м.

4.12 Проектирование временного ограждения

Ограждение строительной площадки представляет собой временный забор из профнастила высотой в 2 м с целью безопасности прохожих людей и ограждения площадки от посторонних.

4.13 Мероприятия по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды

Организация строительной площадки, участков рабочих мест и работ должна обеспечить безопасность труда работающих на всех этапах выполнения работ. Все работы на строительной площадке должны руководствоваться требованиями [16]. Все рабочие, находящиеся на строительной площадке, обязаны быть в СИЗ таких, как: защитные каски, спецодежда, специальная обувь и др.

При организации работ, размещении участков работ, рабочих мест, следует обозначить опасные зоны, в пределах которых действуют опасные производственные факторы, такие, как падение грузов, режущие и колющие предметы. Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы.

Пожарная безопасность на строительной площадке, участков работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями ППБ-01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации».

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, подъезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с ГОСТ 12.1.046-2014. Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия на работающих от осветительных приспособлений. Мероприятия по экологической безопасности должны выполняться в соответствии с «Инструкцией по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности» от 29 декабря 1995 года № 539, СП 82.13330.2015 «Благоустройство территории».

4.14 Техничко-экономические показатели строительного генерального плана

1) Площадь реконструкции 540 м²;

- 2) Площадь строительной площадки 1314 м^2 ;
- 3) Площадь временных зданий 12 м^2 ;
- 4) Площадь закрытого склада 10 м^2 .

5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Определение сметной стоимости реконструкции объекта

Объект строительства – здание лаборатории автомобильного факультета Тольяттинского государственного университета.

Район строительства – г. Тольятти Самарской области.

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:

- ТЕР-2001

- ГЭСН

Уровень цен: в текущем уровне цен по состоянию на 01.01.2019 г.

Начисления на сметную стоимость:

- Резерв средств на непредвиденные работы и затраты принят в соответствии с МДС 81 – 33. 2004 “Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве” и составил 2 %;

- стоимость разработки проектно-сметной документации принята согласно справочника базисных цен на проектные работы для строительства и составил 10,15%;

- НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации и МДС 81 – 35. 2004 “Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации”.

Определение сметной стоимости реконструкции здания лаборатории автомобильного факультета ТГУ выполнено в программе «Estimate».

Локальная смета ЛС-764 представлена в приложении Г.

5.2 Техничко-экономические показатели стоимости реконструкции

1) Сметная стоимость реконструкции здания в ценах настоящего времени на 1.01.2019 г. – 6 778 тыс. руб., в т.ч. НДС 20% - 1 129 тыс. руб.;

2) общая площадь реконструкции – 552 м²;

- 3) стоимость 1 м² реконструкции - 12,3 тыс. руб;
- 4) сметная стоимость строительных работ – 6 083 тыс. руб.;
- 5) сметная стоимость монтажных работ – 51,1 тыс. руб.;
- 6) сметная стоимость проектных работ – 510,3 тыс. руб.

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

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

6.1.1 Технический объект

В настоящем разделе приведена разработка технологического паспорта на работы по устройству сборно-монолитного перекрытия (таблица 6.1), в процессе реконструкции лаборатории корпуса ТГУ.

Таблица 6.1.1 - Технологический паспорт технического объекта

Поз.	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	Устройство монолитного перекрытия	Установка конструкций, поддерживающих опалубку, монтаж опалубки из профлиста, монтаж арматуры, укладка бетонной смеси	Монтажники конструкций 4 разр. — 1, 3 разр. — 2, 2 разр. — 1; Машинист крана 6 разр. — 1.	Кран манипулятор Камаз 53212; автобетононасос; виброрейка; сварочное оборудование; пистолеты для ручной клепки; лопата совковая; траверса; строп	Дерево, профилированный лист, металлическая арматура, бетон

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентифицированные профессиональные риски, сопряженных с производством технологического процесса, приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

Поз.	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
1	Монтаж опалубки с применением электросварки	Расположение рабочего места выше поверхности земли; ультрафиолетовое излучение; инфракрасное излучение; взвешенные или растворенные в воздухе (либо способные перейти в газообразное или аэрозольное состояние) и являющиеся его компонентой	Профлист, электросварочное оборудование

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В данном разделе подбираются и сводятся в таблицу 6.3 методы и средства защиты, снижения, устранения опасных и вредных производственных факторов, определенных в разделе 6.2.

Таблица 6.3 – Организационно–технические методы и технические средства снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

№ п/п	Опасный и вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3	4
1	Расположение рабочего места выше поверхности земли	Соблюдение техники безопасности по работе на высоте, ограждение опасной зоны	Полусапоги кожаные на нескользящей подошве, пояс предохранительный
2	Ультрафиолетовое излучение, инфракрасное излучение	Соблюдение техники безопасности, использование средства индивидуальной защиты	Сварочный щиток (ГОСТ 12.4.254-2013)

Продолжение таблицы 6.3

1	2	3	4
3	Взвешенные или растворенные в воздухе (либо способные перейти в газообразное или аэрозольное состояние) и являющиеся его компонентой	Соблюдение техники безопасности, использование средств индивидуальной защиты	Распиратор сварочный (ГОСТ 12.4.254-2013)

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Раздел состоит из идентификации опасных факторов пожара и разработки средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности технического объекта.

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

На основе Федерального закона от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" в ходе идентификации источников потенциального возникновения пожара и опасных факторов пожара, был определен класс пожара – А, так как возгоранию подвержены твердые материалы, а именно – деревянные балки, поддерживающие опалубку надстраиваемых перекрытий.

Определены технические средства и организационные методы по обеспечению (улучшению) пожарной безопасности технического объекта.

Результаты выполненной идентификации сведены в таблицу 6.4.1.

Таблица 6.4.1 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Поз.	Объект строительства	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	Лабораторный корпус	Электросварочное оборудование	Класс А	Пламя и искры, возгорание, горение которое сопровождается тлением, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды, пониженная концентрация кислорода.	Обрушение конструкции

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

Технические средства обеспечения пожарной безопасности при реконструкции лабораторного корпуса ТГУ приведены в таблице 6.4.2.

Таблица 6.4.2 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Вид	Средства
1	2
Первичные средства пожаротушения	Переносные огнетушители, пожарные краны, пожарный инвентарь
Мобильные средства пожаротушения	Пожарные автомобили
Стационарные установки и системы пожаротушения	Пожарный гидрант
Средства пожарной автоматики	Извещатель пожарный автоматический, линия связи
Пожарное оборудование	Пожарные рукава, пожарные гидранты, стволы, шкафы, ящики, щиты, огнетушители
Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения
Пожарный инструмент	Лом, лопата, кирка, топор, крюк, задержка руковная
Пожарные сигнализация, связь и оповещение	Установка пожарной сигнализации с автоматическим вызовом службы

Содержание пожарных щитов: два огнетушителя (водяные или порошковые), две лопаты, два ведра, ящик с песком на 0,5 м³, бочка с водой на 250 л и два багора. Размещают щит на стройплощадке на расстоянии не более 30 м от места возможного возгорания. Предельная защищаемая площадь одним пожарным щитом составляет 200 м². Виды огнетушителя и количество пожарных щитов определены для класса пожара А, в соответствии с ГОСТ Р 51057-2001 и ППБ 01-03.

6.4.3 Организационные мероприятия по предотвращению пожара

В данном разделе разрабатываются мероприятия по предотвращению пожара или возникновению опасных факторов пожара и сводятся в таблицу 6.4.3.

Таблица 6.4.3. – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности
Электросварка профлиста при монтаже опалубки	<ul style="list-style-type: none"> - Соблюдаются требования правил устройства электроустановок; - рабочее место ограждается щитами; - допуск к работе после ознакомления с ППР и инструктажа по эксплуатации оборудования и охраны труда 	ГОСТ 12.3.003-86 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Работы электросварочные. Требования безопасности

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

6.5.1 Анализ негативных экологических факторов

В данном разделе проводится идентификация экологических факторов при реализации технологического процесса эксплуатации технического объекта, а также, разрабатываются мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду данного технического объекта. Результаты сводятся в таблицу 6.5.1.

Таблица 6.5.1. – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта	Лаборатория корпуса автомобильного института ТГУ
Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса (здания по функциональному назначению, технологические операции, оборудование)	Работа автотранспорта, монтажные работы
Негативное воздействие объекта на атмосферу (выбросы в окружающую среду)	Использование различной техники, машин и механизмов, выбросы в окружающую среду выхлопных газов
Негативное воздействие объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Мойка строительной техники, оборудования, инвентаря, инструментов
Негативное воздействие объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра)	Загрязнение вредными химическими веществами и строительным мусором

6.5.2 Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия заданным техническим объектом на окружающую среду

Мероприятия по частичному снижению или полному устранению негативных результатов деятельности человека на окружающую среду приведены в таблице 6.5.2.

Таблица 6.5.2 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

Наименование технического объекта	Лаборатория корпуса автомобильного института ТГУ
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Энергоэффективная эксплуатация машин и механизмов с вредными выхлопами; использование топлива с наименьшим содержанием вредных веществ
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Использование различных очистных фильтров для очистки сточных вод; экономичное использование воды
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Вывоз и утилизация отходов и мусора, хранение материалов в емкостях, не допускающих попадания вредных веществ в литосферу

6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

В разделе выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» была приведена характеристика технологического процесса устройства несъемной опалубки перекрытий с использованием электросварки, перечислены должности работников, выполняющих процесс, используемое оборудование.

Также была проведена идентификация возможных профессиональных рисков при выполнении данного процесса. Затем были определены методы и средства по снижению профессиональной опасности, такие как, обеспечение работников средствами индивидуальной защиты, что, несомненно повышает уровень безопасности труда.

Произведена идентификация опасных факторов пожара и определение класса пожара на основе нормативного документа. На основе этого разработаны средства и мероприятия по обеспечению пожарной

безопасности, соблюдение которых снижает вероятность возникновения пожара.

Идентифицированы негативные экологические факторы, связанные с реализацией производственно-технологического процесса и определены мероприятия по снижению их негативного влияния на окружающую среду.

Таким образом, в данном разделе выпускной квалификационной работы была произведена идентификация опасных профессиональных рисков, опасных факторов пожара и также произведен анализ негативных экологических факторов. На основе нормативных документов были представлены методы и меры по снижению и устранению опасных для технологического объекта рисков, что, несомненно повышает общий уровень безопасности технологического объекта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в выпускной квалификационной работе были выполнены архитектурно-планировочный, расчетно-конструктивный разделы, а также разработана технология и организация работ, рассчитана экономика строительства, проработан вопрос безопасности технологического объекта, пройден нормоконтроль.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бадьин Г.М. Справочник строителя. – М.: АСВ, 2007. – 314 с.
2. ГОСТ 14098-2014. Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры. – М.: НИИЖБ им. А.А. Гвоздева, 2015.
3. ГОСТ 21.503-80. Система проектной документации для строительства. Конструкции бетонные и железобетонные. Рабочие чертежи.- М.: Изд-во стандартов, 1981.
4. ГСН-81-05-01-2001 Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений.
5. Дикман Л.Г. Организация строительного производства: учеб. Для вузов / Л.Г. Дикман. – Изд. 5-е, перераб. И доп. – М. : АСВ, 2006. – 606 с.
6. Дятков, С.В. Архитектура промышленных зданий / С.В. Дятков, А.П. Михеев. М. : АСВ, 1998. 480 с.
7. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы.
8. Маслова Н.В. Организация и планирование строительства: учебно-методическое пособие - Тольятти: Изд-во ТГУ, 2012. - 104 с.
9. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты ЦНИИОМТП. – М: ФГУП ЦПП,2007. – 12 с.
10. Одноэтажное промышленное здание с административно-бытовыми помещениями. Метод. указания. / Сост. Е.М. Петунина. Тольятти : ТГУ, 2006. 42 с.
11. Проектирование административных и бытовых зданий и помещений промышленных предприятий : учеб.-метод. Пособие по выполнению курсовых проектов / сост. Е.М. Третьякова. Тольятти : Изд-во ТГУ, 2012. 40 с.

12. Проектирование вспомогательных зданий и помещений промышленных предприятий : Учеб. Пособие для строит. Вузов / Бирюкова Т.П., Тимянский Ю.С., Шубин Л.Ф. и др.; Под ред. Л.Ф. Шубина и Б. Гренвальда. М. : Высш. Шк., 1986. 327 с.
13. Расчет естественного освещения в производственных зданиях : учеб.-метод. Пособие по выполнению курсовых и дипломных работ / сост. Е.М. Третьякова. Тольятти : ТГУ, 2010. 32 с.
14. Свод правил СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. СВОД ПРАВИЛ НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ. Минрегион России. - М.: ОАО "ЦПП", 2016. - 104 с.
15. Свод правил СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Минрегион России. - М.: ОАО "ЦПП", 2012. - 161 с.
16. СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда. – М.: Изд-во Госстрой России, 2003.
17. СП 12-136-2002 Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ. – М.: Изд-во Госстрой России, 2003. – 8 с.
18. СП 16.13330.2016 Стальные конструкции. [Электронный ресурс]: Свод правил – Введ. 2017.-08.-28. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456069588>
19. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. [Электронный ресурс]: Свод правил – Введ. 2017.-06.-04. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456044318>
20. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. [Электронный ресурс]: Свод правил – Введ. 2017.-07.-01. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456054206>

21. СП 45.13330.2012 «СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты» [Электронный ресурс]: Свод правил. – Введ. 2013.- 01. – 01. — : Режим доступа: <https://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list/?s=45>
22. СП 48.13330.2011 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства» [Электронный ресурс]: Свод правил. – Введ. 2011.- 20. – 05. - Режим доступа: <https://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list/?s=48>
23. СП 70.13330.2012 «СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции» [Электронный ресурс]: Свод правил. – Введ. 2013.-07. – 01. — Режим доступа: <https://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list/?s=70>
24. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. [Электронный ресурс]: Свод правил – Введ. 2013.-01.-01. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095546>
25. СП 371.1325800.2017 Опалубка. Правила проектирования. [Электронный ресурс]: Свод правил – Введ. 2018.-06.-12. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/550965730>

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Экспликация помещений первого этажа

Поз.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
101	Венткамера	27,46	
102	Венткамера	11,78	
102а	Бокс испытания трансмиссии	5,54	
103	Бокс испытания трансмиссии	9,76	
103а	Бокс испытания трансмиссии	4,59	
104	Бокс исследования надежностей автомобилей	21,49	
105	Свободное помещение	21,49	
106	Свободное помещение	20,87	
107	Свободное помещение	20,36	
108	Лаборатория акустических безмоторных испытаний	49,56	
109	Акустическая камера	46,13	
110	Акустическая камера	26,08	
110а	Бокс испытания трансмиссии	21,16	
110б	Акустическая камера	19,46	
111	Коридор	84,99	
111а	Холл	6,88	
112	Склад	18,42	
112а	Бокс испытания трансмиссии	9,58	
113	Препараторская	46,04	
114	Препараторская	14,81	
115	Спец. бокс	14,42	
115а	Спец. бокс	6,66	
116	Спец. бокс	47,96	
117	Лаборатория конструирования и расчета автомобиля (ауд. Д-110)	103,11	
118	Машинный зал СКБ "Багги" (ауд. Д-110)	210,52	
118а	Подсобное помещение	66,49	
119	Бокс подготовки испытаний	47,88	

Продолжение таблицы А.1

Поз.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
120	Спец. бокс	6,66	
121	Лаборатория конструирования и расчета автомобиля (ауд.	401,08	
122	Гардероб	45,53	
122а	Вахта	6,04	
122б	Холл	174,63	
123	Кабинет	10,79	
123б	Тамбур	16,90	
123в	Холл	40,24	
124	Кабинет	6,37	
125	Кабинет	10,70	
126	Кабинет	15,73	
127	Кабинет	14,72	
128	Холл	14,88	
128а	Коридор	19,71	
128б	Санузел	2,56	
129	Лаборатория ремонта автомобилей	74,06	
130	Препараторская	10,33	
131	Подсобное помещение	5,61	
132	Униформенная	28,63	
133	Мастерская кафедры	35,73	
134	Подсобное помещение	16,57	
135	Подсобное помещение	14,88	
136	Лаборатория систем питания ДВС	47,56	
137	Участок подготовки испытаний двигателей	21,64	
138	Санузел	21,30	
139	Электрощитовая	21,64	
140	Лаборатория ремонта автомобилей	45,25	
141	Венткамера	20,57	
141	Коридор	125,89	
141а	Подсобное помещение	9,83	
142	Моторный бокс 1	21,67	

Продолжение таблицы А.1

Поз.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
142а	Пультовая	10,35	
143	Моторный бокс 2	21,58	
143а	Пультовая	10,31	
144	Моторный бокс 3	21,94	
144а	Пультовая	10,48	
145	Моторный бокс 4	21,76	
145а	Пультовая	10,40	
146	Моторный бокс 5	21,94	
146а	Пультовая	10,48	
147	Моторный бокс 6	22,31	
147а	Пультовая	10,66	
148	Учебный моторный бокс	35,24	
148а	Пультовая	16,84	
149	Лаборатория испытания двигателей	35,62	
149а	Пультовая	17,02	
150	Лаборатория	29,98	
150а	Пультовая	14,32	
		$\Sigma=2\ 612,42\ \text{м}^2$	

Таблица А.2 – Экспликация помещений второго этажа

Поз.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
201	Лекционная аудитория	126,36	
201а	Препараторская	11,45	
201б	Компьютерный зал	12,49	
201Р	Кабинет	12,25	
202	Компьютерный зал	75,94	
202Р	Кабинет	12,10	
203	Лаборатория теорий автомобилей и ВЦ	50,85	
203Р	Раздевалка	22,55	
204	Кабинет секретаря кафедры	16,32	
204а	Кабинет зав. каф. АТ	20,01	

Продолжение таблицы А.2

Поз.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
204Р	Оперативное КБ	36,13	
205	Преподавательская	28,52	
206	Методический кабинет	32,65	
207	Колледж	15,88	
208	Лаборатория испытаний	49,42	
208а	Санузел	32,03	
209	Лаборатория автоматики	64,73	
210	Склад мебели	50,60	
211	Лекционная аудитория	64,73	
212	Кабинет оргтехники	29,83	
212	Коридор	128,44	
213	Кабинет зам. декана	35,50	
214	Кабинет секретаря декана АФ	18,49	
216	Кабинет секретаря зам. декана АФ	15,78	
217	Холл	144,41	
218	Кабинет	18,60	
219	Приемная	6,84	
220	Кабинет	8,87	
220	Кабинет	8,87	
220	Кабинет	8,87	
221	Кабинет	15,16	
222	Кабинет	14,83	
223	Коридор	31,94	
224	Лаборатория динамики и прочности деталей	59,90	
225	Преподавательская каф. ТД	23,40	
225а	Преподавательская каф. ТД (раздевалка)	11,35	
226	Преподавательская	30,58	
227	Препараторская	11,33	
228	Кабинет конструкций двигателей	85,46	
229	Фотолаборатория	19,24	
230	Препараторская	19,11	

Продолжение таблицы А.2

Поз.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
231	Методический фонд	9,16	
232	Кабинет вычислительной техники	53,17	
233	Подсобное помещение	15,26	
234	Лаборатория аэродинамики	49,99	
235	Архив ДП	10,51	
236	Кабинет зав. каф. ТД	21,12	
237	Кабинет секретаря зав. каф. ТД	10,00	
238	Лекционная аудитория	65,82	
239	Санузел	21,51	
240	Лекционная аудитория	70,21	
241	Киноаппаратная	14,88	
242	Склад АФ	15,50	
243	Приборная кафедры	42,73	
244	Кабинет патентоведения	41,17	
245	Коридор	134,90	
		$\Sigma=2057,74$ м ²	



Рисунок А.1 – Колонна в осях 8М



Рисунок А.2 – Колонна в осях 6К

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 – Требования к качеству и приемке работ

№ п/п	Контролируемая операция	Способы контроля	Время проведения контроля	Допуски	Требуемые документ
1	2	3	4	5	6
Опалубочные работы					
1	Комплектность опалубки и ее размеры	Визуальный	До начала монтажа	Комплектность определяется заказом, соответствует рабочим чертежам и ТУ	Паспорт на изделие, журнал входного контроля
2	Соответствие проектной отметке опалубки	Измерительный	До начала монтажа	25 мм на 1 м длины	Общий журнал работ
3	Высотные отметки каркаса опалубки	Измерительный	По окончании опалубочных работ	Должны соответствовать рабочим чертежам, 10 мм	Общий журнал работ
Арматурные работы					
4	Соответствие класса и марки стали арматуры, диаметр стержней	Измерительный	До начала арматурных работ	Должны соответствовать проекту и [15]	Паспорт на изделие. Общий журнал работ, журнал входного контроля
5	Положения арматурных стержней в проектном положении	Измерительный	Во время выполнения работ	для продольной: арматуры $\pm S/4$, но не более 50; для поперечной: арматуры $\pm h/25$, но не более 25 [15]	Общий журнал работ
6	Отклонения расстояния между стержнями и рядами арматуры	Измерительный	Во время выполнения работ	10мм [15]	Общий журнал работ
7	Отклонения положения фиксатора от проектного	Измерительный	Во время выполнения работ	+10, -5мм ($t_{\text{слоя}} = 30\text{см}$, $t_{\text{перекрыт.}} = 160\text{мм}$) [15]	Общий журнал работ

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6
8	Соответствие величины армирования конструкции и качества соединения проекту	Визуальный	После арматурных работ	Выполнена в соответствии с проектной документацией по ГОСТ 14098-2014, ГОСТ 10922-2012	Общий журнал работ
Бетонные работы					
9	Состав и свойства бетонной смеси	Регистрационный паспорт на бетон, визуальный измерительный	До выполнения работ	Должны соответствовать принятым проектным решениям. [15]	Паспорт на бетон. Общий журнал работ, журнал учета, журнал бетонных работ, журнал входного контроля
10	Крепление арматуры и элементов опалубки при бетонировании	Визуальный	Во время выполнения работ	Сохранение проектного положения	Общий журнал работ, журнал монтажных работ
11	Отклонение высотных отметок в конструкции	Измерительный	Во время выполнения работ	10 мм [23]	Общий журнал работ, журнал бетонных работ
12	Отклонение горизонтальной плоскости конструкций	Измерительный.	Во время выполнения работ	10мм [23]	Общий журнал работ

Таблица Б.2 - Потребность в инструменте, приспособлениях и инвентаре

№ п/п	Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	Строп двухветвевой канатный	2СК -3,2/3000 (ГОСТ 25573-82)	шт.	1	Подъем и перемещение профлиста, опалубки, арматуры
2	Строп одноветвевой текстильный	1СК-1,0 (ГОСТ 25573-82)	шт.	2	Обвязка поддонов, пачек профлиста и пучков арматуры для подъема
3	Лестница односекционная приставная	ЛПА – 4,0x0,75 (ГОСТ 26887-86)	шт.	1	Перемещение рабочих на высоту рабочей зоны
4	Подмости передвижные сборно-разборные	ПСП-2000-2,5 (ГОСТ 28012-89)	шт.	2	Обеспечение рабочей высоты
5	Топор с фиброглассовой рукояткой	Inforce 59470 (ГОСТ 18578-89)	шт.	2	Установка и правка опалубки
6	Вязальный крюк	КУРС 250 мм 68154	шт.	2	Вязка арматуры
7	Ножницы для резки арматуры	Rothenberger ROBOLT 75013 (№РОСС DE.ME77.B06236)	шт.	1	Нарезка арматуры
8	Набор инструмента для ручной дуговой сварки	ЭНИ-300 ТУ 36-1160-81	шт.	1	Ручная дуговая сварка
9	Линейка металлическая	300x28x0.7 КОБАЛЬТ 243-370 (ГОСТ 427-75)	шт.	1	Проверка отклонений

Таблица Б.3 - Потребность в материалах, полуфабрикатах и конструкциях

№ п/п	Наименование материала, полуфабриката, конструкций	Марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Требуемое количество
1	Стойка опалубки телескопическая с унивилкой и треногой	СД 3,7 (ГОСТ 34329-2017)	шт.	68
2	Балка опалубки перекрытия длиной 2,3, высотой 0,2 м	Б (ГОСТ 20850-84)	шт.	96
3	Фиксатор арматуры «стульчик»	Ф-1 (ГОСТ 10922-2012)	шт.	468
4	Доски торцевой опалубки	Доски 6000×250×25 мм (ГОСТ Р 52085-2003)	м ³	0,34
5	Гвозди	ГОСТ Р ИСО 4017-2013	кг	10,4
5	Рабочая арматура	A400, 12 мм (ГОСТ 5781-82)	т	0,51
6	Конструктивная арматура	A240, 8мм (ГОСТ 5781-82)	т	0,07
7	Вязальная проволока	Вр-2 (ГОСТ 5781-82)	кг	3,6
8	Электроды сварочные	ГОСТ 9467-75	кг	3,5
9	Бетон	B20 D1400 (ГОСТ 7473-2010)	м ³	21,63
10	Пленка полиэтиленовая	10мкм, 2,5м×12,5м FIT IT	м ²	344

Таблица Б.4- Калькуляция затрат труда и машинного времени

Поз.	Наименование процессов	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость на объем работ	
					Рабочих чел.-час	Машин маш.-час	рабочих чел.-см	маш.-см
1	Монтаж опалубки	Е4-1-34, табл. 2, №4а	1 м ²	142,3	0,45	-	8	-
2	Монтаж и вязка арматуры отдельными стержнями	Е4-1-46 табл. 2, № 2в	1 т	0,58	17,5	-	1,3	-
3	Подача бетонной смеси к месту укладки бетононасосом	Е4-1-48, табл. 3, табл. 5	1 м ³	21,6	0,11	0,12	0,3	0,3
4	Укладка бетонной смеси	Е4-1-49 табл. 1, №6	1 м ³	21,6	0,26	-	0,7	-
5	Демонтаж опалубки	Е4-1-34 табл. 2, № 4б	1 м ²	142,3	0,26	-	4,6	-
6	Уход за бетоном	Е4-1-54, № 9	1 м ²	21,6	0,14	-	0,4	-
						∑	15,3	0,3

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Трудоемкость на ед. изм.		Трудоемкость объем работ		Состав бригады (звена)		Число смен	Продолжительность работ, дн
				чел./см	маш./см	чел./см	маш./см	профессия	кол-во		
1	Монтаж опалубки	1 м ²	142,3	0,45	-	8	-	Плотник	4	1	2
2	Монтаж и вязка арматуры отдельными стержнями	1 т	0,58	17,5	-	1,3	-	Арматурщик	2	1	1
3	Подача бетонной смеси к месту укладки бетононасосом	1 м ³	21,6	0,11	0,12	0,3	0,3	Машинист, слесарь, бетонщик	1	1	1
4	Укладка бетонной смеси	1 м ³	21,6	0,26	-	0,7	-	Бетонщик	1	1	1
5	Демонтаж опалубки	1 м ²	142,3	0,26	-	4,6	-	Плотник	3	1	2
6	Уход за бетоном	1 м ²	21,6	0,14	-	0,4	-	Бетонщик	1	1	1
График производства работ											
Месяц		Июнь									
		Календарные дни									
		17	18	19	22	23	24				
		Порядковые дни									
№ п/п	Наименование работ	1	2	3	4	5	6				
1	Монтаж опалубки	—————									
2	Монтаж и вязка арматуры отдельными стержнями			—————							
3	Подача бетонной смеси к месту укладки бетононасосом				—————						
4	Укладка бетонной смеси				—————						
5	Демонтаж опалубки					—————					
6	Уход за бетоном							—————			

Таблица Б.5 - График производства работ

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 –Определение объемов работ

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Подсчет объемов работ
1	2	3	4	5
I. Демонтаж				
1	Демонтаж оборудования	1 т	10	$M=mxn=1,7 \cdot 6=10 \text{ т}$
2	Разборка покрытий полов из керамических плиток	100 м ²	0,08	$F=A \times B=1,5 \cdot 5,3=8 \text{ м}^2$
3	Разборка облицовки стен из плит керамических	100 м ²	0,26	$F=A \times H=2,8 \cdot 9=26 \text{ м}^2$
4	Отбивка штукатурки с поверхностей стен и потолков кирпичных	100 м ²	1,02	$F=A \times H=16 \cdot 6,4=102 \text{ м}^2$
5	Перетирка штукатурки внутренних помещений	100 м ²	3,69	$F=A \times H=58 \cdot 6,4=369 \text{ м}^2$
6	Демонтаж нагревательных приборов	100 шт	0,25	-
7	Демонтаж осветительных приборов	100 шт	0,3	-
8	Погрузочные работы строительного мусора	1 т	1,9	-
II. Надстройка этажа				
9	Укладка металлических балок в перекрытиях междуэтажных	1 т	9,67	по проекту
10	Устройство перекрытий безбалочных	100 м ³	0,216	$V = 0,2 \cdot (6,3 \cdot 24 - 6 \cdot 3) / 1,4 = 21,6 \text{ м}^3$

Продолжение таблицы В.1

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Подсчет объемов работ
III. Устройство полов цеха				
11	Устройство армокаркаса пола	1т	3	$M=m \cdot l=1,21 \cdot 2329=3 \text{ т}$
12	Устройство цементнобетонных полов толщиной 8 см	100 м ²	3,98	$F=A \times B=17,3 \cdot 23,7-1,5 \cdot 8=398 \text{ м}^2$
13	Устройство полимерных наливных полов из полиуретана	100 м ²	3,98	$F=A \times B=17,3 \cdot 23,7-1,5 \cdot 8=398 \text{ м}^2$
IV. Устройство полов перекрытий				
14	Устройство цементной стяжки толщиной 20 мм	100 м ²	0,84	$F = 6,3 \cdot 24 - 6 \cdot 3 - 58 = 84 \text{ м}^2$
15	Устройство полимерных наливных полов из полиуретана	100 м ²	0,58	$F = 6,3 \cdot 6 + 3 \cdot 6,7 = 58 \text{ м}^2$
16	Укладка линолеума	100 м ²	0,84	$F = 6,3 \cdot 24 - 6 \cdot 3 - 58 = 84 \text{ м}^2$
V. Монтаж				
17	Монтаж лестницы	1т	0,18	-
18	Ограждение лестничных площадок перилами	100 м	0,36	$L=8 \cdot 2+20=36 \text{ м}$
19	Устройство перегородок из гипсокартонных листов (ГКЛ)	100 м ²	0,46	$F = 3 \cdot 18 - 1,9 \cdot 4 = 46 \text{ м}^2$
20	Монтаж перегородок: из алюминиевых сплавов звукоизоляционных	100 м ²	0,12	$F = 3 \cdot 6 = 12 \text{ м}^2$
21	Сантехнические работы	-	-	-
VI. Отделка				
22	Сплошное выравнивание штукатурки потолков цементно-известковым раствором	100 м ²	3,14	$F = 24 \cdot 17,3 = 314 \text{ м}^2$

Продолжение таблицы В.1

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Подсчет объемов работ
23	Сплошное выравнивание штукатурки стен цементно-известковым раствором	100 м ²	3,91	$F = 6,4 \cdot 61 = 314 \text{ м}^2$
24	Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами улучшенная по штукатурке потолков	100 м ²	2,3	$F = 6,3 \cdot 24 - 6 \cdot 3 + (6,3 \cdot 24 - 6 \cdot 3 - 58) = 230 \text{ м}^2$
25	Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами улучшенная по штукатурке стен	100 м ²	4,37	$F = 6,4 \cdot 61 + 3 \cdot 41 = 437 \text{ м}^2$
26	Устройство потолков типа "Армстронг"	100 м ²	0,84	$F = 6,3 \cdot 24 - 6 \cdot 3 - 58 = 84 \text{ м}^2$
VII. Финишная отделка				
27	Снятие оконных переплетов остекленных	100 м ²	0,26	-
28	Установка оконных блоков из ПВХ	100 м ²	0,27	-
29	Демонтаж каркасов ворот	1 т	0,45	-
30	Монтаж каркасов ворот	1 т	0,45	-
31	Демонтаж дверных блоков	100 м ²	0,032	-
32	Установка дверных блоков	100 м ²	0,112	-

Продолжение таблицы В.1

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Подсчет объемов работ
33	Установка светильников: с лампами люминесцентными	1 шт	30	-
34	Установка радиаторов: стальных	100 кВт	0,54	$Q=V/q=540/1000=0,54$ кВт

Таблица В.2 - Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обосн.	Норм. вр.		Объем работ	Трудоем.		Состав бригады
				Чел-час	Ма-ш-час		Чел-дни	Маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I. Демонтаж									
1	Демонтаж оборудования	1 т	-	-	-	10	12	-	Разн-й 3 р
2	Разборка покрытий полов из керамических плиток	100 м ²	ТЕР 57-2-3	69,9	-	0,08	0,7	-	Облиц- плиточник 3 разр. - 1
3	Разборка облицовки стен из плит керамических	100 м ²	ТЕРр 63-7-5	74,3	-	0,26	2,4	-	Облиц- плиточник 3 разр. - 1
4	Отбивка штукатурки с поверхностей стен и потолков кирпичных	100 м ²	ГЭСН 46-02-009-02	22,8	-	1,02	2,9	-	Штукатур 2 разр. - 1
5	Перетирка штукатурки внутренних помещений	100 м ²	ФЕРр 61-26-1	28,07	-	3,69	12,9	-	Штукатур 3

									разр. - 1
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------

Продолжение таблицы В.2

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Подсчет объемов работ					
6	Демонтаж нагревательных приборов	100 шт	ГЭСНр 65-19-01	110	-	0,25	3,4	-	Монтажник 3 разр. - 1
7	Демонтаж осветительных приборов	100 шт	ГЭСНр 67-04-05	17,89	-	0,3	0,7	-	Электромонтажник 2 разр. - 1
8	Погрузочные работы строительного мусора	1 т	-	-	-	1,9	1,0	-	Подсобный рабочий 1 разр. - 1
II. Надстройка этажа									
9	Укладка металлических балок в перекрытиях междуэтажных	1 т	ГЭСНр 54-08-01	29,26	0,2	9,67	35,4	2	Монтажник конструкций 4 разр. — 2, 3 разр. — 3

Продолжение таблицы В.2

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Подсчет объемов работ					
10	Устройство перекрытий безбалочных	100 м ³	ГЭСН 06-01- 041-01	951,0 8	28,6	0,216	25,7	0,78	Монтаж конструкций 4 разр. — 1, 3 разр. — 2, 2 разр. — 1; Маш. крана 6 разр. — 1
III. Устройство полов цеха									
11	Устройство армокаркаса пола	1т	ФЕР 29-01- 152-03	22,03	-	5,7	4,0	-	Арматура 4 разр. - 1, 2 разр. - 1.
12	Устройство цементнобетонных полов толщиной 8 см	100 м ²	ФЕР 11-01- 011-03	40,65	1,27	3,98	15,0	5,6	Бетонщик 4 разр. - 1, 3 разр. - 1, 2 разр. - 1.

13	Устройство полимерных наливных полов из полиуретана	100 м ²	ГЭСН 11-01- 052-01	54,8	3,3	3,98	27,2	1,7	Бетонщ ик 4 разр. - 1, 3 разр. - 1.
IV. Устройство полов перекрытий									
14	Устройство цементной стяжки толщиной 20 мм	100 м ²	ГЭСН 11-01- 011-01	39,5	-	0,84	4,1	-	Бетонщик 4 разр. - 1, 3 разр. - 1
15	Устройство полимерных наливных полов из полиуретана	100 м ²	ГЭСН 11-01- 052-01	54,8	3,3	0,58	4,0	0,6	Бетонщик 4 разр. - 1, 3 разр. - 1
16	Укладка линолеума	100 м ²	ФЕР 11-01- 036-02	42,4	-	0,84	4,5	-	Облицовщи к 4 разр. - 1, 3 - 1
V. Монтаж									
17	Монтаж лестницы	1т	ФЕР 09-03- 029-01	32,4	0,12	0,18	1,0	0,03	Монтажник конструкци й 4 разр. - 1, электросва рщик 3" - 1
18	Ограждение лестничных площадок перилами	100 м	ФЕР 10-02- 041-01	28,8	-	0,36	1,3	-	Монтажник конструкци й 4 разр. — 1, Электросва рщик 3 » — 1
19	Устройство перегородок из гипсокартонных листов (ГКЛ)	100 м ²	ГЭСН 10-05- 001-02	103	-	0,46	7,8	-	Монтажник конструкци й 4 разр. — 1, » 3 » — 1
20	Монтаж перегородок: из алюминиевых сплавов звукоизоляционных	100 м ²	ГЭСН 09-03- 046-02	235,4	-	0,06	1,8	-	Монтажник конструкци й 4 разр. — 1, » 3 » — 1

21	Сантехнические работы	-	-	-	-	-	9,7	-	Монтажник конструкци й 4 разр. — 1, » 3 » — 1
VI. Отделка									
22	Сплошное выравнивание штукатурки потолков цементно-известковым раствором	100 м ²	ФЕРр 61-01- 05	37,2	-	3,14	18,9	-	Штукатур 3 разр. - 1
23	Сплошное выравнивание штукатурки стен цементно-известковым раствором	100 м ²	ГЭСНр 61-01- 02	42,4	-	3,91	20,7	-	Штукатур 3 разр. - 1
24	Окраска поливинилацетатными водоэмульсионными составами улучшенная по штукатурке потолков	100 м ²	ГЭСН 15-04- 005-04	53,9	-	2,3	15,5	-	Маляр 3 разр - 1
25	Окраска поливинилацетатными водоэмульсионными составами улучшенная по штукатурке стен	100 м ²	ГЭСН 15-04- 005-03	42,9	-	4,37	23,4	-	Маляр 3 разр - 1
26	Устройство потолков типа "Армстронг"	100 м ²	ФЕР 15-01- 047-15	102,4 6	-	0,84	10,8	-	Облицовщи к 4 разр. - 1, » 3 » - 1
VII. Финишная отделка									
21	Снятие оконных переплетов остекленных	100 м ²	ФЕРр 56-02- 02	46,11	-	0,26	1,5	-	Столяр строительн ый 4 разр.
22	Установка оконных блоков из ПВХ	100 м ²	ФЕР 10-01- 034-01	170,7 5	-	0,27	4,3	-	Монтажник конструкци й 4 разр. — 1, » 3 » — 1

23	Демонтаж каркасов ворот	1 т	ФЕР 09-04- 011-01	46,4	0,12	0,45	2,6	1,3	Монтажник и конструкци й 4 разр. — 1, 3 разр. — 1
24	Монтаж каркасов ворот	1 т	ФЕР 09-04- 011-01	46,4	0,12	0,45	2,6	1,3	Монтажник конструкци й 4 разр. — 1, » 3 » — 2
25	Демонтаж дверных блоков	100 м ²	ФЕРр 56-09- 03	104	-	0,032	0,1	-	Плотник 3 разр.
26	Установка дверных блоков	100 м ²	ФЕР 10-04- 013-01	73,14	-	0,112	1,0	-	Плотник 3 разр.
33	Установка светильников: с лампами люминесцентными	1 шт	ФЕР 33-04- 014-02	2,29	--	30	8,6		Электромонтажник 4 разр. - 1, » 2 » - 1
34	Установка радиаторов: стальных	100 кВт	ФЕР 18-03- 001-02	65,6	-	0,54	4,0	-	Рабочий 4 разр. - 1, » 3 » - 1

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-764

Реконструкция здания лаборатории автомобильного факультета Тольяттинского государственного университета

Составлена в ценах 2001 г.

Пересчет в

Сметная стоимость

6 778 349 руб.

цены

№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,	
				всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов	
									оплата труда	в т.ч. оплата труда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Демонтаж								
1	01-01-001-02	Станок масса т: до 3, шт.	5	<u>544,2</u> 168,64	<u>357,29</u> 55,61	2721	843	<u>1786</u> 278	<u>13,8</u> 3,62	<u>69</u> 18
2	57-2-3	Разборка покрытий полов из керамических плиток, 100 м2	0,08	<u>807,56</u> 774,86	<u>32,7</u> 22,12	65	62	<u>3</u> 2	<u>69,87</u> 1,44	<u>6</u>
3	63-7-5	Разборка облицовки стен из керамических глазурованных плиток, 100 м2	0,26	<u>866,08</u> 758,6	<u>107,48</u> 30,57	225	197	<u>28</u> 8	<u>74,3</u> 1,99	<u>19</u> 1

4	46-02-009-02	Отбивка штукатурки с поверхностей: стен и потолков кирпичных, 100 м2	1,02						22,82	23
5	61-26-1	Перетирка штукатурки внутренних помещений, 100 м2	3,69	<u>326,46</u> 314,66	<u>2,27</u> 1,54	1205	1161	<u>9</u> 6	<u>28,07</u> 0,1	<u>104</u>
6	56-2-2	Снятие оконных переплетов остекленных, 100 м2	0,26	<u>501,13</u> 480,01	<u>21,12</u> 14,28	130	125	<u>5</u> 4	<u>46,11</u> 0,93	<u>12</u>
7	56-10-1	Снятие дверных полотен, 100 м2	0,032	<u>374,05</u> 374,05		12	12		<u>36,28</u>	<u>1</u>
8	65-19-1	Демонтаж радиаторов весом до 80 кг, 100 шт.	0,25	<u>1173,97</u> 1123,1	<u>50,87</u> 34,41	293	281	<u>12</u> 9	<u>110</u> <u>2,24</u>	<u>28</u> 1
9	67-4-5	Демонтаж: Светильники для люминесцентных ламп, 100 шт.	0,25	<u>188,05</u> 186,23	<u>1,82</u> 1,23	47	47		<u>17,89</u> 0,08	<u>4</u>
10	69-9-1	Очистка помещений от строительного мусора, 100 т	0,017	<u>2016,75</u> 2016,75		34	34		<u>214,32</u>	<u>4</u>
		Прямые затраты по разделу "Демонтаж" с учетом коэффициентов				4732	2762	<u>1843</u> 307		<u>270</u> 20
		Итоги по разделу "Демонтаж" Стоимость строительных работ в том числе прямые затраты				4013				
		накладные расходы				1964	1872	<u>57</u> 29		<u>197</u> 2
						1265				

МДС 81-33.2004 прил.5 п.6	Проемы $82.\% \times 0.85 = 69.7\%$ от ФОТ=141				98				
МДС 81-33.2004 прил.5 п.7	Полы $80.\% \times 0.85 = 68.\%$ от ФОТ=64				44				
МДС 81-33.2004 прил.5 п.11	Штукатурные работы $79.\% \times 0.85 = 67.15\%$ от ФОТ=1167				784				
МДС 81-33.2004 прил.5 п.13	Стекольные, обойные и облицовочные работы $77.\% \times 0.85 = 65.45\%$ от ФОТ=205				134				
МДС 81-33.2004 прил.5 п.19	Прочие ремонтно- строительные работы $78.\% \times 0.85 = 66.3\%$ от ФОТ=34				23				
МДС 81-33.2004 прил.5 п.15.1	Внутренние сантехнические работы: демонтаж и разборка $74.\% \times 0.85 = 62.9\%$ от ФОТ=290				182				
	сметная прибыль				784				
Письмо АП- 5536/06 прил.2 п.6	Проемы $62.\% \times 0.8 = 49.6\%$ от ФОТ=141				70				
Письмо АП- 5536/06 прил.2 п.7	Полы $68.\% \times 0.8 = 54.4\%$ от ФОТ=64				35				

	Письмо АП- 5536/06 прил.2 п.11	Штукатурные работы 50.%x0.8=40.% от ФОТ=1167				467				
	Письмо АП- 5536/06 прил.2 п.13	Стекольные, обойные и облицовочные работы 50.%x0.8=40.% от ФОТ=205				82				
	Письмо АП- 5536/06 прил.2 п.19	Прочие ремонтно- строительные работы 50.%x0.8=40.% от ФОТ=34				14				
	Письмо АП- 5536/06 прил.2 п.15.1	Внутренние сантехнические работы: демонтаж и разборка 50.%x0.8=40.% от ФОТ=290				116				
		Стоимость монтажных работ в том числе прямые затраты				4126				
						2768	890	<u>1786</u>		<u>73</u>
		накладные расходы				796		278		18
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.43	Монтаж оборудования 80.%x0.85=68.% от ФОТ=1121				762				
	МДС 81-33.2004 прил.5 п.17	Электромонтажные работы 85.%x0.85=72.25% от ФОТ=47				34				
		сметная прибыль				562				

	Письмо АП- 5536/06 прил.1 п.43	Монтаж оборудования 60.%x0.8=48.% от ФОТ=1121				538				
	Письмо АП- 5536/06 прил.2 п.17	Электромонтажные работы 65.%x0.8=52.% от ФОТ=47				24				
		Итого по разделу "Демонтаж"				8139				
		Монтажные и общестроительные работы								
11	54-8-1	Укладка металлических балок в перекрытиях междуэтажных, 1 т	9,67	<u>6517,44</u> 324,49	<u>25,35</u> 3,07	63024	3138	<u>245</u> 30	<u>29,26</u> 0,2	<u>283</u> 2
12	06-01-041- 3	Устройство перекрытий безбалочных толщиной более 200 мм, на высоте от опорной площади до 6 м, 100 м3 ж/б в деле	0,26	<u>72245,37</u> 7605,99	<u>3265,61</u> 393,06	18784	1978	<u>849</u> 102	<u>678,5</u> 25,59	<u>176</u> 7
13	код:101 9910 061	Стальной гнутый профиль: профнастил оцинкованный Н57 0, 8, т	12,15	<u>15222,42</u>		184952				
14	С204-25 код:204 0025	Горячекатаная арматурная сталь: периодического профиля класса А-III диаметром, мм:28, т	1,7238	<u>4047,42</u>		6977				
15	06-01-092- 5	Установка каркасов и сеток в	5,7	<u>195,29</u> 88,67	<u>64,72</u> 8,91	1113	505	<u>369</u> 51	<u>8,6</u> 0,58	<u>49</u> 3

		перекрытиях массой одного элемента до 50 кг, 1 т арматуры закл.деталей								
16	11-01-015-01	Устройство покрытий бетонных толщиной 80 мм, 100 м2	3,98	<u>4976,84</u> 416,83	<u>207,09</u> 43,62	19808	1659	<u>11570</u> 174	<u>40,43</u> 2,84	<u>161</u> 11
17	11-01-021-01	Устройство полимерных наливных полов из полиуретана, 100 м2 покрытия	4,56	<u>18560,81</u>		84637		<u>84637</u>	<u>69,6</u> 11,2	<u>317</u> 51
18	11-01-011-01	Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм, 100 м2	0,84	<u>1440,7</u> 407,35	<u>79,81</u> 19,51	1210	342	<u>67</u> 16	<u>39,51</u> 1,27	<u>33</u> 1
19	11-01-036-04	Устройство покрытий из линолеума насухо со свариванием полотнищ в стыках, 100 м2	0,84	<u>8240,89</u> 338,91	<u>41,59</u> 12,59	6922	285	<u>34</u> 11	<u>31,41</u> 0,82	<u>26</u> 1
20	39-01-009-5	Монтаж металлических лестниц и площадок, 1 т конструкций	0,3	<u>1892</u>		568		<u>568</u>	<u>44,36</u> 5,6	<u>13</u> 2
21	10-02-041-1	Ограждение лестничных площадок перилами, 100 м перил	0,36	<u>499,41</u> 331,26	<u>109,39</u> 17,97	180	119	<u>39</u> 6	<u>28,78</u> 1,17	<u>10</u>
22	10-05-001-3	Устройство перегородок с одинарным металлическим каркасом и однослойной обшивкой с обеих сторон (С 111) с двумя дверными проемами, 100 м2 перегородки за выч.проемов	0,46	<u>22076,96</u> 1227,2	<u>5,68</u>	10155	565	<u>2</u>	<u>104</u>	<u>48</u>

23	09-03-046-1	Монтаж перегородок из алюминиевых сплавов сборно-разборных с остеклением, 100 м2	0,06	<u>5139,79</u> 4248,65	<u>627,24</u> 38,09	308	255	<u>38</u> 2	<u>324,82</u> 2,48	<u>19</u>
		Прямые затраты по разделу				398638	8846	<u>98418</u>		<u>1135</u>
		"Монтажные и общестроительные работы" с учетом коэффициентов						392		78
		Итоги по разделу "Монтажные и общестроительные работы"								
		Стоимость строительных работ в том числе прямые затраты				411790				
		накладные расходы				398638	8846	<u>98418</u> 392		<u>1135</u> 78
						8201				
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.9	Строительные металлические конструкции 90.%x0.85=76.5% от ФОТ=257				197				
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.10	Деревянные конструкции 118.%x0.85=100.3% от ФОТ=690				692				
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.11	Полы 123.%x0.85=104.55% от ФОТ=2487				2600				

	МДС 81-33.2004 прил.4 п.6.1	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном $105.\% \times 0.85 = 89.25\%$ от ФОТ=2080				1856				
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.6.2	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве жилищно- гражданском $120.\% \times 0.85 = 102.\%$ от ФОТ=556				567				
	МДС 81-33.2004 прил.5 п.4	Перекрытия $85.\% \times 0.85 = 72.25\%$ от ФОТ=3168				2289				
		сметная прибыль				4951				
	Письмо АП- 5536/06 прил.1 п.9, прим.п.1	Строительные металлические конструкции $72.25\% \times 0.8 = 57.8\%$ от ФОТ=257				149				
	Письмо АП- 5536/06 прил.1 п.10, прим.п.1	Деревянные конструкции $53.55\% \times 0.8 = 42.84\%$ от ФОТ=690				296				

	Письмо АП- 5536/06 прил.1 п.11, прим.п.1	Полы $63.75\% \times 0.8 = 51.1\%$ от ФОТ=2487				1268				
	Письмо АП- 5536/06 прил.1 п.6.1, прим.п.1	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном $55.25\% \times 0.8 = 44.2\%$ от ФОТ=2080				919				
	Письмо АП- 5536/06 прил.1 п.6.2, прим.п.1	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве жилищно-гражданском $65.45\% \times 0.8 = 52.36\%$ от ФОТ=556				291				
	Письмо АП- 5536/06 прил.2 п.4	Перекрытия $80.\% \times 0.8 = 64.\%$ от ФОТ=3168				2028				
		Итого по разделу "Монтажные и общестроительные работы"				411790				
		Отделочные работы								
24	61-1-6	Сплошное выравнивание штукатурки потолков цементно-известковым раствором при толщине	3,14	<u>958,01</u> 520,4	<u>15,22</u> 10,29	3008	1634	<u>48</u> 32	<u>48,23</u> 0,67	<u>151</u> 2

		намета до 10 мм, 100 м2								
25	61-1-2	Сплошное выравнивание штукатурки стен цементно-известковым раствором при толщине намета до 10 мм, 100 м2	4,09	<u>871,52</u> 457,17	<u>14,53</u> 9,83	3408	1788	<u>57</u> 38	<u>42,37</u> 0,64	<u>166</u> 3
26	15-04-005-4	Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами улучшенная по штукатурке потолков, 100 м2	2,3	<u>2313,83</u> 628,47	<u>11,25</u> 2,77	5322	1445	<u>27</u> 6	<u>53,9</u> 0,18	<u>124</u>
27	15-04-005-3	Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами улучшенная по штукатурке стен, 100 м2	4,37	<u>2049</u> 500,21	<u>10,57</u> 2,61	8954	2186	<u>46</u> 11	<u>42,9</u> 0,17	<u>187</u> 1
28	15-01-047-15	Устройство подвесных потолков типа <Армстронг> по каркасу из оцинкованного профиля, 100 м2 поверхности облицовки	0,84	<u>1594,11</u> 1252,06	<u>342,05</u> 82,02	1339	1052	<u>287</u> 69	<u>102,46</u> 5,34	<u>86</u> 4
29	56-2-2	Снятие оконных переплетов остекленных, 100 м2	0,26	<u>501,13</u> 480,01	<u>21,12</u> 14,28	130	125	<u>5</u> 4	<u>46,11</u> 0,93	<u>12</u>

30	10-01-034-5	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема до 2 м2 двухстворчатых, 100 м2 проемов	0,27	<u>7691,84</u> 2132,44	<u>324,45</u> 81,87	2077	576	<u>88</u> 22	<u>187,55</u> 5,33	<u>51</u> 1
31	09-04-011-1	Демонтаж каркасов ворот большепролетных зданий, ангаров и др.без механизмов открывания, 1 т	0,45	<u>3238,2</u> 606,52	<u>2175,29</u> 168,3	1457	273	<u>979</u> 76	<u>46,37</u> 8,87	<u>21</u> 4
32	09-04-011-1	Монтаж каркасов ворот большепролетных зданий, ангаров и др.без механизмов открывания, 1 т	0,45	<u>3238,2</u> 606,52	<u>2175,29</u> 168,3	1457	273	<u>979</u> 76	<u>46,37</u> 8,87	<u>21</u> 4
33	56-9-1	Демонтаж дверных коробок в каменных стенах с отбивкой штукатурки в откосах, 100 коробок	0,03	<u>2107,45</u> 1866,51	<u>240,94</u> 60,98	63	56	<u>7</u> 2	<u>179,3</u> 3,97	<u>5</u>
34	10-01-039-1	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема до 3 м2, 100 м2 проемов	0,11	<u>31216,25</u> 1245,1	<u>1550,65</u> 204,91	3434	137	<u>171</u> 23	<u>104,28</u> 13,34	<u>11</u> 1

35	33-04-014-2	Установка светильников: с лампами люминесцентными, 1 светильник	30	<u>90,14</u> 26,36	<u>63,48</u> 13,98	2704	791	<u>1904</u> 419	<u>2,29</u> 0,91	<u>69</u> 27
36	18-03-001-02	Установка радиаторов: стальных, 100 квт	1	<u>27100,35</u> 764,9	<u>167,63</u> 48,08	27100	765	<u>167</u> 48	<u>65,6</u> 3,13	<u>66</u> 3
		Прямые затраты по разделу "Отделочные работы" с учетом коэффициентов				60453	11101	<u>4765</u> 826		<u>970</u> 50
		Итоги по разделу "Отделочные работы"								
		Стоимость строительных работ в том числе				75398				
		прямые затраты				60453	11101	<u>4765</u> 826		<u>970</u> 50
		накладные расходы				9990				
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.9	Строительные металлические конструкции 90.%x0.85=76.5% от ФОТ=698				534				
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.10	Деревянные конструкции 118.%x0.85=100.3% от ФОТ=758				760				
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.15	Отделочные работы 105.%x0.85=89.25% от ФОТ=4769				4256				
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.16	Сантехнические работы Внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха) 128.%x0.85=108.8%				885				

		от ФОРТ=813								
	МДС 81-33.2004 прил.4 п.27	Линии электропередачи $105.\% \times 0.85 = 89.25\%$ от ФОРТ=1210				1080				
	МДС 81-33.2004 прил.5 п.6	Проемы $82.\% \times 0.85 = 69.7\%$ от ФОРТ=187				130				
	МДС 81-33.2004 прил.5 п.11	Штукатурные работы $79.\% \times 0.85 = 67.15\%$ от ФОРТ=3492				2345				
		сметная прибыль				4955				
	Письмо АП- 5536/06 прил.1 п.9, прим.п.1	Строительные металлические Конструкции $72.25\% \times 0.8 = 57.8\%$ от ФОРТ=698				403				
	Письмо АП- 5536/06 прил.1 п.10, прим.п.1	Деревянные конструкции $53.55\% \times 0.8 = 42.84\%$ от ФОРТ=758				325				
	Письмо АП- 5536/06	Отделочные работы $46.75\% \times 0.8 = 37.4\%$ от ФОРТ=4769				1784				

	прил.1 п.15, прим.п.1									
	Письмо АП- 5536/06 прил.1 п.16, прим.п.1	Сантехнические работы внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха) $70.55\% \times 0.8 = 56.44\%$ от ФОТ=813				459				
	Письмо АП- 5536/06 прил.1 п.27, прим.п.1	Линии электропередачи $51.\% \times 0.8 = 40.8\%$ от ФОТ=1210				494				
	Письмо АП- 5536/06 прил.2 п.6	Проемы $62.\% \times 0.8 = 49.6\%$ от ФОТ=187				93				
	Письмо АП- 5536/06 прил.2 п.11	Штукатурные работы $50.\% \times 0.8 = 40.\%$ от ФОТ=3492				1397				
		Итого по разделу "Отделочные работы"				75398				
		Итого по смете								
		строительные работы				491201				
		монтажные работы				4126				
		оборудование								
		Итого по смете				495327				

	индекс на 01-01-19г.	СМР 10.15				5027569				
		Проектно-сметная документация								
	на 01.01.19	10.15%				510298				
		Итого				5537867				
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты								
	МДС 81- 35.2004 п.4.96	Гражданские здания 2%				110757				
		Итого				5648624				
		Налоги								
	НДС	20%				1129725				
		Итого				6778349				
		Всего по смете				6778349				