

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

Кафедра «Городское строительство и хозяйство»

08.03.01 Строительство

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему «Трехэтажный административно-бытовой корпус»

Студент(ка)	<u>О.С. Канина</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
Руководитель	<u>И. Н. Одарич</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
Консультанты	<u>И. Н. Одарич</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
	<u>И. Н. Одарич</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
	<u>А.В. Крамаренко</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
	<u>А.М. Чупайда</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
	<u>В. Н. Шишканова</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
Нормоконтроль	<u>Т.П. Фадеева</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>
	<u>И.Ю. Амирджанова</u> (И.О. Фамилия)	<u>(личная подпись)</u>

Допустить к защите

Заведующий кафедрой к.т.н., Д. С. Тошин
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« » 2017 г.

Тольятти 2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

Кафедра Городское строительство и хозяйство

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ГСХ

_____ Тошин Д.С.

«08» февраля 2017г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение бакалаврской работы

Студент Канина Ольга Сергеевна

1. Тема «Трехэтажный административно-бытовой корпус»

2. Срок сдачи студентом законченной бакалаврской работы «8» июня 2017г.

3. Исходные данные к бакалаврской работе:

район и место строительства Самарская область, территория Особой экономической зоны

состав грунтов (послойно) просадочный, песок мелкий

уровень грунтовых вод 15м

дополнительные данные _____

4. Содержание бакалаврской работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов):

Архитектурно-планировочный раздел (разработка конструктивного, архитектурно-планировочного решения здания)

Расчетно-конструктивный раздел (расчет сборной железобетонной плиты перекрытия)

Технология строительства (разработка технологической карты на монтаж плит покрытия)

Организация строительства (разработка строительного генерального плана, календарного плана)

Экономика строительства (вычисление стоимости строительства)

Безопасность и экологичность объекта (разработка методов и средств по снижению профессиональных рисков и обеспечению экологической безопасности на техническом объекте)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

Кафедра «Городское строительство и хозяйство»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ГСХ

Д.С. Тошин

« 8 » июня 2017 г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы**

Студента Каниной Ольги Сергеевны

по теме «Трехэтажный административно-бытовой корпус»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация, введение, выбор проектных решений	3 апреля – 15 апреля	15.04.2017	выполнено	
Архитектурно-планировочный раздел	17 апреля – 25 апреля	25.04.2017	выполнено	
Расчетно-конструктивный раздел	26 апреля – 3 мая	3.05.2017	выполнено	
Технология строительства	4 мая – 5 мая	5.05.2017	выполнено	
Организация строительства	6 мая – 11 мая	11.05.2017	выполнено	
Экономика строительства	12 мая – 15 мая	15.05.2017	выполнено	
Безопасность и экологичность объекта	16 мая – 18 мая	18.05.2017	выполнено	
Нормоконтроль	19 мая – 24 мая	24.05.2017	выполнено	
Предварительная защита ВКР Допуск к защите	25 мая – 27 мая	26.05.2017	выполнено	
Экспертиза ВКР на основе системы «Антиплагиат»	29 мая – 31 мая	29.05.2017	выполнено	
Получение отзыва на ВКР	1 июня – 10 июня	9.06.2017	выполнено	
Защита ВКР	13 июня – 16 июня	14.06.2017	выполнено	

Руководитель выпускной квалификационной работы

Задание принял к исполнению

(подпись)

(подпись)

И.Н. Одарич

(И.О. Фамилия)

О.С. Канина

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Темой данной выпускной бакалаврской работы является проектирование административно-бытового корпуса для производственного здания, расположенного по адресу: Самарская область, Муниципальный район Ставропольский, территория Особой Экономической Зоны. Пояснительная записка состоит из: 6 машинописных разделов, графическая часть - 8 листов (А1).

В бакалаврской работе разработан проект административно-бытового корпуса, который включает в себя: архитектурно-планировочный раздел, теплотехнический расчет, расчет железобетонной пустотной плиты перекрытия, технологическую карту, в которой рассматривается монтаж плит перекрытия, организационную часть, в нее входят: календарный план, стройгенплан. А так же раздел смет АБК.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ	9
1.1 Генеральный план	9
1.2 Объемно-планировочное решение	9
1.3 Конструктивное решение	11
1.4 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	13
1.4.1 Теплотехнический расчет наружной стены	13
1.4.2 Теплотехнический расчет покрытия	15
1.5 Архитектурно-художественное решение	16
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ	18
2.1 Конструкция типовой пустотной панели.....	18
2.2. Расчетный пролет, нагрузки и усилия в плите.....	19
2.3. Прочность бетона и арматуры	20
2.4 Вычисление панели с пустотами по 1-ой группе предельных состояний	21
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	28
3.1 Область применения	28
3.2 Технология и организация работ	28
3.2.1 Требования законченности работ по подготовке	28
3.2.2 Определение количества работ по монтажу, траты материалов и изделий	28
3.2.3 Приспособления для монтажа	29
3.2.4 Выбор монтажного крана	29
3.2.5 Методы и последовательность производства работ.....	30
3.3 Качество и приемка работ (требования)	31
3.4 Безопасность труда и его защита от пожара и вреда экологии	32
3.4.1 Обеспечение безопасности труда во время работ	32
3.4.2Безопасность от пожара.....	33
3.4.3 Безопасность экологии	33
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах	33
3.6 Техничко-экономические показатели	34
3.6.1 Расчет трудовых затрат и времени работы машин	34
3.6.2 График производства работ	35
3.6.3 Основные технико-экономические показатели	35
4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	37
4.1 Определение объемов работ	37

4.2 Ведомость выявления потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях	37
4.3 Механизмы и машины для работ на производстве.....	37
4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ	39
4.5 Разработка календарного плана производства работ	39
4.6 Расчет и подбор временных зданий	40
4.7 Расчет площадей складов	41
4.8. Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	42
4.9 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	43
4.10 Проектирование строительного генерального плана	45
5 СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	47
5.1 Пояснительная записка.....	47
5.2 Определение сметной стоимости строительства	48
5.3 Расчет стоимости проектных работ.....	50
6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА.....	51
6.1 Технологическая характеристика объекта	51
6.1.1 Название объекта технического характера в выпускной квалификационной работе.....	51
6.2 Выявление рисков профессии.....	51
6.3 Способы снижения профессиональной опасности.....	51
6.4 Пожарная безопасность технического объекта.....	51
6.4.1Подбор средств, методов и мер которые обеспечат пожарную безопасность	52
6.4.2 Процедуры по предотвращению пожара.....	52
6.5 Экологическая безопасность объектов технического характера	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	56
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	59
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	60
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	61

ВВЕДЕНИЕ

Самарская область активно развивается в последние несколько лет. Автомобилестроение расширяет обороты производства. Данное производство подготовлено под выпуск петель дверей и капотов для автомобилей ОАО «АВТОВАЗ» семейства LADA «Kalina», «Granta», «Largus», ЗАО «ГАЗ» семейства «Газель» (грузопассажирских). Допускается частичный выпуск продукции для автомобилей иностранного производства (FORD, SKODA и т.д. при размещении специальных заказов), промышленная сборка которых осуществляется на территории Российской Федерации.

Для удовлетворения промышленных нужд области необходимо строительство новых заводов и вспомогательных зданий и сооружений.

Введение в эксплуатацию административно-бытового корпуса восполнит функциональность промышленного здания.

1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Генеральный план

Объект располагается в Самарской области, Муниципальный район Ставропольский, территория Особой Экономической Зоны.

Площадь застройки составляет 657,6 м². Площадь участка 2,5 га. За условную отметку 0.000 взята отметка чистого пола здания АБК- это соответствует абсолютной отметке 66,30 м. Здание АБК прямоугольное в плане, с размерами в осях 48,0x11,6м, с выступающей центральной частью размером 12,0x4,5м Здание АБК трехэтажное. Уровень отметки низа перекрытия последнего этажа составляет 10,650м. Высота этажа принята 3,6м. В осях 1-9/В к зданию АБК примыкает производственный корпус, который отделен противопожарной перегородкой 1 типа.

Система комплексного благоустройства включает в себя:

- стоянку для легковых автомобилей с восточной стороны Административно-бытового корпуса с выделением специальных мест для парковки автомобилей инвалидов;
- пандус у центрального входа в Административно-бытовой корпус, для обеспечения заезда инвалидов в здание и из него;
- тротуары для пешеходов;
- ограждение всех проездов бортовым камнем, возвышающимся над проезжей частью на 0,10 -0,20м;
- озеленение территории засевом газона;
- установку урн возле входов в здание и на площадках для отдыха;
- площадки для отдыха с западной стороны производственного корпуса;
- огороженную площадку для отходов с западной стороны производственного корпуса.

1.2 Объемно-планировочное решение

Выполняется строительство 3х этажей с отделкой фасада композитными панелями, остекленный витраж в центральной части здания.

На 1 этаже здания находятся помещения охраны, гардеробные с душевыми, электрощитовая, помещения МОП с КУИ, санузлы, кабинет логистики, переговорная, кабинет менеджера по персоналу, холл, комната приема пищи и медицинский кабинет, выполняется шахта лифта, дымоудаления и шахты под инженерные коммуникации ОВ и ВК.

Второй и третий этаж - технические. На этажах располагается тепловой узел. Выполняется шахта лифта, лестница, шахта дымоудаления, шахты под инженерные коммуникации ОВ, ВК и ЭС.

Из административных помещений первого этажа, в здании АБК, эвакуация осуществляется непосредственно наружу. Со второго и третьего технических этажей, непосредственно на лестницы, расположенные у торцов здания. Двери оборудованы приспособлениями для самозакрывания и уплотнением в притворах. Наружные стены здания АБК представляют собой трехслойную конструкцию. Внутренний слой – кирпич силикатный толщиной 380 мм по серии с. 1.030.1-1/88.

Окна в здании предусмотрены из ПВХ - профиля, серого цвета, с поворотно-откидным открыванием, с двухкамерным стеклопакетом.

Таблица 1.1 – Спецификация элементов, составляющих дверные и оконные проемы.

Марка поз.	Маркировка	Название элементов	Кол. шт.	Масса ед. кг.	Объём ед. м ³
Оконные блоки					
0-1	ГОСТ 11214-86	ОР 18-21Г	44		
0-2	ГОСТ 11214-86	ОР 18-12В	42		
Дверные блоки					
Д1	Государственные стандарты 24698-81	ДН 21.15В	10		
Д2	Государственные стандарты 24698-81	ДН 21.13Б	84		
Д3	Государственные стандарты 6629-74	ДГ 21.9	24		
Д4	Государственные стандарты 6629-74	ДГ 21.8	17		

Ограждающие конструкции корпуса выполнены из сэндвич панелей. Цоколь отделан композитными плитами темно-серого цвета с утеплением.

Заполнение оконных проемов предусматривается из ПВХ–профиля, серого цвета, с поворотно-откидным открыванием, с однокамерным стеклопакетом.

1.3 Конструктивное решение

Здание АБК запроектировано смешанного типа: по оси Б колонны с шагом 6м по цифровым осям, несущие стены по осям 1, 9, А и В из силикатного кирпича толщиной 380мм. Согласно [3]:

Уровень ответственности здания – II;

Огнестойкость здания имеет II степень;

Класс функциональной пожарной опасности:

- административные помещения - Ф4.3;
- столовая – Ф3.2.

Класс опасности при пожаре строительных конструкций – К0.

Класс конструктивной опасности при пожаре - С0.

Таблица 1.2 – Спецификация элементов фундамента.

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Фунд-т монолитный	ФМ-1	1	
2	Фунд-т монолитный	ФМ-2	7	
3	Фунд-т монолитный	ФМ-3	1	
4	Фунд-т монолитный	ФМ-4	1	
5	Фунд-т монолитный	ФМ-5	9	
6	Фунд-т монолитный	ФМ-6	4	
7	ФЛ 12-24-2	ФЛ-1	36	Государственные стандарты 13580-85
8	ФЛ 12-12-2	ФЛ-2	42	Государственные стандарты 13580-85
9	ФБС 24.6.6-т	Ф-1	28	Государственные стандарты 13579-78
10	ФБС 9.6.6-т	Ф-2	36	Государственные стандарты 13579-78
11	ФБС 12.6.6-т	Ф-3	27	Государственные стандарты 13579-78

АБК запроектировано смешанного типа – фундаменты столбчатые железобетонные из бетона класса В15 под колонны железобетонные сечением 400х400 по серии 1.020-1/83 в.2-15. Фундаментные балки по серии 1.415-1 в.1, ленточные фундаменты из железобетонных блоков под кирпичные стены $t=380$ мм. Ригели железобетонные по серии 1.020-1/83 в.3-1, плиты перекрытия железобетонные пустотные по серии 1.041.1-2. Кровля плоская, с внутренним водостоком.

Каркас здания представляет собой пространственную систему, состоящую из жестко заделанных в фундаменты колонн, стропильных ферм с шарнирным опиранием их на колонны. Для обеспечения пространственной жесткости, устойчивости каркаса используются металлические связи, устанавливаемые по верхним и нижним поясам ферм, а так же между колоннами.

Фундаменты АБК запроектированы столбчатого типа со стаканом для опирания колонн сечением 400х400. Глубина заложения фундамента 2,25 м. Под подошвой фундаментов предполагается выполнять бетонную подготовку из бетона кл.В7.5 толщиной 100мм.

Фундаменты здания под колонны принято выполнить столбчатые из монолитного железобетона, бетон класса В15, под кирпичные стены приняты ленточные фундаменты из сборного железобетона. В местах, где здание вплотную примыкает к производственному корпусу (ось В) кирпичную стену опирать на фундаментные балки.

Основными несущими элементами каркаса являются:

Колонны – сборные ж.б. сечением 400х400 по серии 1.020-1/87.

Ригели – сборные железобетонные высотой 450мм по серии 1.020-1/87.

Плиты перекрытия и покрытия – сборные железобетонные многопустотные $t=220$ мм по серии 1.041.1-3.

Лестничные марши: ступени ЛС-15 (с.1.055.1-1) по металлическим косоурам.

Перегородки выполненные из ГКЛ по металлическим профилям типа С112 (Кнауф) швы зашпатлевать, затереть и окрасить акриловыми красками.

Потолки в помещениях сан/узлов, душевых и КУИ – реечные. В венткамерах, электрощитовых, лестничных клетках и во всех технических помещениях – затирка низа железобетонного перекрытия, шпатлевка и окраска пожаровзрывобезопасной краской.

В коридорах, холле и во всех кабинетах управленческого аппарата устройство подвесных потолков типа «Армстронг», которые отличаются высокой огнестойкостью. Также панели из минеральных волокон имеют хорошие тепло- и звукоизоляционные.

Таблица 1.3 – Спецификация элементов каркаса.

№ п/п	Наим-ие	Обозначение	Кол-во	Масса ед., кг
1	Колонны 2К108-6	К-1	19	7400
2	Колонны 9К108-3	К-2	18	9300
3	Колонны 3К108-5	К-3	19	7200

1.4 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Исходные данные:

1. Строительство осуществляется в Самарской обл.
2. Температура самых холодных пяти дней, обеспеченностью 0,92
 $t_{ext} = -30^{\circ}\text{C}$
3. Средняя температура воздуха периода со средней суточной $t : 8^{\circ}\text{C}$, $t_{ht} = -5,2^{\circ}\text{C}$
4. Продолжительность суток, периода со средней суточной температурой воздуха 8°C , $Z_{ht} = 203$ сут.
5. Температура воздуха в помещении $t_{int} = +22^{\circ}\text{C}$;
6. Воздух, влажность которого относительна- 60%.

1.4.1 Теплотехнический расчет наружной стены

Наружные стены – кирпичные стены $t = 380\text{мм}$, утепленные Rockwool «Венти Батс» $g = 100\text{кг/м}^3$. Выбираем панели исходя из температурно-влажностного режима здания и района проектирования.

Схема расчета:

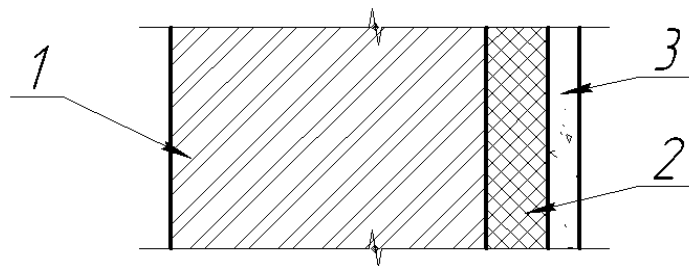


Рисунок 1 – Конструкция наружной стены: 1) – кирпич силикатный, 2) – утеплитель RockWool, 3) - штукатурка

Таблица 1.4 - Расчетные теплотехнические показатели материалов стены

№	Наименование материала	Толщина δ , м	Плотность γ_0 , кг/м ³	Коэф-нт теплопроводности λ , Вт/(м·0С)
1	Силикатный кирпич	$\delta_1 = 0,38$	$\rho_1 = 1800$	$\lambda_1 = 0,66$
2	Rockwool «Венти Баттс»	$\delta_2 = \delta_x$	$\rho_2 = 100$	$\lambda_2 = 0,038$
3	Штукатурный слой	$\delta_3 = 0,02$	$\rho_3 = 1800$	$\lambda_2 = 0,93$

Нужное сопротивление теплопередаче согласно Своду Правил 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [1] из числа градусо-суток периода в который совершается отваливание устанавливается при $t_{int}=+18^{\circ}\text{C}$ по формуле 1.1

$$D_d = (22 - (-5,2)) \cdot 203 = 5521,6^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут} \quad (1.1)$$

$$R_{req} = 3,33 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Сопротивление теплопередаче однородной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями [2] вычисляем по формуле 1.2:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_x}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H}; \quad (1.2)$$

Нахождение толщины утеплителя:

$$3,33 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,38}{0,66} + \frac{\delta_x}{0,038} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{1}{23}$$

$$\delta_x = 0,1 \text{ м}$$

Проверка:

$$3,33 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,38}{0,66} + \frac{0,1}{0,038} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{1}{23}$$

$$R_{факт} > R_{тр}$$

$$3,38 > 3,3 \frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$$

Вывод: нужная толщина утеплителя - 10 см.

1.4.2 Теплотехнический расчет покрытия

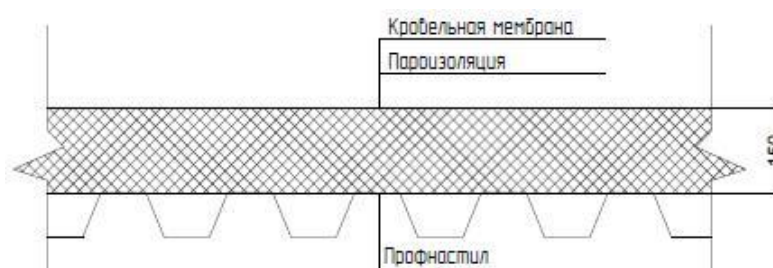


Рисунок 2 – Схема покрытия

Таблица 1.5 – Показатели материалов стены теплотехнические

№	Наименование материала	Толщина δ , миллиметров	Плотность ρ , кг/м ³	Коэф-нт теплопроводности λ , Вт/(м ² *С)
1	Ж/б плита покрытия	0,220	2500	1,690
2	Профилированный настил			
3	Полиэтил-ая пленка «Технониколь»	0,000160	920	0,350
4	Плиты из минераловаты ТЕХНОРУФ Н30	0,060	100	0,0440
5	Плиты из минераловаты ТЕХНОРУФ В60	0,050	50	0,0490
9	Унифлекс ЭКП «Технониколь»	0,00380	1000	0,170

Расчетное сопротивление теплопередаче покрытия по формуле 1.3:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{ext}} \quad (1.3)$$

Нахождение толщины утеплителя:

$$2,835 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,001}{17,5} + \frac{x}{0,044} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,0038}{0,17} + \frac{1}{23}$$

$$\delta_x = 0,12 \text{ м}$$

Проверка:

$$R_{\text{факт}} > R_{\text{тр}}$$

$$2,835 > 3,59, \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Вывод: выбираем утеплитель толщиной $x=0,15$ м.

1.5 Архитектурно-художественное решение

Фасад здания утеплен плитами Rockwool «Венти Баттс» $g=100\text{кг/м}^3$ толщиной 100мм, входящие в состав навесной фасадной системы с применением облицовки алюминиевыми композитными плитами светло-серого цвета (навесная система «SUTEK»). Цоколь отделан композитными плитами темно-серого цвета с утеплением.

Двери центрально входа предусмотрены остекленные, в составе витража из алюминиевого профиля (автоматические откатные и распашные). Окна в здании предусмотрены из ПВХ - профиля, серого цвета, с поворотно-откидным открыванием, с двухкамерным стеклопакетом. Ограждающие конструкции корпуса выполнены из сэндвич панелей с применением нескольких цветов: темно-серый, серый. Цоколь отделан композитными плитами темно-серого цвета с утеплением.

Внутреннюю облицовку кирпичных стен керамическими плитками выполнять на цементно-песчаном растворе марки.

Отделка обеденного помещения предусмотрена стойкой к санитарной обработке и дезинфекции водоэмульсионной краской.

Полы всех помещений первого этажа АБК, с/у производственного корпуса, помещения ИТП, венткамер и помещения экспедиторов, выполнить керамической плиткой для пола на цементно-песчаном растворе М100.

Для внутренней отделки помещений используются сертифицированные материалы, разрешенные органами и учреждениями госсанэпидслужбы в установленном порядке.

При цветовом решении производственных помещений учитывались:

- общий характер работ;
- степень точности работ;
- климатические и географические особенности района строительства, характер и интенсивность освещения, в том числе спектральный состав света, обусловленный типом источника или ориентацией помещения по странам света;
- санитарно-гигиенические условия в помещении;
- особенности объемно-пространственной структуры интерьера (абсолютные параметры помещений, решение планировки, степень насыщенности оборудованием и коммуникациями, характер конструктивного решения и др.);
- требования ТБ (окраска, сигнально-предупреждающего и опознавательного характера, знаки, обозначающие безопасность).

Цвета строительных конструкций и оборудования приняты ахроматическими.

Наиболее светлые цвета применены для потолка и остальных элементов верхней зоны (открытых ферм, балок, ригелей, верхних участков стен и перегородок и др.).

Для стен, перегородок, колонн и других элементов средней зоны производственных помещений цвета менее светлые.

Более темная отделка для элементов нижней зоны (полов, цокольных участков, стен и перегородок, фундаментов под оборудование и др.).

На полах применяются современные наливные полимерные покрытия полов. В помещениях, требующих влажной уборки применяются влагостойкие материалы: керамическая глазурованная плитка, эмали различных цветов.

Второй и третий этажи АБК – технические, отделочные работы не выполняются.

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Конструкция типовой пустотной панели

Геометрические параметры поперечного сечения сборной плиты стандартной ширины 1,5 метра обозначены на рис. 3:

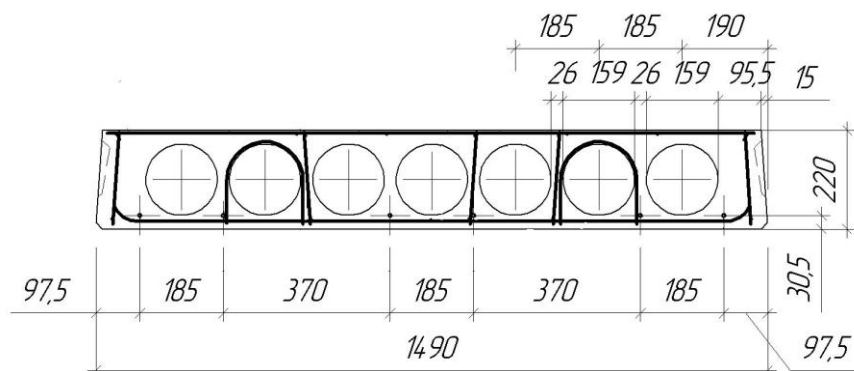


Рисунок 3 – Схема пустотной панели

- высота сечения 220 миллиметров;
- конструктивная ширина 1490 миллиметров;
- рабочая высота сечения:

$$h_0 = h - a_p = 220 - 30 = 190 \text{ мм}$$

- ширина нижней полки $b_f = 1490$ миллиметров
- ширина верхней полки

$$b'_f = 1490 - 2 \cdot 15 = 1460 \text{ миллиметров}$$

Исходя из расчетов по предельным состояниям 1-ой группы [6] поперечное сечение панели - двутавр с параметрами (рис. 4):

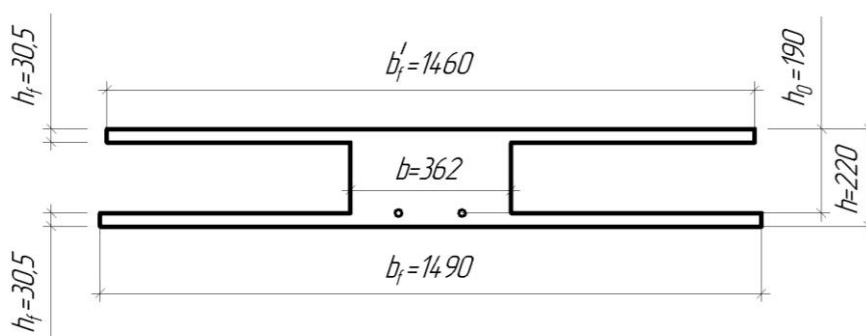


Рисунок 4 - Расчетное сечение пустотной панели

-толщина полок

$$h'_f = h_f = (h - d) / 2 = (220 - 159) / 2 = 30,5 \text{ миллиметров.}$$

- ширина ребра

$$b = \frac{b'_f + b_f}{2} - nd = \frac{1460 + 1490}{2} - 7 \cdot 159 = 362 \text{ миллиметров}$$

Отношение $h'_f / h = 30,5 / 220 = 0,139 > 0,10$, берем всю ширину верхней полки $b'_f = 1460$ миллиметров.

2.2 Расчетный пролет, нагрузки и усилия в плите

Расчет нагрузок на 1 метр² перекрытия можно увидеть в т. 1.1

Таблица 2.1 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1 метр² перекрытия.

Вид нагр-и	Нор-ые нагрузки кН/метр ²	Коэф-нт надёжнос-ти по нагрузке	Расчетные нагрузки кН/метр ²
Постоянные			
Вес который имеет плита с заливкой швов	3,3	1,1	3,63
Из чего состоит пол:			
плитки из керамики на растворе из цемента и песка $\delta = 030$ миллиметров $18 \times 0,02 \times 1 = 0,36$	0,51	1,3	0,663
армированная цементно-песчаная стяжка $\delta = 35$ миллиметров $20 \times 0,035 \times 1 = 0,70$	0,70	1,3	0,91
засыпка из песка $\delta = 050$ миллиметров $17 \times 0,05 \times 1 = 0,8$	0,8	1,3	1,04
Итого постоянная	5,31		6,243
Временная	6,5	1,2	7,8
И кратковременная	1,5	1,2	1,92
Полная	11,8		14,04
И пост. и врем-ая длительная нагрузки	10,3		3

Расчетная нагрузка на 1 п. м. плиты, которая имеет номинальную ширину 1,5 м учитывая коэффициент надежности по ответственности здания $\gamma_n = 1,0$:

- полная расчетная

$$q = 14,043 \cdot 1,5 \cdot 1,0 = 21,065 \text{ кН/м}$$

- полная нормативная $q_n = 11,8 \cdot 1,5 \cdot 1,0 = 17,7 \text{ кН/м}$

- пос. и временная длительная нормативные нагрузки

$$q_l = 10,3 \cdot 1,5 \cdot 1,0 = 15,347 \text{ кН/м};$$

Усилия от нормативных и расчетных нагрузок.

Расчетный пролет плиты- 5,65метров при ее данной конструктивной длине

$$\ell_0 = \ell_k - 100 = 5,65 - 0,1 = 5,5$$

Мы рассчитываем плиту как однопролетную шарнирно-опертую балку, загруженную нагрузкой, которая является равномерно распределенной.

Приложенные силы от полной рассчитываемой нагрузки:

- самый большой момент изгиба в центре пролета

$$M = \frac{q \cdot \ell_0^2}{8} = \frac{21,065 \cdot 5,5^2}{8} = 79,652 \text{ кН·метр};$$

-самая большая поперечная сила на опорах

$$Q = \frac{q \cdot \ell_0}{2} = \frac{21,065 \cdot 5,5}{2} = 57,928 \text{ кН};$$

Приложенные силы от нормативной нагрузки:

-полной

$$M_n = \frac{q_n \cdot \ell_0^2}{8} = \frac{17,7 \cdot 5,5^2}{8} = 66,928 \text{ кН·метр};$$

-постоянной и временной длительной

$$M_l = \frac{q_l \cdot \ell_0^2}{8} = \frac{15,347 \cdot 5,5^2}{8} = 58,03 \text{ кН·метр}.$$

2.3 Прочность бетона и арматуры

Плита с большим количеством пустот, которая имела предварительное напряжение, армирована арматурой, которая является стержневой, класса А1000 с механическим натяжением на борта формы. Нормативное сопротивление арматуры $R_{sn}=1000$ МПа, расчетное сопротивление $R_s=830$ МПа; модуль упругости $E_s=200000$ МПа. Поперечная арматура класса В500 с

расчетным сопротивлением $R_{sw}=300$ МПа. Изделие проходит тепловую обработку.

Величину арматуры, которую заранее напрягли $\sigma_{sp}=0,7R_{sn}$
 $=0,7 \cdot 1000=700$ МПа.

Бетон тяжелый класса В30 (соответствует классу арматуры, которую заранее напрягли). Вычисляемые сопротивления бетона для вычислений по 1-ой группе пред-х состояний: $R_b=17$ МПа; $R_{bt}=1,15$ МПа. Расчетные сопротивления бетона для вычисления по 2-ой группе предельных состояний: $R_{b,ser} = 22$ МПа; $R_{bt,ser}=1,75$ МПа. Начальный модуль упругости бетона $E_b=32500$ МПа.

2.4 Вычисление панели с пустотами по 1-ой группе предельных состояний

По нормальному сечению рассчитываем прочность плиты. Расчетный изгибающий момент $M = 79,652$ кН·метр. Сечение двутавровое имеющее полку в сжатой зоне. Пускай нижняя грань сжатой зоны бетона находится в верхней полке, сечение вычисляется: прямоугольное с шириной = ширине верхней полки.

Находим α_m

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f' \cdot h_0^2} = \frac{79,652 \cdot 10^6}{17 \cdot 1460 \cdot 190^2} = 0,088$$

Относительная высота бетона в зоне сжатия

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,088} = 0,093$$

Высота бетона в зоне сжатия

$$x = \xi \cdot h_0 = 0,093 \cdot 190 = 17,67 \text{ мм}$$

Т. К. $x < h_f'$, следовательно, ось, являющаяся нейтральной, проходит в полке.

Граничная высота бетона в зоне сжатия

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{R_s + 400 - \sigma_{sp}}{700}} = \frac{0,8}{1 + \frac{830 + 400 - 700}{700}} = 0,455$$

Т. к. $\xi < \xi_R$ установка арматуры в сжатой зоне не требуется.

Площадь продольной арматуры, которая принимает основную нагрузку:

$$A_s = \frac{R_b \cdot b'_f \cdot x}{\gamma_{s3} \cdot R_s} = \frac{17 \cdot 1460 \cdot 17,67}{1,1 \cdot 830} = 480,36 \text{ мм}^2$$

где $\gamma_s = 1,1$, так как

$$\frac{\sigma_{sp}}{R_s} = \frac{700}{830} = 0,84 > 0,6$$

Берем арматуру $5\varnothing 12$ миллиметров с $A_s = 565$ миллиметров².

Геометрические характеристики данного сечения. Коэффициент приведения

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{200000}{32500} = 6,15$$

Площадь бетонного сечения. Разбиваем на 3-и участка: ребро и свесы (рис. 5).

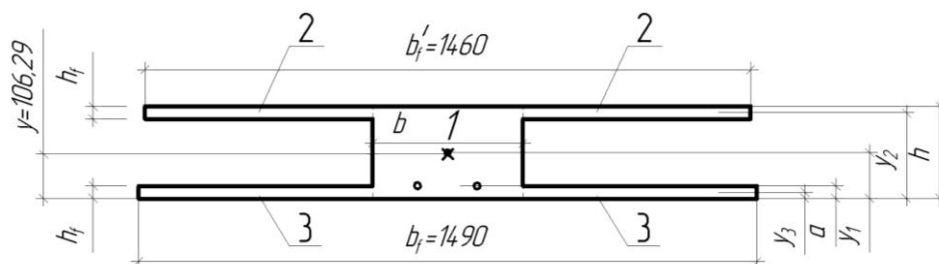


Рисунок 5 - Чертеж сечения чтобы определить его геометрические характеристики

$$A = b \cdot h + (b'_f - b)h'_f + (b_f - b)h_f = 362 \cdot 220 + (1460 - 362) \cdot 30,5 + (1490 - 362) \cdot 30,5 = 147533 \text{ мм}^2$$

Площадь приведенного сечения

$$A_{red} = A + \alpha A_{sp} = 147533 + 6,15 \cdot 565 = 151007,75 \text{ мм}^2$$

Статический момент площади приведенного сечения относительно нижней грани.

$$S_{red} = \sum (A_i \cdot y_i) = 362 \cdot 220 \cdot 110 + (1460 - 362)30,5 \cdot 204,75 + \\ + (1490 - 362)30,5 \cdot 15,25 + 6,15 \cdot 565 \cdot 30 = 162322225 \text{ мм}^3$$

Расстояние от нижней грани до середины приведенного сечения

$$y = \frac{S_{red}}{A_{red}} = \frac{162322225}{151007,75} = 107,5 \text{ мм}$$

Момент инерции приведенного сечения

$$I_{red} = \sum [I_i + A_i (y - y_i)^2] = \frac{362 \cdot 220^3}{12} + 362 \cdot 220 \cdot (106,29 - 110)^2 \\ + \frac{30,5^3 (1460 - 362)}{12} + (1460 - 362) \cdot 30,5 \cdot (106,29 - 204,75)^2 + \frac{30,5^3 (1490 - 362)}{12} + \\ + (1490 - 362) \cdot 30,5 \cdot (106,29 - 15,25)^2 + 6,15 \cdot 565 \cdot (106,29 - 30)^2 = 9264120054 \text{ мм}^4$$

I_i – момент инерции являющийся собственным i -го раздела сечения.

Потери в арматуре, которая предварительно напряжена. Первые потери напряжения, которое произвели заранее:

-потери от расслабления напряжений в арматуре при натяжения электротермическим способом

$$\Delta \sigma_{sp1} = 0,03 \sigma_{sp} = 0,03 \cdot 700 = 21 \text{ МПа}.$$

Арматура класса А540 - $\Delta \sigma_{sp1} = 0,00$.

-потери от перепада температур между арматурой, которую натянули и упорами.

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

Потери от деформации формы $\Delta \sigma_{sp3}$ и анкеров $\Delta \sigma_{sp4}$ при арматуре, которая электротермически натянута=0.

Усилия обжатия при условии 1-ых потерь:

$$P_{(1)} = A_{sp} \cdot (\sigma_{sp} - \Delta \sigma_{sp(1)}) = 565 \cdot (700 - 21) = 383635 \text{ Н} = 383,6 \text{ кН}$$

Т.к. отсутствует напрягаемая арматура в зоне бетона, которая находится в сжатом состоянии ($A'_{sp} = 0$) эксцентриситет равен

$$e_{0p} = y_{sp} = y - a_p = 106,29 - 30 = 76,29 \text{ мм}.$$

Самое большое напряжение бетона при сжатии σ_{bp} при обжатии с учетом первых потерь от силы $P_{(1)}$:

$$\sigma_{bp} = \frac{P_{(1)}}{A_{red}} + \frac{P_{(1)} \cdot e_{0p1} \cdot y}{I_{red}} = \frac{383635}{151007,75} + \frac{383635 \cdot 76,29 \cdot 106,29}{9264120054} = 5,9 \text{ МПа}$$

Условие $\sigma_{bp} \leq 0,9R_{bp} = 0,9 \cdot 21 = 18,9$ МПа выполняется, где $R_{bp} = 0,70B = 0,70 \cdot 30 = 21,0$ МПа.

2-ые потери предельного напряжения:

Потери от усадки:

$$\Delta\sigma_{sp5} = \varepsilon_{b,sh} \cdot E_s = 0,0002 \cdot 200000 = 40 \text{ МПа}$$

Потери от ползучести:

$$\Delta\sigma_{sp6} = \frac{0,8\varphi_{b,cr} \cdot \alpha \cdot \sigma_{ep}}{1 + \alpha \cdot \mu_{sp} \left(1 + \frac{e_{op1} \cdot y_s \cdot A_{red}}{I_{red}}\right) (1 + 0,8\varphi_{b,cr})} =$$

$$= \frac{0,8 \cdot 2,3 \cdot 6,15 \cdot 3,32}{1 + 6,15 \cdot 0,00383 \cdot \left(1 + \frac{76,29 \cdot 76,29 \cdot 151007,75}{9264120054}\right) (1 + 0,8 \cdot 2,3)} = 33,24 \text{ МПа}$$

$$\mu = \frac{A_{sp}}{A} = \frac{565}{147533} = 0,00383$$

$$\alpha = E_s/E_b;$$

σ_{bp} – напряжение в бетоне на уровне арматуры, которая напряжена, при учете веса плиты являющегося собственным.

Напряжение в бетоне на уровне арматуры, которая была напряжена, при учете собственного веса плиты

$$\sigma_{bp} = \frac{P_{(1)}}{A_{red}} + \frac{P_{(1)} \cdot e_{0p1} \cdot y_{sp}}{I_{red}} - \frac{M_g y_s}{I_{red}} = \frac{383635}{151007,75} +$$

$$+ \frac{383635 \cdot 76,29 \cdot 76,29}{9264120054} - \frac{19,86 \cdot 10^6 \cdot 76,29}{9264120054} = 3,32 \text{ МПа}$$

$$M_g = \frac{q_w \ell^2}{8} = \frac{5,35 \cdot 5,43^2}{8} = 19,86 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$q_w = 3,30 \cdot 1,490 \cdot 1,10 = 5,410$ кН/метр – погонная нагрузка от своего веса плиты. $\ell = 6,05 - 0,6 - 0,02 = 5,43$ м - протяженность от 1-ой деревянной опорной прокладки до др.

$$\text{Сумма вторых потерь } \Delta\sigma_{sp(2)} = \Delta\sigma_{sp5} + \Delta\sigma_{sp6} = 40 + 33,24 = 73,24 \text{ МПа}.$$

$$\text{Сумма 1-х и 2-х потерь } \Delta\sigma_{sp1(1)} + \Delta\sigma_{sp2(2)} = 21 + 71,25 = 92,25 \text{ МПа}.$$

Предварительные напряжения при всех потерях

$$\sigma_{sp2} = \sigma_{sp} - (\Delta\sigma_{sp1(1)} + \Delta\sigma_{sp2(2)}) = 700 - 92,25 = 607,75 \text{ МПа}.$$

Усилия предварительного обжатия бетона при условии всех потерь:

$$P = \sigma_{sp2} \cdot A_{sp} = 607,75 \cdot 565 = 343378,75 \text{ Н} = 343,4 \text{ кН}$$

Вычисление надежности плиты, которая имеет пустоты, по сечению, наклонному к продольной оси. Рассчитываем плиты, которые имеют пустоты по бетонной полосе между трещинами. Прочность бетонной полосы между наклонными трещинами вычисляется исходя из:

$$Q \leq 0,3R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 17 \cdot 362 \cdot 190 = 350778 \text{ Н} = 350,8 \text{ кН} > Q = 57,9 \text{ кН},$$

$Q = Q_{\max} - qh_0 = 61,93 - 21,065 \cdot 0,19 = 57,9 \text{ кН}$ - в нормальном сечении принимаем поперечную силу на расстоянии от опоры не менее h_0 .

Прочность обеспечена.

Фиксируем каркасы с поперечной арматурой класса В500 в продольных ребрах между пустотами. Берем диаметр поперечных стержней 4 миллиметра с общей площадью $A_{sw} = 50,2$ миллиметра². Исходя из конструктивных требований: самый большой шаг арматуры поперечной

$s_w \leq h_0 / 2 = 190 / 2 = 95$ мм. Шаг стержней поперечных принимаем $s_w = 90$ мм.

Вычисляем панель пустотную по наклонным сечениям.

Совершаем проверку прочности наклонных сечений:

$$Q \leq Q_b + Q_{sw},$$

Усилие в хомутах на 1-цу элемента по всей длине

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{S_w} = \frac{300 \cdot 50,2}{90} = 167,3 \text{ Н/мм (кН/м)}$$

Находим коэффициент φ_n который учитывает воздействие усилия преждевременного обжатия на несущую способность у наклонного сечения

$$\varphi_n = 1 + 1,6 \frac{P}{R_b A_1} - 1,16 \left(\frac{P}{R_b A_1} \right)^2 = 1 + 1,6 \frac{343379}{17 \cdot 79640} - 1,16 \left(\frac{343379}{17 \cdot 79640} \right)^2 = 1,33,$$

где $A_1 = bh = 362 \cdot 220 = 79640 \text{ мм}^2$.

Фиксируем хомуты в расчете, если придерживаемся условия

$$q_{sw} \geq 0,25\varphi_n R_{bt} \cdot b = 0,25 \cdot 1,33 \cdot 1,15 \cdot 362 = 138,54 \text{ Н/мм} < 1\ 6\ 7,30 \text{ Н/мм}$$

Удовлетворяется условие.

Сила поперечная, которая принимается бетоном наклонного сечения

$$Q_b = \frac{M_b}{c};$$

где $M_b = 1,5\varphi_n R_{bt} bh_0^2 = 1,5 \cdot 1,33 \cdot 1,15 \cdot 362 \cdot 190^2 = 2998171785 \text{ Н} \cdot \text{м}$

$$c = \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \sqrt{\frac{2998171785}{15,22}} = 1404 \text{ м}$$

Расчётное значение равно

$$q_1 = q - 0,5q_v = 21,065 - 0,5 \cdot 11,7 = 15,22 \text{ кН/м},$$

где $q_v = vb_n \gamma_n = 7,8 \cdot 1,5 \cdot 1,0 = 11,7 \text{ кН/м}$.

при условии, что нагрузка поперечной силы содержит эквивалентную временную нагрузку.

Совершаем проверку условия

$$c) \frac{2h_0}{1 - 0,5 \frac{q_{sw}}{\varphi_n R_{bt} b}} = \frac{2 \cdot 190}{1 - 0,5 \frac{167,3}{1,33 \cdot 1,15 \cdot 362}} = 447,6 \text{ м}, \text{ проверка удовлетворяет}$$

условиям, c не пересчитывается.

Исходя из конструктивных требований $c \leq 3h_0 = 3 \cdot 190 = 570 \text{ м}$.

$$Q_b = \frac{M_b}{c} = \frac{2998171785}{570} = 52599,5 \text{ Н} = 52,60 \text{ кН}, \text{ и } Q_b \text{ не больше}$$

$$Q_{\max} = 2,5R_{bt}bh_0 = 2,5 \cdot 1,15 \cdot 362 \cdot 190 = 1977425 \text{ Н} = 1\ 9\ 7,70 \text{ кН} \text{ и не меньше}$$

$$Q_{b,\min} = 0,5\varphi_n R_{bt}bh_0 = 0,5 \cdot 1,33 \cdot 1,15 \cdot 362 \cdot 190 = 52599,5 \text{ Н} = 52,60 \text{ кН}$$

Удовлетворяются условия. Начинаем усилие находить

$$Q_{sw} = 0,75q_{sw}c_0 = 0,75 \cdot 167,3 \cdot 380 = 47680,5 \text{ Н} = 4\ 7\ 6,80 \text{ кН},$$

где $c_0 = 2h_0 = 2 \cdot 190 = 380 \text{ мм}$ – длина проекции наклонного сечения.

Сила поперечная, которая находится в конце сечения наклонного

$$Q = Q_{\max} - q_1 c = 61,93 - 15,22 \cdot 0,57 = 53,25 \text{ кН}$$

Условие $Q \leq Q_b + Q_{sw}$, $53,25 < 52,6 + 47,68 = 100,28 \text{ кН}$. Обеспечена прочность наклонного сечения, т.к. удовлетворяются условия.

Самый большой возможный шаг хомутов который допускается (учитывается в расчете)

$$s_{w,\max} = \frac{\varphi_n R_{bt} b h_0^2}{Q_{\max}} = \frac{1,33 \cdot 1,15 \cdot 362 \cdot 190^2}{61930} = 322,75 \text{ мм.}$$

Выбираемый шаг хомутов подходит по требованиям наибольшего шага, который допустим.

Каркасы со взятым шагом хомутов s_w возводятся на участке, который является приопорным, панели длиной l_1 , где поперечная сила воспринимается бетоном и поперечной арматурой ребра. Поперечную арматуру не монтируют в середине ребра, т.к. поперечная сила воспринимается бетоном

$$l_1 = \frac{Q_{\max} - Q_b}{q} = \frac{61,93 - 52,6}{21,065} = 0,45 \text{ м.}$$

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1 Область применения

В данной работе технологическая карта создана на монтаж плит покрытия.

Возводимый объект: административно-бытовой корпус, расположенный на территории особой экономической зоны. Здание АБК 3-этажное, прямоугольное в плане, с размерами в осях 48,0^x11,6м, с выступающей центральной частью размером 12,0^x4,5м. Здание АБК трехэтажное. Уровень отметки низа перекрытия последнего этажа составляет 11,4м. Высота этажа принята 3,6м. Плиты перекрытия – сборные железобетонные пустотные толщиной 220 мм.

3.2 Технология и организация работ

3.2.1 Требования законченности работ по подготовке

Перед стартом основных работ нужно завершить:

- подготовительные работы;
- кладку несущих стен 3 этажа;

Перед началом основных работ нужно представить следующие акты на скрытые работы:

- на кирпичную кладку стен и перегородок 1, 2 и 3 этажей;
- на монтаж плит перекрытия 1, 2 и 3 этажей;
- на монтаж лестничных маршей и площадок 1, 2 и 3 этажей;

3.2.2 Определение количества работ по монтажу, траты материалов и изделий

Исходными данными являются рабочие чертежи проекта. Результаты расчетов сводятся в таблицу 3.1.

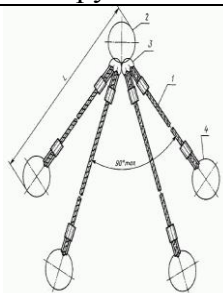
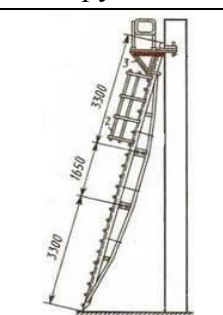
Таблица 3.1- Перечень видов работ

№ п/п	Вид работ	Ед. изм.	Объём работ
1	Монтаж плит покрытия	шт.	75
2	Электродуговая сварка стыков	м.	38,6
3	Замоноличивание стыков	м.	7 2 3 ,60

3.2.3 Приспособления для монтажа

Исходя из табл. 3.1 и альбома монтажных приспособлений [9] происходит подбор нужных монтажных приспособлений для монтирования плит перекрытия и покрытия, см. табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Приспособления для монтажа

№ п/п	Наим-ие приспособо-ия	Назнач-е	Эскиз	Грузоподъёмность, т	Масса, кг	Высота приспособо-ия над констр-ей, метр
I группа						
1	Четырехветвевой строп: 4СК-8.0*	Подъем, перемещение, установка		8,0	45,6	Min 0,5
II группа						
2	Приставная лестница с площадкой	Обеспечивает рабочее места на высоте		269	8,4	-

3.2.4 Выбор монтажного крана

Разработка крана произведена в разделе «Организация строительства». Исходя из рассчитанных параметров, принят дизель-электрический кран ДЭК 251. Паспортные характеристики смотреть в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Характеристики тех. стороны крана ДЭК 251

№ п/п	Наименование характеристики	Показатель
1	Грузоподъемность	Q _{max} = 25,0 т.
2	Грузоподъемность на максимальном вылете	Q _{max} = 4,0 т.
3	Длина стрелы	L _c =14-32,75 м.
4	Вылет крюка	R _к = 5-25 м.
5	Максимальная высота подъема крюка	H _{кр} =32.

График зависимостей грузоподъемности, вылета крюка и высоты подъема крюка приведен в графической части (см. лист 5).

3.2.5 Методы и последовательность производства работ

Плиты покрытия монтируют после кладки несущих наружных и внутренних стен и после набора прочности цементно-песчаного раствора. К месту монтажа плиты подают в горизонтальном положении (рисунок 6). Строповку осуществляют четырехветвевым стропом.

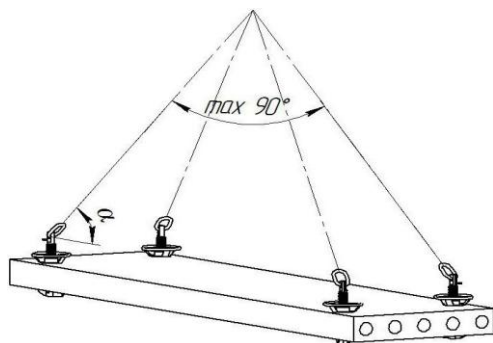


Рисунок 6 - Строповка плиты перекрытия

На месте монтажа плиты покрытия очищают поверхность стены на которую будет опираться плита, настилают растворную постель по всему контуру опорных поверхностей и выравнивают слой. Монтажники принимают плиту, которую подает кран, ориентируя ее над местом монтажа, при этом они находятся на соседней плите, которую смонтировали ранее. Плиту плавно монтируют на постель из раствора. Для предоставления проектного размера опорной площади панелей нужно, перед укладкой каждой плиты перекрытия, загибать монтажные петли наружных и внутренних стеновых панелей. После окончательной выверки осуществляют расстроповку плиты.

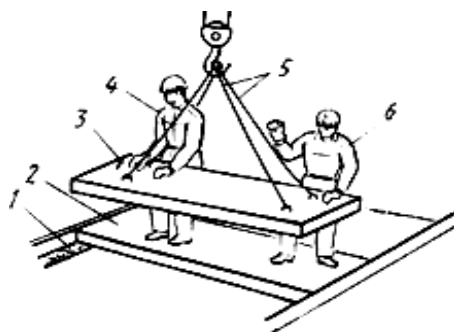


Рисунок 7 – Прием и установка плиты

3.3 Качество и приемка работ

В соответствии со Сводом Правил 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [7] и типовых инструкций производится контроль качества. Составляем схему операционного контроля качества (СОКК).

Таблица 3.4 - Предельные отклонения

№ п/п	Наименование	Значение
1	Разности отметок лицевых поверхностей двух смежных непереднапряженных панелей (плит) перекрытий в шве при длине плит, м	до 04 - 08 миллиметров; св.04 до 08 - 10 м м; св. 08 до 016 - 012 м м;
2	От симметричности (1/2разности глубины опирания концов элемента) при монтаже плит в сторону монтируемого пролета при длине элемента, метр	до 04 - 05 миллиметров; св. 04 до 08 - 06 м м; св. 08 до 016 - 08 м м; св. 016 до 025 - 010 м м.

Приемка работ производится с требованиями СП на данный вид работ. Работы по монтажу плит покрытия выполнять в соответствии с СП 70.13330.2012[7].

Плиты покрытия необходимо монтировать на слой раствора толщиной не более 20 мм, совмещая поверхности смежных плит вдоль шва со стороны потолка.

При выполнении монтажа необходимо осуществлять контроль:

- монтажа плит в положении согласно проекту (нарушение норм в наклоне плиты от симметричности глубины опирания плит в сторону перекрываемого пролета, несовпадение отметок лицевых поверхностей 2-х соседних плит);
- глубины опирания плит;
- раствора под плитами и его толщины.

При приемке выполненных работ необходимо проконтролировать:

- осуществленное положение установленных плит (уход от разметки, определяющей положение плит на опорах как в проекте, несовпадение отметок лицевых поверхностей соседних плит, глубину опирания плит);
- состояние лицевых поверхностей.

Контроль над операциями реализовывает: мастер (прораб), начальник участка, геодезист - в процессе работ, технический надзор, инженер ПТО.

Приемочный контроль реализовывает: начальник участка, представители технадзора заказчика и авторский надзор.

Инструмент для контрольного измерения: рулетка, линейка металлическая, нивелир, уровень.

3.4 Безопасность труда и его защита от пожара и вреда экологии

3.4.1 Обеспечение безопасности труда во время работ

Создается исходя из свода Правил 12-135-2003 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Строительное производство" [10]. Главные положения представлены далее.

До начала выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена сигналами между лицом, руководящим монтажом, и машинистом. Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром, звеньевым, такелажником-стропальщиком), кроме сигнала "Стоп", который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность.

Для подачи элементов покрытия применяется четырехветвевой строп. При перемещении плиты перекрытия монтажники должны находиться вне контура устанавливаемой плиты со стороны противоположной подаче. Устанавливать плиты нужно без толчков, не допуская ударов по другим конструкциям. Имеет право подавать команду на перемещение только специально назначенный рабочий-стропальщик. Нельзя выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, во время тумана и т.д. (которые затрудняют видимость в пределах работ). Рабочим необходимо иметь нужные приспособления и спецодежду, иметь нужную квалификацию.

3.4.2 Безопасность от пожара

Принимается исходя из Норм ПГТБ-05-86 [16] и Строительные Нормы и Правила 2.01.02-85 «Противопожарные нормы» [22]. Основные положения представлены ниже.

Не случится пожар ни при каких обстоятельствах, если исключается контакт источника зажигания с горючим материалом. Если потенциальный источник зажигания и горючую среду невозможно полностью исключить из технологического процесса, то данное оборудование или помещение, в котором оно размещено, должно быть надежно защищено средствами автоматики:

- экстренное отключение оборудования;
- сигнализации.

3.4.3 Безопасность экологии

Стандарт «Охрана окружающей среды при строительно-монтажных работах» создан в соответствии с требованиями данных нормативных документов Российской Федерации.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в машинах, механизмах и оборудовании назначается исходя их технологических решений, которые приняли ранее, приводится в таблице 3.4.

Таблица 3.4 - Нужные машины, механизмы и оборудование

№ п/п	Наим-ие	Тип	Марка	Кол-во	Техническая характеристика
1	Монтажный кран	Дизель-электрический	ДЭК 251	1	с вылетом стрелы 19м
2	Строп для подъема элементов	Четырехветвевой	4СК-8.0*	1	грузоподъемность 8 т
3	Сварочный аппарат ВД- 403	ГОСТ 21694-94	шт.	4	ГОСТ 21694-94
4	Навесная площадка с лестницей	ПК Главстальконструкция	шт	02	Создание усл-ий для раб. на высоте

Таблица 3.5 Необходимые инструменты, инвентарь, приспособления.

№ п / п	Наим-ие инструмента	ТУ,ГОСТ, марка	Кол-во на звено, шт.	Назначение инструмента
1	Отвесы типа ОТ-400 (600)	ГОСТ 7948-80	1	Проверка отклонений конструкций от вертикали
2	Лом монтажный	Государственные Стандарты 1405-72	2	Монтажный инструмент
3	Кувалда масса 04 кг	Государственные Стандарты 11402-65	2	Монтаж/демонтаж конструкций
4	Щетка стальная	ГОСТ 28638-90	2	Зачистка деталей, изделий, поверхностей
5	Рулетка из стали РС-20	ГОСТ 7502-69	2	Измерение конструкций
6	Отвес со шнуром 0,20 кг	ГОСТ 7948-80	2	Вертикальная юстировка
7	Инвентарная распорка из стали	Промстройпроект 04-00-1	2	Фиксация смонтированной колонны
8	Теодолит НА-1	ГОСТ 10529-96	2	Проверка гориз. и верт. отклонений
9	Лестница приставная с площадкой	ГОСТ 26887-86	2	Для ведения работ на высоте
10	Молоток кирочка стальной	ГОСТ 11042-90	2	Монтажные работы
11	Ключ гаечный двухсторонний металлический	ГОСТ 11042-72	2	Соединение/разъединение болтовых соединений
12	Канат пеньковый	ГОСТ 2839-71	2	Монтажные работы
13	Канат стальной	ГОСТ 2839-71	1	Монтажные работы
4	Сварочный аппарат Ресанта	220	1	Сварка металлических изделий/деталей

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Расчет трудовых затрат и времени работы машин

Трудозатраты на реализацию определенных процессов строительства, и необходимое число машиносемен находится по фактическим ЕНиР, ГЭСН.

Калькуляция затрат труда, времени работы машин и з/п составляется на количество работ по принятому эталону окончательного продукта.

Составляем калькуляцию что бы найти затраты труда, времени работы машин , см.таб. 3.6.

Трудоёмкость каждой отдельной работы находится по 3.1:

$$A=(V \cdot N_{вр})/8, \text{ [человек-час]} \quad (3.1)$$

Таблица 3.6 – Расчет трудозатрат и времени работы машин

№ п/п	Наим-ие раб.	Ед. изм	Обоснова-ние §ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоёмкость			Профессиональ-ный, квалификационн ый сост. звена, (ЕНиР или ГЭСН)
				чел- час	маш- час	Объем работ	чел ове к- дне й	маши н- смен	
1	Установ ка плит покрытия	шту к	Е 4-1-7	0,84	0,21	75	7,88	1,97	Монтажники 4р-1ч, 3р-2ч, 2р-1ч, машинист 6р-1ч
2	Электро дуговая сварка стыков	м	Е 1-1-17	0,2	-	38,6	0,97	-	Сварщик 4р – 1ч, 2р – 1ч.
3	Замонол ичивани е стыков	100 м	Е4-1-26	6,4	-	7,24	5,79	-	Монтажники 4р-1ч, 3р-1ч
Σ							14,64		

3.6.2 График производства работ

«Длительность выполнения работ вычисляется по формуле:

$$t = T_p / n \cdot k \text{ [дн.]} \quad (3.2)$$

где T_p – трудозатраты, чел-час, маш-час;

n – сколько рабочих в звене, человек;

k – сменность, час» [14].

График производства работ приведен в графической части на листе 6.

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

Список экономических и технических показателей, обычно, устанавливается заказчиком, главные из них:

-затраты труда рабочих в соответствии с нормами по окончательному расчету калькуляции затрат труда – 014, 640 чел-см;

-затраты машиновремени – 1,97 маш - час;

-длительность работ исходя из графика производства работ - 08 дн;

-продуктивность 1-ого работника в смену, выводится делением числового значения взятого в карте показателя окончательной продукции на затраты труда рабочих по нормам и умножением на длительность смены работника; объем качественной, хорошей продукции, исполненной 1-им рабочим в ед. времени:

$$B = (0,15 / 5,160) \cdot 8 = 23,710 \text{ м}^3/\text{чел-см};$$

-находим трудозатраты на единицу объема работ как величину противоположную выработке. (01/ выработку):

$$Z_{\text{тр.}} = 1/23,710 = 0,040 \text{ чел-смен/м}^3.$$

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1 Определение объемов работ

Состав работ по возведению объекта находится по архитектурно-строительным чертежам. В данных объемах высчитана часть здания, которая находится над землей.

Нахождение объемов работ см. приложение А.

4.2 Ведомость выявления потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях

Исходя из ведомости объемов работ, определяем количество этих ресурсов, а также производственных норм траты стройматериалов. Результаты см. в приложение Б.

4.3 Механизмы и машины для работ на производстве

Подбор и расчет крана

Грузоподъемный кран выбираем исходя из его технических параметров, а именно: высота подъема крюка, грузоподъемность, вылет крюка, длина стрелы. Вылет стрелы и высота подъема крюка крана находится:

- условия установки самого тяжелого или максимально удаленного от крана монтажного элемента на самую высокую отметку при самом большом стреловом вылете.

Самым высоким и тяжелым монтажным элементом здания является плита покрытия, $m=2,94$ т., на отм. +6.900

Грузоподъемность $Q_{тр}$ определяем (4.1):

$$Q_{тр}=Q_{э}+Q_{пр}, \text{ тонн}, \quad (4.1)$$

$$Q_{тр}=2,94+0,051=2,991 \text{ т.}$$

Нужную высоту подъема крюка находим (4.2):

$$H_{к}=h_0+h_3+h_э+h_{ст}, \text{ метров} \quad (4.2)$$

$H_k = h_0 + h_{зап} + h_{эл} + h_{стр} = 5,18 + 0,5 + 0,22 + 3,5 = 9,4$ метров.

Определяем лучший угол наклона к горизонту исходя из формулы 4.3:

$$tg \alpha = \frac{2(h_{сст} + hn)}{b1 + 2S} = \frac{2(3,5 + 2)}{6 + 2 * 1,5} = 1,22 \quad (4.3)$$

$arctg(1,22) = 50,66^\circ$

Длина стрелы

$$L_{mm} = \frac{Hk + hn - hc}{\sin \alpha} = \frac{9,4 + 2 - 1,5}{0,77} = 12,85$$

Вылет крюка (стрелы):

$$R = L_{тр} \cdot \cos \alpha + d \quad (4.4)$$

$R_{тр} = 12,85 \cdot 0,56 + 1,5 = 8,7$ м

Согласно расчетам, в процессе монтажа элементов здания применяется кран марки ДЭК-251, который является стреловым самоходным на гусеничном ходу. Кран используется для возведения подземной и надземной части. Общая грузоподъемность - 25 тонн, стрела высотой 14 метров. Для нужного вылета стрелы дополнительно применяем вставки высотой до 19 метров, при этом поднимаемость груза уменьшится до 14,7 тонн. Показатели крана соответствуют нужным требованиям (рис.8).

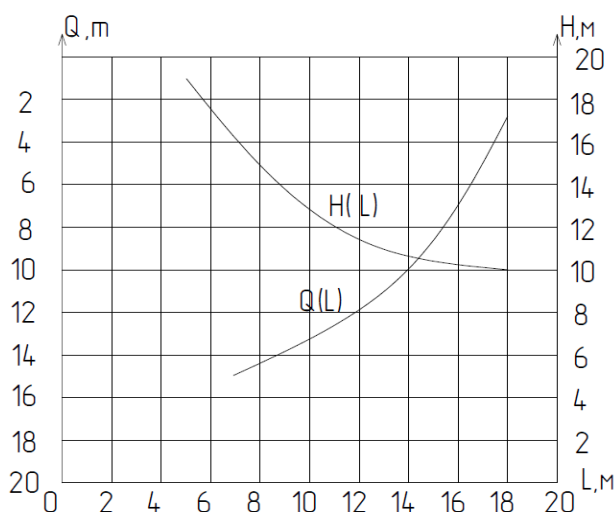


Рисунок 8 – Грузовые характеристики крана.

Таблица 4.4 – Машины, механизмы и оборудование ,которые требуются при стр. работах

№	Наз-ия машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, штук
1	2	3	4	5	6
1	Экскаватор	ЭО 3322	V=0,5 м3	Прокладка инженерных коммуникаций	1
2	Бульдозер	ДЗ101-А		Устройство фундаментов	1
3	Автомобили-самосвалы		Г/п 10 т	Устройство фундаментов	5
4	Дизельэлектрический кран	ДЭК-251	Лстр=19 м,	Строительно-монтажные и погрузочно-разгрузочные работы	1
6	Рубильный молоток	ИП-4119	М=6,0 кг	Демонтажные работы	1
7	Трансформатор	ТД-500	13,4 кВа	Сварочные работы	2
8	Компрессор	ЗИФ-55	5 м3/мин	работы по строительству и монтажу	10

4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

Нужные затраты труда и времени работы машин находятся по действующим ЕНиР на работы по строительству, а также по ГЭСН.

Расчеты по затратам труда и времени работы машин см. в приложении В.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

Расходы труда на работы по подготовке стройплощадки принимаем =10% от суммарной трудоемкости главных работ. Подготовительные работы включают в себя: геодезическую разбивку, расчистку и обезвоживание территории, возведение и привоз зданий временного характера.

Усовершенствования графика за счет неучтенных работ – 16 % от трудоемкости основных работ.

Длительность строительных работ определяется по формуле 4.6:

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

После того как был построен календарный график, графика движения людских ресурсов и их оптимизации, вычисляем данные показатели по (4.6):

$$R_{cp} = \frac{\sum T_{cc}}{T_{oob} * k} \quad (4.6)$$

$$\alpha = \frac{R_{cc}}{R_{max}} \quad (4.7)$$

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{обиц}} \quad (4.8)$$

$$R_{cc} = \frac{469,64}{74 * 1} = 7 \text{ чел}$$

$$\alpha = \frac{7}{10} = 0,7$$

$$\beta = \frac{32}{74} = 0,43$$

4.6 Расчет и подбор временных зданий

Берется календарный график производства работ и график движения рабочей силы, вычисляется рабочих (нужное кол-во) по формуле 4.9.

$$N_{рас} = N_{общ} * 1,05 \quad (4.9)$$

где $N_{общ}$ – сколько всего рабочих, находим по формуле 4.10:

$$N_{общ} = N_{рас} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп} \quad (4.10)$$

Где $N_{итр}$, $N_{служ}$, $N_{моп}$ – количество рабочих, находимое в % от числа работающих по виду строительства.

$$N_{ИТР} = 11\% \cdot N_{раб} = 0,11 \cdot 14 = 2 \text{ человек}$$

$$N_{служ} = 3,2\% \cdot N_{раб} = 0,032 \cdot 14 = 1 \text{ человек}$$

$$N_{МОП} = 1,3\% \cdot N_{раб} = 0,013 \cdot 14 = 1 \text{ человек}$$

$$N_{общ} = 14 + 2 + 1 + 1 = 19 \text{ чел.}$$

$$N_{рас} = 19 * 1,05 = 20 \text{ чел}$$

Судя по нормативам нужных площадей на 1-ого работника, тип здания будет:

Таблица 4.6-Временные здания

Наим-ние зданий	Числ-ть персонала	Норма площади, метр ²	Sp, метр ²	Принимаемая пл, Sf м ²	Разм., метр	Кол-во временных зд.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
Кантора прораба	2	3	6	18	6,7x3x3	1	31315
Гардеробная	14	0,9	12,6	18	9x3x3	1	ГОСС-Г-14
Проходная	-	-	-	6	2x3	2	Контейнер
Туалет	20	0,07	1,4	4	2x12	1	ТСП-2-8000000
Кладовая объектная	-	-	-	25	5x5	1	Контейнер
Кладовая	-	-	-	25	5x5	1	Контейнер

4.7 Расчет площадей складов

Нужная площадь складов, где хранятся сборные железобетонные, стальные конструкции и другие ресурсы больших размеров вычисляется исходя из их фактических размеров и требований.

Прежде всего, вычисляем, сколько материала находится на складе по (4.11):

$$Q_{зза} = \frac{Q_{ооб}}{T} * n * k_1 * k_2 \quad (4.11)$$

Полезная площадь для складирования данных ресурсов по (4.12):

$$F_{ппо} = \frac{Q_{зза}}{q} \quad (4.12)$$

Находим общую площадь склада, учитывая проходы и проезды по (4.13):

$$F_{общ} = F_{пол} * k_{исп}, \text{ м}^2 \quad (4.13)$$

Таблица 4.7 Список необходимых складов

Мат-лы, изделия, конструкции	Длительность потреб-ия, дни	Потреб. в ресурсах		Запас материалчика		S необходимого склада			Способ хранения материалов
		Общ.	Суточ.	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 01 м ²	F _{пол} , м ²	F _{общ} , м ²	
Открытые									
Панели стены	011	0625 м ³	057 м ³	02	81,510	0,5-0,80 м ³	203,780	0265	Вертик.

Сборные плиты	09	950,5 60 м ³	105,6 м ³	2	151	1 м ³	302	392,6	Штабель
Кирпич	05	03646 4 штук	07293 штук	02	0208 58	0400 штук.	52,20	65,20	Штаб. в 02 яруса
ступеньки для лестницы	01	02,9 5 м ³	02,95 м ³	01	04,22	0,50- 0,80 м ³	5,270	6,850	Штаб.
Г/б перегородки	07	94,2 50 м ³	13,460 м ³	02	38,50	0,50- 0,80 м ³	48,120	62,550	Штаб.
Вентблоки	01	08 м ³	08 м ³	01	11,44 0	0,50- 0,80 м ³	14,30	18,590	Штаб.
Σ F								810,79 0	
Навесы									
Минераловатные плиты	14	2934 м ²	209,6 м ²	2	599,4	4 м ²	149,8	179,76	Штаб.
Гидроизоляционные материалы	7	9,743 тонн	1,39 тонн	2	3,97	0,8 тонн	4,97	5,96	Штаб.
Σ F								185,72	

4.8 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Исходя из календарного графика, устанавливаем промежуток строительства, когда для процесса строительства нужно максимального водопотребления, для него находим самую большую трату воды на производственные нужды (4.14):

$$Q_{nn} = \frac{k_{nn} * q_n * n_n * k_{ч}}{3600 * t_{сс}} \quad (4.14)$$

Самое маленькое количество воды тратится на устройство бетонного пола

Поливка бетона м3 – 200 л. qм = 200 л.

$$Q_{nn} = \frac{1,3 * 200 * 16,55}{3600 * 8} = 0,15 л$$

Узнаем сколько воды израсходуется на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда на площадке находятся наибольшее количество людей, за период строительства по 4.15:

$$Q_{xho} = \frac{qy * np * kч}{3600 * tcc} + \frac{qd + nd}{60 * td} \quad (4.15)$$

где qy – удельный расход на нужды хозяйственные, бытовые;
 np – Самое большое количество рабочих в сутки;

$$Q_{xho} = \frac{37 * 14 * 1,5}{3600 * 8} = 0,027 \text{ л/с}$$

Вычисляем требуемый наибольший расход воды по формуле 4.16:

$$Q_{тр} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пж} \quad (4.16)$$

$$Q_{тр} = 0,15 + 0,027 + 10 = 10,18 \text{ л/с}$$

Диаметр труб водонапорной наружной сети (4.17):

$$D = \sqrt{\frac{4 * 1000 - Q_{mm}}{\pi * v}} = \sqrt{\frac{4 * 1000 * 10618}{3614 * 2}} = 80,52 \text{ мм} \quad (4.17)$$

Выбираем трубу, ее размер, по Государственному Стандарту: диаметр 100 миллиметров.

4.9 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Нужную электро-мощность узнаем в период максимального потребления электроэнергии. Электричество расходуется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для внешнего и естественного освещения.

Таблица 4.8 - Ведомость установочной мощности силовых потребителей

№ п/п	Наим-ие потребителей	Ед. изм	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	Аппарат для сварки	шт ук.	54	2	108
2	Станция для штукатуривания	шт ук.	10	1	10
3	Вибратор	шт ук.	0,5	2	1
4	Растворонасосик	шт ук.	4	1	4
Итого					122

Вычисляем затрачиваемую мощность (4.18):

$$P_p = \alpha * \left(\sum \frac{k_{1c} * P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} * P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} * P_{oo} + \sum k_{4c} * P_{oo} \right) \quad (4.18)$$

Находим используемую мощность силовых потребителей:

$$\sum \frac{k_{1c} * P_c}{\cos \varphi} = \frac{108 * 0,35}{0,4} + \frac{4 * 0,3}{0,5} + \frac{7 * 0,6}{0,7} + \frac{1 * 0,1}{0,4} = 103,15 \text{ кВт}$$

Таблица 4.9 - Расчетная ведомость потребной мощности

№ п/п	Потребители Эл. энергии	Ед. изм.	Удел. мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действ. S, м ²	Потребная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7
Освящение которое нужно						
1	Строительная зона в р-не производства работ	1000 м ²	0,4	2	37,502	15
2	Склады которые открыты	1000 м ²	1,0	10	0,291	0,291
3	Прожекторы	штук	2,0	-	6	12
	Итого мощность наружного освещения					Р _{он} =27,29
Освещение внутри						
1	Помещение для прораба	100 м ²	1,5	75	0,18	0,27
2	Гардеробные	100 м ²	1,5	50	0,24	0,36
3	столовая	100 м ²	1,0	75	0,24	0,24
4	Проходная	100 м ²	1,0	-	0,06	0,06
5	Туалетик	100 м ²	0,8	-	0,24	0,19
6	Диспетчерская	100 м ²	1,5	75	0,24	0,36
7	Склады которые закрыты	1000 м ²	1,2	50	0,105	0,126
	Итого	-	-	-	-	Р _{ов} =1,6

Для приборов внутреннего освящения:

$$\sum k_{3c} * P_{oo} = 0,8 * 1,6 = 1,28 \text{ кВт}$$

Для приборов наружного освещения:

$$\sum k_{4c} * P_{oo} = 1 * 14,24 = 14,24 \text{ кВт}$$

Вычисляем сколько потребуется прожекторов:

$$N = \frac{p_{yu} * E * S}{P_{л}} = \frac{0,4 * 2 * 7304}{1000} = 6 \text{ штук}$$

Выбираем прожектор ПЗС-35, лампы мощностью 1000 Вт, установка высотой 18 м, промежуток от одной опоры до др. не более 72 м и не менее 30 м.

Используемая мощность:

$$k P_p = 1,1 * (100,75 + 1,28 + 14,24) = 127 \text{ Вт.}$$

Заново находим мощность из кВт в кВ·А

$$P_y = P_p * \cos \varphi,$$

$$\cos \varphi = 0,8.$$

$$P_y = 127,89 * 0,8 = 102,312 \text{ кВ·А.}$$

Исходя из общей мощности выбираем трансформатор. Т.к. $P_y = 102,312$ кВ·А, то подобран трансформатор СКТП-180/10/6/0,4 с мощностью 180 кВт, длина 2,73 м и ширина 2,0 м.

4.10 Проектирование строительного генерального плана

В процессе работы краном ДЭК 251 на площадке строительства выделяем 3-и самостоятельных зоны:

- зона обслуживания;
- территория по которой перемещается груз;
- зона в которой опасно находиться людям.

Рабочая зона выбирается исходя из максимального вылета крюка. Обозначена сплошной линией.

$$R_{пра} = R_{\max} = 22 \text{ м}$$

Опасная зона работы крана - место возможного падения груза во время его перемещения ,где учитывается рассеивания груза при падении. Для стрелового крана:

$$R_{нне} = L_{сст}$$

$$R_{нне} = 26 \text{ метров}$$

Опасная зона работы крана – территория возможного падения груза во время его перемещения с условием рассеивания во время падения. Для крана, который является стреловым:

$$R_{oo} = R_{nne} + 5,$$

$$R_{oo} = 26 + 5 = 31 \text{ метр.}$$

5 СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Пояснительная записка

Для строительства административно-бытового корпуса, г. Тольятти.

1. Место расположения района строительства – г. Тольятти, территория Особой Экономической Зоны.

2. Расчет составлен исходя из «Методики определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» - МДС 81-35.2004.

3. Сметно-нормативная база, используемая в сметных расчетах:
- УПСС 2014.

4. Уровень цен: в текущем уровне цен по состоянию на 01.12.2016 г.

5. Нормативы накладных расходов: Нормативы накладных расходов по видам работ приняты в соответствии с “Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве”.

Письмо Минрегиона России № 3757-кк/08 от 21.02.2011 года

6. Нормативы сметной прибыли: Нормативы сметной прибыли по видам работ приняты в соответствии с “Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве”.

Письмо Минрегиона России № 3757-кк/08 от 21.02.2011 года

7. Источник информации по текущим ценам на ресурсы:
- Стоимость ресурсов принимается по сборнику текущих цен на 1.01.2016г. Самарского Центра ЦЦО в строительстве.

8. Начисления на сметную стоимость:

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

- Резервные средства на работы и затраты, которые не предвидели, принят исходя из “Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации ”.

- Цена расчета сметы (документации) принята согласно справочника базисных расценок на работы по проекту для возведения построек на территории Сам. обл.

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

5.2 Определение сметной стоимости строительства

Чтобы определить сметную стоимость строительства составляем объектные сметы № ОС-02-01, № ОС-02-02 и сводный сметный расчет.

Возведение объекта стоит– 64 361,24 тыс. руб.;

Стоимость 1метра² – 38,539 тыс. руб.

Объектная смета № ОС-02-01 «Внутренние инженерные системы и оборудование»

№	Код по УПСС	Наим-ие раб.	Расчет Ед-ца	Кол-во	Показатель по УПСС, в руб.	Общ. стоим в тыс. руб
Административное здание						
1	УПСС 2.7-001	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 метр ²	1670,4	1824	3046,81
2	УПСС 2.7-001	Вода горячая и холодная, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 метр ²	1670,4	291	486,09
3	УПСС 2.7-001	Снабжение электричеством, снабжение эхлектрическим освещением	1 метр ²	1670,4	2943	4915,99
4	УПСС 2.7-001	Устройства со слабым током	1 метр ²	1670,4	592	988,88
5	УПСС 2.7-001	Прочие	1 метр ²	1670,4	1192	1991,12
	Итого					11428,89

Объектная смета № ОС-02-02 «Благоустройство и озеленение»

№	Код по УПСС	Наименование работ	Расчет единица	Кол-во	Показатель по УПСС, в руб.	Общ. стоим в тыс. руб
Раздел 1. Благоустройство						
1	УПВР 3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с основанием из щебенки и песка	метр ²	1703,513	1 202	2047,62
2	УПВР 3.1-02-002	Покрытие площадок бетонными плитками с основанием из гравия и песка	метр ²	184,5	1 328	245,016
Раздел 2. Озеленение						
4	УПВР 3.2-01-006	Устройство посевного газона	100 м ²	27,57	27 653	762,39
5	УПВР 3.2-01-021	Высаживание механическим способом деревьев крупномерных с добавлением органических и минеральных удобрений (с учетом средней стоимости посадочного материала)	10 деревьев	5,2	167 881	872,98
	Итого					3928,01

5.3 Расчет стоимости проектных работ

Сколько стоят работы по проекту на объекте корпуса АБК определяем по справочнику базовых цен на проектные работы в % от суммы строительства в целом исходя из категории сложности объекта, его площади и расчетной стоимости строительства на 1 метр², определенны по укрупненным показателям УПСС 2.7-001.

1) Категорию сложности данного строения АБК определяем («Справочник базовых цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области»), приложение А, п.13.2:

Категория сложности – 4;

2) Из информационного справочника УПСС узнаем расчетную величину стоимости 1 м² данного здания:

Согласно УПСС 2.7-001 применяем к нашему зданию:

$$C_{\text{ед.факт}}=30\,474 \text{ руб/м}^2;$$

3) Вычисляем стоимость строительства АБК по факту по 5.1:

$$C_{\text{факт}}=C_{\text{ед.факт}} \cdot S_{\text{общ}} \quad (5.1)$$

$$C_{\text{факт}}=30\,474 \times 1670,4=50\,903\,769,6 \text{ руб.}$$

4) По таблице 1. «Справочника цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области», при помощи интерполяции, определяем коэффициент:

$$\alpha=6,05;$$

5) Узнаем стоимость работы проектных исходя из формулы 5.2:

$$C_{\text{пр}}=C_{\text{факт}} \cdot \alpha/100\% \quad (5.2)$$

$$C_{\text{пр}}=50\,903\,769,6 \cdot 6,05/100=3\,079\,678,06 \text{ руб.}=3\,079,68 \text{ тыс. руб.}$$

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА

6.1 Технологическая характеристика объекта

6.1.1 Название объекта технического характера в выпускной квалификационной работе

Самарская область. Трехэтажный административно-бытовой корпус.

Таблица 6.1 - Технологический паспорт Трехэтажного административно-бытового корпуса

№ п/п	Технологический процесс	Совершаемая работа	Наименование должности работника, который выполняет тех. процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	Установка плит перекрытия/покрытия	Сварка анкеров	Электросварщик	Аппарат для сварки, электроды, электродержатели, металлическая щетка	Флюсы для сварки, газы защитные

6.2 Выявление рисков профессии

Таблица 6.2 –Выявление рисков профессии

№ п/п	Технологическая операция, совершаемая работа	Производственный фактор, являющийся опасным и вредным	Источник фактора, который явл. опасным, вредным
1	Установка плит перекрытия/покрытия	Высокое загрязнение воздуха пылью и газами в зоне работ, рабочее места, которое расположено на большой высоте, большая температура поверхности оборудования и материалов, раздражающие факторы, физическая усталость	Аппарат для сварки, электроды, электродержатели

6.3 Способы снижения профессиональной опасности

Выбираем способы защиты, уменьшения, исключения опасного и вредного фактора на производстве в текущем разделе. Оформляем таблицу 6.3.

Результаты подобранных организационно-технических методов защиты, частичного снижения вредных и опасных производственных факторов сводятся в табл. 6.3.

Таблица 6.3 – Организационно-технические методы снижения негативного влияния опасных и негативных факторов производства

№	Опасные и вредные факторы производства	Организационно-технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3	4
1	Физические: повышенная температура поверхностей оборудования Химические: токсические; по пути проникания в организм человека через: органы дыхания	Использование работником обязательных средств индивидуальной защиты, сменность работников, соблюдение технологии выполнения работ, инструктаж по охране труда на рабочем месте	Костюм с синтетическим уплотнителем, шапочка шерстяная, рукавицы комбинированные, ботинки кожаные с высокими берцами, фартук прорезиненный

6.4 Пожарная безопасность технического объекта

6.4.1 Подбор средств, методов и мер, которые обеспечат пожарную безопасность

Оформляется таблица по текущему разделу 6.4.

Таблица 6.4 – Варианты обеспечения пожарной безопасности

№ п/п	Средства первой необходимости, пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Индивидуальная защита, методы вызволения при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
1	Огнетушители, внутр. пожарный кран, песок.	Транспорт для борьбы с пожаром	Пожарный гидрант	Не предназначено	Пожарные рукава, гидранты	СИЗ органов дыхания и зрения, пути эвакуации	Ломик, лопата, багор, ведерки	Телефоны 01, сот 112

6.4.2 Процедуры по предотвращению пожара

В данной части рассматриваются меры по устранению пожара и факторов, способствующих возникновению пожара. По разделу оформляется следующая таблица 6.5.

Таблица 6.5 –Меры по обеспечению ПБ

№ п/п	Наим-ие технологического процесса, вид объекта	Название работ, их виды	Требования для того, чтобы обеспечить безопасность при пожаре
1	Трехэтажный административно-бытовой корпус	Монтаж плит перекрытия/покрытия	Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности, система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

6.5 Экологическая безопасность объекта технического характера

В текущей части проводится выявление факторов экологии при осуществлении технологического процесса, использовании технического объекта, а также разрабатываются меры по уменьшению влияния антропогенного воздействия на окружающую среду приведенного технического объекта. Оформляем таблицу 6.6.

Таблица 6.6 – Выявление факторов экологии при осуществлении технологического процесса

№ п/п	Наименование технического объекта	Структура технологического процесса	Влияние строения на атмосферу (загрязнение окружающей среды)	Влияния объекта на гидросферу	Влияние строения на литосферу
1	Трехэтажный административно-бытовой корпус	Сварка анкеров, с помощью сварочного аппарата. Самарская обл. Трехэтажный административно-бытовой корпус	Вредные вещества, которые выбрасываются в атмосферный воздух в виде газов, пыли	Сброс неочищенных ливневых стоков с поверхности в канализацию.	Загрязнение металлами, вредными химическими веществами, эксплуатационным и жидкостями и воздействием вибрации

Мероприятия, созданные для уменьшения антропогенного воздействия на окружающую среду строения технического характера, сводятся в т. 6.7.

Таблица 6.7 – Мероприятия, созданные для уменьшения антропогенного воздействия на окружающую среду

Название технического объекта	Самарская обл. Трехэтажный административно-бытовой корпус
Меры по уменьшению антропогенного воздействия на атмосферу	В целях охраны озонового слоя атмосферы от негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности устанавливаются перечень озоноразрушающих веществ
Меры по уменьшению антропогенного воздействия на гидросферу	При эксплуатации централизованных и нецентрализованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и системы водоотведения должны соблюдаться требования в области охраны окружающей среды
Меры по уменьшению антропогенного воздействия на литосферу	Запрещаются: Сбрасывать производственные отходы, в том числе радиоактивные отходы, в поверхностные и подземные водные объекты, на водосборные площади, в недра и на почву, захоронение в объектах размещения отходов производства и потребления продукции, утратившей свои потребительские свойства и содержащей озоноразрушающие вещества

Заключение по данному разделу:

1. В части «Безопасность и экологичность технического объекта» изложен технологический процесс монтажа плит перекрытия/покрытия, приведены технологические операции, должности сотрудников, оборудование и материалы, применяемые на данном объекте (таблица 6.1).

2. Выявлены риски профессии по технологическому процессу монтажа ригелей с колоннами, операциям, видами работ. Выявлены факторы, наносящие вред на данном производстве: загрязненный воздух раб. зоны, высокая температура оборудования и материалов, рабочее место на опасной высоте относительно поверхности земли, физическая перегрузка.

3. Рассмотрены методы уменьшения профессиональной опасности: огнестойкий костюм, кожаные ботинки с жестким подноском, краги, защитная каска, подшлемник под каску, маска которая имеет фильтры для смены или щиток лицевой электросварщика с затемняющимися (автоматически) светофильтрами. Подобраны средства индивидуальной защиты для рабочих (таблица 6.3).

4. Рассмотрены меры защиты технического объекта от пожара. Рассмотрены средства, методы и меры защиты от пожаров (таблица 6.4). Создана таблица «Процедура пожарной безопасности» (таблица 6.5).

5. Выявлены экологические факторы (таблица 6.6) и рассмотрены мероприятия по обеспечению безопасности экологии на данном объекте технического характера (таблица 6.7).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате написания бакалаврской работы был разработан проект трехэтажного административно-бытового корпуса, площадью

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы мы:

-запроектировали архитектурно-строительную часть АБК;

-рассчитали пустотную плиту перекрытия;

-рассмотрели технологию монтажа плит покрытия, перекрытия;

- разработали организацию строительных работ;

-разработали строительный генеральный план и календарный график;

-так же разработали раздел сметной стоимости ремонтно-строительных работ, где подсчитана сметная стоимость работ по объекту и раздел экологической безопасности, где рассматривается безопасность труда.

Фактическая продолжительность строительства составила 75 дней.

Сметная стоимость составила-64 361,24 тыс. руб.;

Объемно-планировочное решение отвечает всем функциям.

Проектом предусмотрено применение современных строительных материалов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП131.13330.2012. «Строительная климатология».
2. СП50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 – Введ. 2013-07-01. [Электронный ресурс]: URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200095525>.
3. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (с Изменением №1) – Введ. 2009-05-01. [Электронный ресурс]: URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071156>.
4. «Архитектура гражданских и промышленных зданий: учебник в 5-ти томах, том 3 Жилые здания» Л.Б. Великовский, А.С. Ильяшев, Т.Г. Маклакова и др. под общей редакцией К.К. Шевцова – М: Стройиздат 1983г.
5. "Железобетонные конструкции. Общий курс" В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов - М: Стройиздат, 1976.
6. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Редакция актуальная СНиП 2.01.07-85* – Введ. 2011-05-20. [Электронный ресурс]: URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200084848/>.
7. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. – Введ. 2012-25-12. [Текст] – М.: Минрегион России, 2013. (Редакция актуальная СНиП 2.03.01.84). – 183 с.
8. Государственные Стандарты 25573-82. Стропы грузовые канатные для строительства. Технические условия. – Введ. 1984–01–01. [Текст] – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 64 с.
9. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. – Введ. 2003-08-01. [Текст] – М.: Госстрой России 2003. – 171с.
10. Государственные Стандарты 12.1.046.-85 "Строительство. Нормы освещения строительных площадок"
11. Государственные Стандарты 12.1.004.-76 "Пожарная безопасность на строительной площадке"
12. Государственные Стандарты 12.2.065.- 87 «Краны грузоподъемные.

Общие требования безопасности»

13. Нормы ПГТБ-05-86 «Правила пожарной безопасности»
14. «Организация и планирование строительного производства"
Дикман Л.Г.. Уч-к для Вузов. – М.: Высш. шк., 1988.
15. «Организация строительного производства» Под ред. Цая Т.Н.,
Грабового П.Г. М.: Изд-во АСВ, 1999
16. ПОСОБИЕ по проектированию бетонных и железобетонных
конструкций из тяжёлых и лёгких бетонов без предварительного натяжения
арматуры (к СНиП 2.03.01.- 84.)
17. СНиП 2.01.02-85 «Противопожарные нормы». - Введ 1998-01-01. –
М.: ФГУП ЦПП, 2004.- 24с.
18. СНиП 81-80 "Указания по проектированию электрического освеще-
ния строительной площадки"
19. «Технология строительного производства. Курсовое и дипломное
проектирование». Хамзин С.К., Карасев А.К. Учеб. пособие для строит. спец.
Вузов. – М.: Высш. шк., 1989.
20. «Строительные машины и оборудование». Белецкий Б.Ф, Ростов
н/Д: Феникс,2002.
21. Закон Российской Федерации "Об охране окружающей среды" №7-
ФЗ от 10.01.02.
22. Федеральный закон РФ "Об охране атмосферного воздуха" № 96-
ФЗ от 21.11.2011 г.
23. Федеральный закон РФ "Об особо охраняемых природных
территориях» № 33-ФЗ в ред. От 30.11.2011 г.
24. Филиппов, В. А. Основы расчета железобетона [Электронный
ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / В. А. Филиппов, Д. С. Тошин ; ТГУ ;
Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во" . - ТГУ. -
Тольятти : ТГУ, 2017. - 216 с. : ил. - Библиогр.: с. 216. - ISBN 978-5-8259-1131-1
: 1-00.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Ведомость объемов СМР

№ п/п	Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
I. Надземная часть				
1	Монтаж сборных колонн	штук штук штук штук	37 19 7 7	Колонны 2К 108-6 серия 1.424.1-5.1/87-12 Колонны 9К 108-3 Колонны 2 КВД4,36-2,3 Колонны 1 КНД4,36-2,4
2	Устройство бетонного пола $\delta=180$ мм	1 м^3	601,63	$V_{\text{бет}} = S_{\text{бет}} \cdot \delta_{\text{бет}} = 3342,4 \cdot 0,18 = 601,63 \text{ м}^3$
3	Монтаж стен	Штук	392937	Кирпич керамический М150
4	Обшивка стен сэндвич-панелями	100 м2	33,39	Сэндвич-панели – Термопанель б=150мм
5	Монтаж плит перекрытия	штук штук штук штук штук штук штук штук	102 51 3 9 30 6 6 18	ПК 57.15-8 ПК 57.12-8 ПК 63.15-8 ПК 63.12-8 ПК 24.15-8 ПК 24.12-8 ПК 45.15-8 ПК 45.12-8
6	Монтаж ригелей	штук штук штук	6 21 9	Ригель РДП 6.86-110 Ригель РДП 4.56-110 Ригель РДП 4.26-90
7	Монтаж перегородок из ГКЛ	м2	256	Гипсокартонные листы толщиной 12 мм
8	Теплоизоляция наружных стен	м3	45,2	Утеплитель Роквул
II. Кровля				
9	Устройство пароизоляции	100 м^2	3342,4	$F = F_{\text{кровли}} - F_{\text{окон}} = 3657,28 - 314,88 = 3342,4 \text{ м}^2$
10	Устройство теплоизоляции ТЕХНОРУФ Н30	100 м^2	3342,4	$F = F_{\text{кровли}} - F_{\text{окон}} = 3657,28 - 314,88 = 3342,4 \text{ м}^2$
11	Устройство кровельной мембраны	100 м^2	3342,4	$F = F_{\text{кровли}} - F_{\text{окон}} = 3657,28 - 314,88 = 3342,4 \text{ м}^2$

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

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

№ п/п	Наименование работ	Ед. измерения	Кол-во	Наименование	Ед. измерения	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	Устройство сборных колонн	штук	37	2К 108-6 серия 1.424.1-5.1/87-12	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{70}{168}$
		штук	19	9К 108-3			
		штук	7	2 КВД4,36-2,3			
		штук	7	1 КНД4,36-2,4			
2	Устройство кирпичных стен	шт.	3929	Кирпич силикатный	$\frac{м^3 / шт}{м}$	$\frac{1/396}{0,004}$	$\frac{992,27/3929}{37}$
			37				3,97
3	Устройство ригелей каркаса	шт.	6	Ригель РДП 6.86-110	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{2,75}$	$\frac{36}{98,82}$
		шт.	21	Ригель РДП 4.56-110			
		шт.	9	Ригель РДП 4.26-90			
4	Установка плит перекрытия	штук	102	ПК 57.15-8	штук/т	1/2,665	102/271,83
		штук	51	ПК 57.12-8			
		штук	3	ПК 63.15-8			
		штук	9	ПК 63.12-8			
		штук	30	ПК 24.15-8			
		штук	6	ПК 24.12-8			
		штук	6	ПК 45.15-8			
		штук	18	ПК 45.12-8			
5	Монтаж перегородок из ГКЛ	100м2	2,56	Гипсокартонные листы толщиной 12 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0075}$	$\frac{256}{1,92}$
6	Теплоизоляция наружных стен	м2	452	Утеплитель Роквул	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,09}$	$\frac{45,2}{4,07}$
7	Устройство наружных стеновых сэндвич-панелей	100 м2	33,39	Термопанель б=150мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01235}$	$\frac{3339}{41,24}$
8	Устройство пароизоляции кровли	100 метро в2	33,42	Пергамин	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00024}$	$\frac{3342}{0,8}$
9	Устройство теплоизоляции кровли	100 метро в2	33,42	Плиты ТЕХНОРУФ Н30	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{501,3}{50,13}$
10	Устройство гидроизоляции кровли	100 м2	33,42	Мембрана Sika Trokal	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,000028}$	$\frac{3342}{0,09}$

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм	Обоснование §ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11
Надземная часть											
1	Устройство сборных колонн										
	1 этаж	шту к	Е 4-1-4	3	0,3	28	10,5	1,05	10,5	1,05	Монтажники 5р-1ч, 4р-1ч, 3р-1ч, 2р-1ч, машинист 6р-1ч
	2 этаж					21	7,88	0,79	7,88	0,79	
	3 этаж					21	7,88	0,79	7,88	0,79	
2	Устройство бетонного пола	1 м ³	Е4-1-49	0,22	-	601,63	16,55	-	16,55	-	Бетонщики 4р-1ч, 2р-1ч
3	Устройство кирпичных стен	1 м ³	Е 3-3	3	-	496,14	187,1	-	187,1	-	Каменщик 3р-5ч
4	Устройство ригелей каркаса										
	1 этаж	шту к	Е 4-1-6	1,4	0,28	16	2,8	0,56	2,8	0,56	Монтажники 5р-1ч, 4р-1ч, 3р-2ч, 2р-1ч, машинист 6р-1ч
	2 этаж					10	1,75	0,35	1,75	0,35	
	3 этаж					10	1,75	0,35	1,75	0,35	
5	Монтаж плит перекрытия и покрытия										
	1 этаж	шту к.	Е 4-1-7	0,72	0,18	75	6,75	1,69	6,75	1,69	Монтажники 4р-1ч, 3р-2ч, 2р-1ч, машинист 6р-1ч
	2 этаж					75	6,75	1,69	6,75	1,69	
	3 этаж					0,84	0,21	75	7,88	1,97	
6	Монтаж перегородок из ГКЛ	100 м ²	ГЭСН 10-05-001-02	103	-	2,56	32,96	-	32,96	-	Монтажники 4р-2ч, 3р-2ч
7	Теплоизоляция наружных стен	м ²	Е11-41	0,48	-	452	27,12	-	27,12	-	Термоизолировщик 4р-1ч, 3р-1ч, 2р-1ч
8	Устройство наружных стеновых сэндвич-панелей	100 м ²	Е4-1-8	2	0,5	33,39 61	8,35	2,09	8,35	2,09	Монтажники 4р-2ч, 3р-2ч

9	Устройство пароизоляции кровли	100 м ²	§ E7-13	6,7	-	33,42	28	-	28	-	Изолировщик 3р-1ч, 2р-1ч
10	Устройство теплоизоляции ТЕХНОРУФ Н30 кровли	100 м ²	§ E7-14	5	-	33,42	20,89	-	20,89	-	Изолировщик 3р-1ч, 2р-1ч
11	Устройство гидроизоляции кровли	100 м ²	§ E11-37	1,6	-	33,42	6,68	-	6,68	-	Гидроизолировщик 4р-1ч, 2р-1ч