

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 Фахрутдинова Ляйсян Ильфатовна

1. Тема «Учебный корпус по переподготовке специалистов» _____

2. Срок сдачи студентом законченной бакалаврской работы «08» июня 2017г.

3. Исходные данные к бакалаврской работе:

район и место строительства г. Волгоград _____

состав грунтов (послойно) 1. Супесь, связная, влажная, непросадочная;

_____ 2. Суглинок тугопластичный непросадочный;

_____ 3. Глина твёрдая, насыщенная водой;

_____ 4. Песок средней плотности, влажный, пылеватый;

_____ 5. Суглинок твёрдый.

уровень грунтовых вод до глубины 18,0 м на период изысканий
отсутствует

дополнительные данные _____

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

1. Архитектурно-планировочный раздел;

2. Расчетно-конструктивный раздел (расчет ребристой плиты покрытия);

3. Технология строительства (технологическая карта на монтаж плит
покрытия);

4. Организация строительства;

5. Экономика строительства;

6. Безопасность и экологичность объекта.

5. Перечень графического и иллюстративного материала

архитектурно-планировочный	<u>1. Генплан (1 лист);</u> <u>2. Фасады (1 лист);</u> <u>3. План 1-го этажа (1 лист);</u> <u>4. План типового этажа (1 лист);</u> <u>5. Разрезы (1 лист).</u>
расчетно-конструктивный технология строительства	<u>1. Ребристая плита покрытия (1 лист).</u> <u>1. Технологическая карта на монтаж плит покрытия (1 лист)</u>
организация строительства	<u>1. Стройгенплан (1 лист);</u> <u>2. Календарный план производства работ (1 лист).</u>

6. Консультанты по разделам:

Архитектурно-планировочному	<u>Ст. преподаватель</u> <i>(ученая степень, звание, личная подпись)</i>	<u>Э.Р.Ефименко</u> <i>(И.О.Ф.)</i>
расчетно-конструктивному	<u>Ст. преподаватель</u> <i>(ученая степень, звание, личная подпись)</i>	<u>Э.Р.Ефименко</u> <i>(И.О.Ф.)</i>
технологии строительства	<u>К.т.н., доцент</u> <i>(ученая степень, звание, личная подпись)</i>	<u>А.В.Крамаренко</u> <i>(И.О.Ф.)</i>
организации строительства	<u>К.э.н., доцент</u> <i>(ученая степень, звание, личная подпись)</i>	<u>А.М.Чупайда</u> <i>(И.О.Ф.)</i>
экономике строительства	<u>К.т.н., доцент</u> <i>(ученая степень, звание, личная подпись)</i>	<u>В.Н.Шишканова</u> <i>(И.О.Ф.)</i>
безопасности и экологичности объекта	<u>Специалист по охране труда</u> <i>(ученая степень, звание, личная подпись)</i>	<u>Т.П.Фадеева</u> <i>(И.О.Ф.)</i>

7. Дата выдачи задания «26» декабря 2016 г.

Руководитель бакалаврской работы	_____	<u>Э.Р.Ефименко</u> <i>(И.О.Ф.)</i>
	<i>подпись</i>	
Задание принял к исполнению	_____	<u>Л.И.Фахрутдинова</u> <i>(И.О.Ф.)</i>
	<i>подпись</i>	

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Гольяйтинский государственный университет»
Архитектурно-строительный институт
Кафедра «Городское строительство и хозяйство»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ГСХ

_____ Д.С. Тошин

«08» февраля 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы
Студента Фахрутдиновой Ляйсян Ильфатовны
по теме «Учебный корпус по переподготовке специалистов»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Архитектурно-планировочный раздел	3 апреля – 15 апреля	15 апреля	выполнено	
Расчетно-конструктивный раздел	17 апреля – 25 апреля	25 апреля	выполнено	
Технология строительства	26 апреля – 3 мая	3 мая	выполнено	
Промежуточная аттестация	4 мая – 5 мая	5 мая	выполнено	
Организация строительства	6 мая – 11 мая	11 мая	выполнено	
Экономика строительства	12 мая – 15 мая	15 мая	выполнено	
Безопасность и экологичность объекта	16 мая – 18 мая	18 мая	выполнено	
Нормоконтроль	19 мая – 24 мая	24 мая	выполнено	
Экспертиза ВКР на основе системы «Антиплагиат»	25 мая – 27 мая	27 мая	выполнено	
Предварительная защита ВКР Допуск к защите	29 мая – 31 мая	29 мая	выполнено	
Получение отзыва на ВКР	1 июня – 10 июня	9 июня	выполнено	
Защита выпускной квалификационной работы	13 июня – 16 июня	14 июня	выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

Э.Р.Ефименко

(И.О. Фамилия)

Л.И.Фахрутдинова

(И.О. Фамилия)

Аннотация

Строительство зданий, предназначенных для учебных занятий, имеет ряд особенностей. В первую очередь, должно быть предусмотрено достаточное количество дверных и оконных проемов, а также промежуточных пролетов. Основные требования, которым должно отвечать здание, следующие:

1. Функциональная целесообразность заключается в том, что здание должно быть удобным для учебного процесса.
2. Техническая целесообразность – здание должно надежно защищать людей от вредных воздействий, быть прочным и долговечным.
3. Архитектурно-художественные решения – здание должно благоприятно действовать на психику и сознание людей.
4. Экономическая целесообразность состоит в том, чтобы получить максимум полезной площади при минимальных затратах труда, материальных средств и времени на строительство.

Задачи, которые вытекают друг от друга не могут решаться отдельно, нужны совместные, согласованные решения. Из-за этого проект достигает своего совершенства с учётом требований стандарта, которое обеспечивается использованием здания по заданному назначению, техническим и эстетическим качествам и экономичности при строительстве объекта и эксплуатации.

Содержание

Введение.....	8
1.Архитектурный-планировочный раздел.....	9
1.1.Генеральный план	9
1.2.Объемно-планировочные решения	9
1.3. Конструктивные решения.....	10
1.4.Теплотехнический расчет ограждающей конструкции.....	10
1.5. Архитектурно-художественные решения	11
2.Расчётно - конструктивный раздел.....	14
2.1 Расчет нагрузок на покрытие (плиту).....	15
2.2 Расчет полки.....	16
2.3 Расчеты для поперечных ребер	17
2.4 Расчет (статический) для плиты в продольном направлении (или для продольных ребер).....	20
2.5 Вычисления геометрических характеристик для продольных ребер	22
2.6. Предварительное напряжение с его потерями.....	24
2.7 Проверочные расчеты прочностных способностей нормальных сечений продольных ребер	25
2.8 Вычисления прочности сечения, наклоненных к продольной оси, на воздействие поперечных сил	26
3.Технологический раздел. Технологическая карта на плиты покрытия.	28
3.1 Область применения технологической карты.....	28
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	28
Требования по окончании подготовительных работ.....	28
3.3. Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий.....	28
3.4 Выбор приспособлений для монтажа	29
3.5. Выбор монтажного крана	29
3.6. Методы и последовательность производства работ	30
3.7 Контроль качества и приемка работ	32
3.8 Потребность в технических ресурсах	32
3.9 Калькуляция затрат труда и машинного времени	33
3.10 График производства работ	34
3.11. Техничко – экономические показатели	34
3.12. Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность.....	34
4.Организация строительства.	36
4.1.Краткая характеристика объекта.....	36
4.2.Определение объемов работ	36
4.3.Производство земляных работ	37
4.4.Подбор машин и механизмов для производства работ	37
4.5.Определение трудоемкости и машиноемкости работ	37
4.6.Разработка календарного плана производства работ	37
4.7.Расчеты необходимости складов, временных зданий и сооружений	38
4.8.Расчет временных бытовых помещений	39
4.9. Расчёт потребности в складских помещениях	39
4.10. Вычисление и разработка сетей водопотребления и отведения.....	40

4.11. Расчёт временного электрического снабжения	41
4.12. Разработка строительного генерального плана	42
4.13. Мероприятия по технике безопасности на строительной площадке	42
4.14. Техничко-экономические показатели	42
5. Экономика строительства	44
5.1 Расчет сметной стоимости строительства объекта	44
5.2 Расчет стоимости проектных работ	47
5.3. Техничко-экономические показатели	48
6. Безопасность и экологичность объекта	49
6.1. Общая характеристика объекта	49
6.2. Определение профессиональных рисков	49
6.3. Снижение действий опасных и вредных факторов	49
6.4. Пожарная безопасность технического объекта	50
6.5. Средства для обеспечения пожарной безопасности	50
6.6. Действия по обеспечению пожарной безопасности	51
6.7. Обеспечение экологической безопасности строящегося объекта	51
6.8. Действия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду	52
Заключение	54
Библиографический список	56
Приложение А	58
Приложение Б	59

Введение

Последнее тридцатилетие характерно появлением в мире многофункциональных комплексов и объектов. Все типы общественных зданий обогащаются дополнительными функциями, что также является неким уходом от монофункциональных зданий. В России этот процесс довольно быстро формируется последние пять лет. В развитых странах происходит экспериментальный поиск новых формообразований образовательных учреждений. Разработки ведутся на основе психологии и изучения поведения живой природы для создания органичных пространств, способствующих снятию стрессовых состояний и стимулированию снятия конфликтных ситуаций. На сегодняшний день в информационном поле отсутствуют материалы исследовательского мониторинга таких сооружений, но поиск новых решений продолжается.

В России при проектировании школьных и дошкольных зданий создаётся попытка ухода от типовых функционально-планировочных схем, а именно увеличение услуг при образовательных функциях, особенно лечебно-оздоровительного характера. Поиск новых решений в формообразовании пока в России редкое явление.

В разрабатываемом проекте рассматривается учебное здание, предназначенное для переподготовки специалистов. Основными проблемами строительства такого вида здания являются вместимость большого количества посетителей, соответственно, расчеты площадей помещений и аудиторий; проектирование помещений с учетом требований инсоляции, аэрации; экономичное конструктивное решение здания, а также расчеты на прочность конструкций и здания в целом.

1.Архитектурный-планировочный раздел

1.1.Генеральный план

Учебный корпус по переподготовке специалистов расположен в городе Волгоград. Проектируемый объект располагается в меридиональном направлении, что способствует меньшим продуванием холодными ветрами.

Вдоль главного фасада запроектированы тротуарные дорожки. Вдоль тротуаров размещены фонари. Автодороги освещаются мачтами, с укрепленными на них светильниками. Так же предусмотрена автостоянка на 50 машиномест, площадка для мусоросборника и площадка для отдыха.

1.2.Объемно-планировочные решения

На отведенном месте предполагается строительство учебного корпуса по переподготовке специалистов, здание 9-ти этажное с подвалом и техническим этажом. Здание имеет Г-образную конфигурацию в плане.

На всех этажах здания имеются учебные аудитории, кабинеты инвентаря, рабочие кабинеты. В здании имеется четыре лифта «OTIS», грузоподъемность которых 400 кг и 1000 кг, а скорость подъема составляет 1,6 м/сек. В подземной части лифтов предусмотрены тамбуры с подпором воздуха.

Для лестниц есть отдельный вход, сама лестница обнесена монолитной стеной с четырёх сторон, следовательно, отвечает требованиям противопожарной безопасности. Лестничные клетки оборудованы выходами на кровлю.

На 9 этаже имеется машинное отделение и вытяжная вентиляционная камера. Также имеется технический чердак, с плоской кровлей.

На 9 этаже кровля. Кровля плоская с применением материалов TITAN BASE и TITAN TOP. Эти материалы обеспечивают очень хорошую гидроизоляцию.

1.3. Конструктивные решения

Учебный корпус по переподготовке специалистов представляет собой бескаркасное здание, кирпичное, с внутренним утеплением.

Технические характеристики проектируемого здания:

- Высота здания 38,65м.
- Площадь 1440 м².
- Строительный объем здания 14490 м³.
- Основными несущими конструкциями являются кирпичные стены.
- Перекрытия – сборные железобетонные плиты, толщиной 220мм.

устойчивость и жесткость здания обеспечивается общей работой стен и плит перекрытий.

1.4.Теплотехнический расчет ограждающей конструкции

Исходные данные для расчета:

1.Район строительства г.Волгоград;

2.Климатическая зона IV

Таблица 1.1

№ п/п	Наименование расчётных параметров	Обозначения	Единица измерения	Величина
1	Расчётная температура внутреннего воздуха	$t_{в}$	°С	+18
2	Количество периода отопления	$Z_{от пер.}$	сут	177
3	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от пер.}$	°С	-2.4
4	Градусосутки отопительного периода	ГСОП	°С · сут	3610.8

$$ГСОП = (t_e - t_{o. n.}) \cdot Z_{o. n.} = (18 - (-2.4)) \cdot 177 = 3610,8 \text{ м (1.1)}$$

Таблица 1.2

№ п/п	Наименование расчётных параметров	Обозначения	Единица измерения	Величина
1	Коэффициент а	a	-	0.0003
2	Коэффициент b	b	-	1.2
3	Требуемое сопротивление теплопередаче	R _{тр}	м ² · °С/Вт	2.2832

Тип ограждающей конструкции – наружная стена

$$R_{mp} = a \cdot GCOП + b = 0,0003 \cdot 3610,8 + 1,2 = 2.2832 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} \quad (1.2)$$

Требуемое сопротивление теплопередаче: 2.283

Таблица 1.3

№ п/п	Наименование расчётных параметров	Обозначения	Единица измерения	Величина
1	Коэффициент теплопередачи внутренней поверхности	$\alpha_{в}$	Вт/(м ² · С)	8.7
2	Коэффициент теплопередачи наружной поверхности	$\alpha_{н}$	Вт/(м ² · С)	23

Состав ограждения (стены):

Таблица 1.4

№ п/п	Название материала	Ширина слоя, мм	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м ² · С)	Коэффициент паропроницаемости, мг/(м·ч·Па)
1	Кирпич	250	0.81	0.11
2	Утеплитель «Экотермикс»	х	0.037	0.07
3	Кирпич	120	0.81	0.11

$$R_{mp} = 1/\alpha_{в} + \delta_{изол}/\lambda_{изол} + 1/\alpha_{н}; \quad (1.3)$$

$$\delta_{изол} = (R_{mp} - 1/\alpha_{в} - 1/\alpha_{н}) \cdot \lambda_{изол} = (2,2832 - 1/8,7 - 1/23) \cdot 0,037 = 62 \text{ мм}$$

δ - толщина слоя мм; λ - коэффициент теплопроводности слоя Вт/м · °С

Требуемая толщина теплоизоляционного слоя "Экотермикс": 62 мм

1.5. Архитектурно-художественные решения

Стены

- а) Кирпичные;
- б) Стены подвальной части – кирпичные;
- в) Наружная облицовка - облицовочный кирпич;
- г) Перегородки и внутренние стены выполнены из кирпича 120мм.

Перекрытия и покрытия

Перекрытия и покрытия – сборные ж/б плиты 220мм.

Окна и витражи

В моем проекте применяются окна с тройным остеклением шумопоглощающие, на что повлияла близость оживленных магистралей.

Двери

Двери приняты однопольные и двухпольные, размерами: 2,1 м высотой и шириной 1,0; 1,2; 0,7 м. Для быстрой эвакуации людей, двери открываются наружу, исходя из соображений эвакуации при пожаре.

Полы

Полы в принятом здании удовлетворяют требованиям прочности, имеют способность сопротивляться износу, иметь достаточную эластичность. Конструкция пола в данном проекте играет роль звукоизоляции перекрытия и пола.

Отделка

В кабинетах и аудиториях стены оштукатурены, готовы под оклейку обоями или под окраску.

Наружная отделка здания

Наружная отделка - керамический облицовочный кирпич 120мм.

Все углы обрабатываются специальными профилями из стали. Оконные и дверные проемы также обрабатываются металлическими профилями.

Окна изготавливаются белого цвета. Двери окрашиваются в коричневый цвет.

В части отопления

Поступление горячей воды и отопление предусмотрено тепловых сетей магистрального характера. Приборами для отопления являются конвекторы. На секцию выполняется тепловой узел для учета теплоносителя и регулирования.

Водоснабжение

Холодное водоснабжение предусмотрено от коллектора водоснабжения внутриквартального с двумя вводами. Вода на секцию поступает по внутреннему магистральному трубопроводу, который расположен в подвальной части здания, его изолируют и покрывают фольгой алюминиевой. На каждую секцию ставится отдельная рамка ввода.

Канализация

Канализация внутридворовая, выполнена с поступлением в колодцы квартальной канализации. Из встроенных аудиторий и помещений и каждой секции выполняют самостоятельный выпуск дождевой и хозфекальной канализации.

Энергетическое снабжение

Снабжение энергией происходит от станции города с запиткой для двух секций и двумя кабелями - основной и запасной. Для встроенных помещений и аудиторий есть свои электрощитовые.

Кровля

Кровля состоит из железобетонной плиты, цементно-песчаного слоя, два слоя Техноэласта ТИТАН. Техноэласт ТИТАН представляет собой многофункциональный материал, который имеет уникальные физико-механические характеристики, отличную гибкость при отрицательных температурах и высокую теплостойкость, позволяющие использовать его в качестве гидроизоляции на кровлях в регионах с высокой амплитудой колебания температур. Обладает широкой цветовой гаммой посыпки, что позволяет реализовать различные дизайнерские решения. Техноэласт ТИТАН TOP применяют при устройстве верхних слоев многослойного кровельного ковра. Крупнозернистая базальтовая посыпка надежно защищает материал от воздействия солнечных лучей. Техноэласт ТИТАН BASE используется для устройства нижних слоев многослойной кровли и гидроизоляции строительных конструкций.

2.Расчётно - конструктивный раздел

Рассчитываем ребристую плиту.

Принятая плита ребристая имеет размер 1,5x5,1м ГОСТ 21506-86.

Бетон класса В25 рассчитываем по прочностным характеристикам на сжатие:

$$R_b = 0,9 \cdot 14,2 = 13,04 \text{ МПа}; \quad (2.1)$$

$$R_{bt} = 0,9 \cdot 1,04 = 0,94 \text{ МПа}; \quad (2.2)$$

$$R_{b1ser} = 18,3 \text{ МПа}; \quad E_b = 27000 \text{ МПа}.$$

Прочность при передаче:

$$R_{bp} = 18; \quad (R_{bp}^0 = 1,2 \cdot 11,4 \text{ МПа}; \quad R_{bp,ser} = 15 \text{ МПа}; \quad R_{bp} = 1,3 \text{ МПа}).$$

Продольная арматура, которая у нас напрягаемая, для продольных ребер принимаю стальная классом А_г -IV ($R_s = 510 \text{ МПа}$, $R_{s,ser} = 590 \text{ МПа}$ $E_s = 190000 \text{ МПа}$).

Остальная арматура принята стальная классом В_р - I диаметром 4мм ($R_s = 364 \text{ МПа}$, $R_{s10} = 264 \text{ МПа}$, $E_s = 180000 \text{ МПа}$), (при диаметре 5мм $R_s = 360 \text{ МПа}$, $R_{s10} = 26 \text{ МПа}$ и классом АIII (при диаметре до 8 мм плюсуя $R_s = 363 \text{ МПа}$, $R_{s10} = 283 \text{ МПа}$, при диаметре до 10 мм и больше $R_s = 364 \text{ МПа}$, $R_{s10} = 290 \text{ МПа}$ для всех диаметров $E_s = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$. Наше здание относится к II классу, поэтому коэффициент надежности принимаем равным $\gamma = 0,95$. Район строительства город Волгоград, нагрузка $S_{ser} = 2300 \text{ Н}$. Коэффициент надежности принимаем равным $\gamma_f = 1.4$

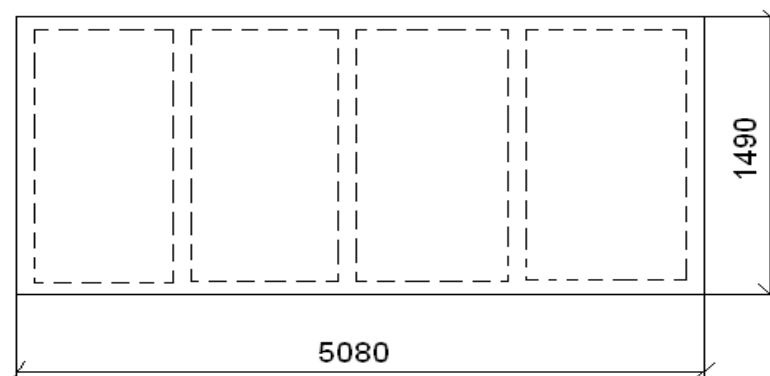


Рисунок 1. Плита ребристая в плане

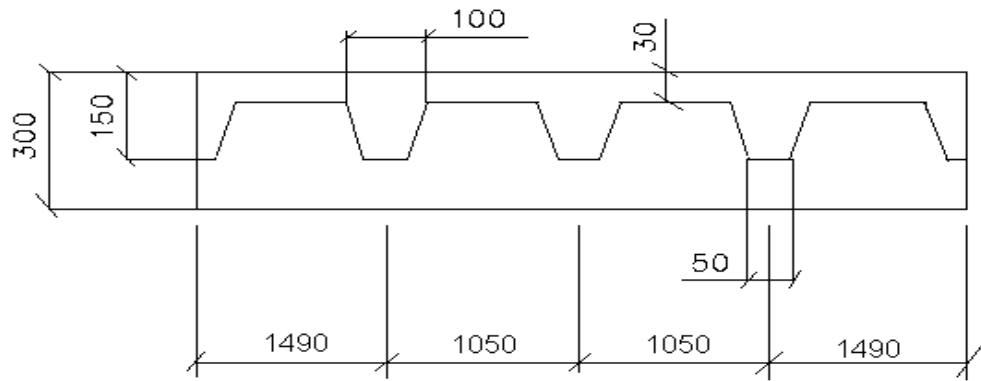


Рисунок 2- Плита ребристая в разрезе

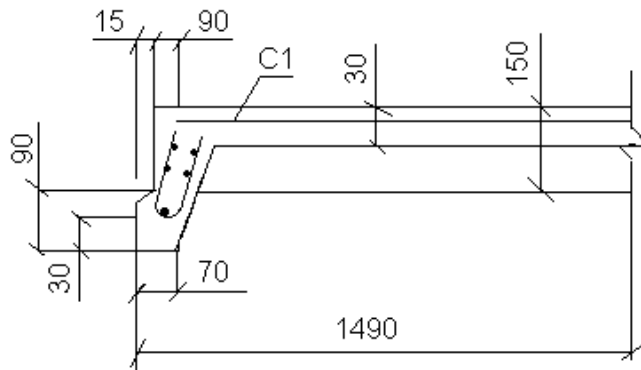


Рисунок 3. Армирование в плите

2.1 Расчет нагрузок на покрытие (плиту)

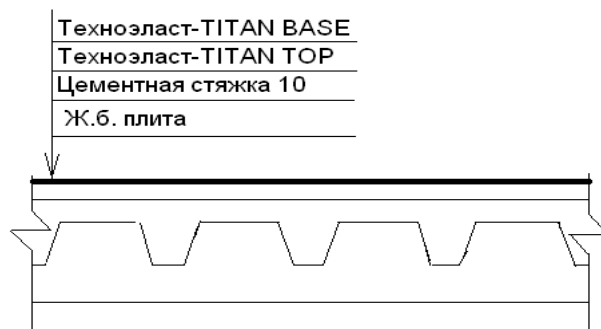


Рисунок 4.Сбор нагрузки

Сбор нагрузок на плиту покрытия представлен в приложении А таблице А.1 .

2.2 Расчет полки

Полка своими краями имеет опирание на поперечные ребра, таких ребер у нас пять, и два продольных. Полки пролетные равны в свету между:

продольных ребер

$$L_1 = 106 - 9 = 97 \text{ см}, \quad (2.3)$$

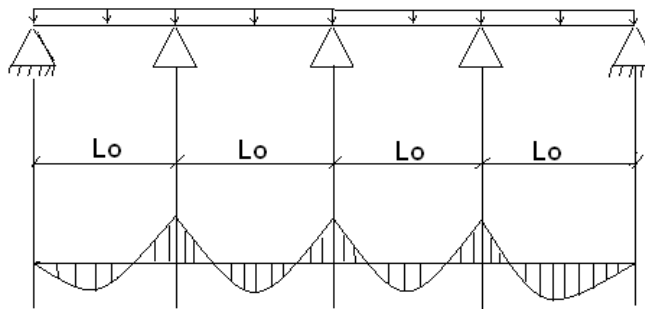
поперечных

$$L_2 = 148 - 2 \cdot 9 = 130 \text{ см}, \quad (2.4)$$

так как отношение составляет

$$L_2 / L_1 = 130 / 97 = 1,37 < 2, \quad (2.5)$$

следует, что полка должна рассчитываться как многопролетная разрезная балка.



Эскиз 5 - Расчет полки

Она имеет толщину 30 см, следовательно, расчет ведётся с учетом перераспределения нагрузок от развития упругих пластических деформаций. Изгибающий момент вычислим по формуле:

$$M = q + p L/11, \quad (2.6)$$

$$\text{где } L_1 - b = 1050 - 100 = 950 \text{ мм}$$

$$q^n_{pe} = 0,025 \cdot 25000 = 750 \text{ Н/м}^2,$$

$$q_{pe} = 750 \cdot 1,1 = 825 \text{ Н/м}^2,$$

Всего нагрузок, действующих на плиту:

$$q = 246 + 248 + 629,85 + 825 = 1948,85 \text{ Н/м}^2,$$

$$M = q + p L/11, \quad (2.7)$$

$$M = (1948,84 + 2400) \cdot 0,95^2 / 11 = 347,9 \text{ Н}\cdot\text{м},$$

высота принятой полки (рабочая):

$$h_0 = h_f / 2 = 4 / 2 = 2 \text{ см} \quad (2.8)$$

Определим :

$$A_0 = M \cdot \gamma_n / B \cdot h_0^2 \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} \quad (2.9)$$

$$A_0 = 347,8 \cdot 100 / 100 \cdot 1,5^2 \cdot 13,05 \cdot 100 = 0,12$$

$$B = 100, \gamma_{b2} = 0,89, R_b = 13,05 \text{ МПа}$$

$$\text{По } A_0 \rightarrow \iota = 0,804, \zeta = 0,27$$

В сечении арматуры его площадь примем классом Вр I ширина один метр на полосы:

$$A_s = M \cdot \gamma_n / \iota \cdot h_0 \cdot R_s \quad (2.10)$$

$$A_s = 347,9 \cdot (100) \cdot 0,95 / 0,865 \cdot 1,5 \cdot 375 \cdot (100) = 0,67 \text{ см}^2$$

Примем сборную сетку с арматурой продольной диаметр которого четыре миллиметра классом Вр I ,а шаг у нас будет 100 см. Выбираем сетку 150/250/4/3.

2.3 Расчеты для поперечных ребер

Ребро рассматриваем так же, как и балку, с двумя сборными опорами, расчетный пролет которых будет равен расстоянию, в промежутке осей продольных ребер $L_0 = 148 \text{ см} - 8 = 140 \text{ см},$

Собственный вес (нагрузка) ребра будет равен:

$$q_p = 0,05 + 0,1/2 \cdot (0,15 - 0,03) \cdot 25 \cdot 11 \cdot 0,95 = 0,25 \text{ кН/м}$$

нагрузка в форме трапеции от полки, ордината которой максимальная:

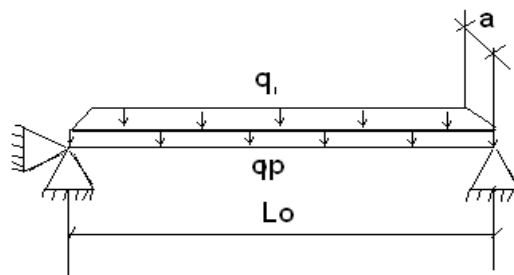
$$q_l = (1,49 + 1,04) / 2 \cdot 5613,84 = 7,129 \text{ кН/м.}$$

Действующая нагрузка ребра:

$$q = q_p + q_l = 0,25 + 7,129 = 7,379 \text{ кН/м.} \quad (2.11)$$

Расстояние от максимальной ординаты до нашей опоры:

$$a = (148 + 104) / (2 \cdot 2) = 63,4 \text{ см}$$



Эскиз 6. Схема для расчетов поперечного ребра.

в середине пролета изгибающий момент будет равен:

$$M = q \cdot L_0^2 / 8 - q_1 \cdot a^2 / 6, \quad (2.12)$$

$$M = 7,377 \cdot 1,4^2 / 8 = 1,8 \text{ кН м}$$

Поперечная сила:

$$Q = 0,5 \cdot (q \cdot L_0 - q_1 \cdot a), \quad (2.13)$$

$$Q = 0,5 \cdot (7,377 \cdot 1,4 - 7,126 \cdot 0,63) = 2,9 \text{ кН}$$

Поперечное ребро с тавровым сечением, вычисляем рабочую высоту:

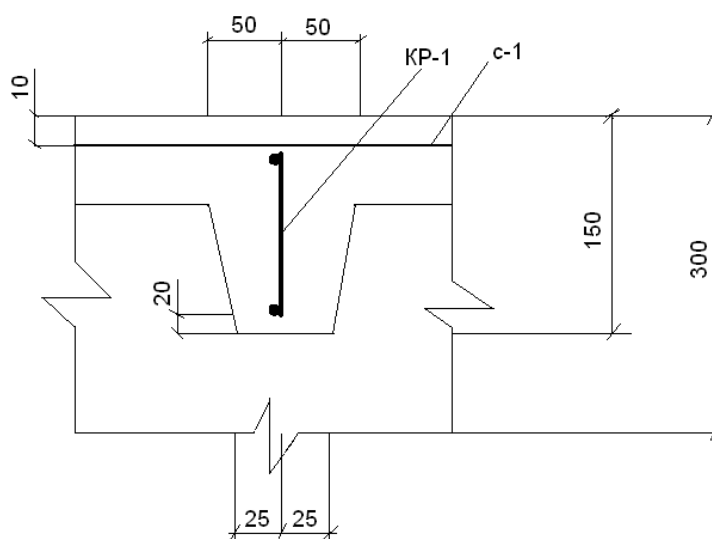
$$h_0 = 15 - 3 = 12 \text{ см},$$

толщина ребра:

$$b = (7 + 10) \cdot 0,5 = 8,5 \text{ см},$$

толщина полки: $h_f^I = 3 \text{ см},$

ширина: $b_f^I = L_0 / 3 + 10 = 107,4 \text{ см}.$



Эскиз 7. Поперечное ребро (разрез)

$$A_0 = M / b_f^1 \cdot h_0^2 \cdot R_b \quad (2.14)$$

$$A_0 = 7,93 \cdot 10^5 / 106,3 \cdot 12^2 \cdot 13,05 \cdot 100 = 0,039$$

находим $\zeta = 0,038$ и нужная нам площадь сечения будет равна:

$$A_s = \zeta \cdot b_f^1 \cdot h_0 \cdot R_b / R_s \quad (2.15)$$

$$A_s = 0,038 \cdot 107,6 \cdot 12 \cdot 13,05 / 365 = 1,8 \text{ см}^2$$

Принимаем стержень с диаметром 16 А III с $A_s = 2,011 \text{ см}^2$

Вычисление поперечного ребра в части прочности по наклонным сечениям к продольной оси.

$Q = 2,8 \text{ кН}$. Определим проекцию на продольную ось «С». Свесы сжимающихся полок при пяти поперечных ребер влияют как:

$$\varphi_f = 5 \cdot (0,75 \cdot (3 h_f^1) h_f^1 / b \cdot h_0), \quad (2.16)$$

$$\varphi_f = 5 \cdot (0,75 \cdot (3 \cdot 3 \cdot 3 / 7,3 \cdot 12)) = 1,11 > 0,5$$

Примем: $\varphi_f = 0,5$; $\varphi_n = 0$

Вычислим: $1 + \varphi_f + \varphi_n = 1 + 0,5 + 0 = 1,5 \quad (2.17)$

$$B = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 \quad (2.18)$$

$$B = 2 \cdot 1,5 \cdot 0,93 \cdot (100) \cdot 7,3 \cdot 12^2 = 307800 \text{ Н см}$$

В рассчитываемом наклонном сечении:

$$Q_b = Q_{sw} = \frac{Q}{2}; \quad (2.19)$$

$$Q_b = Q_{sw} = \frac{2,8}{2} = 1,4 \text{ кН}$$

из этого следует

$$C = B / 0,5 \cdot Q = 106 \text{ см} \quad (2.20)$$

$$106 > 2 \cdot h_0 = 2 \cdot 12 = 24, \text{ примем } C = 24 \text{ см}$$

тогда

$$Q_b = B / C \quad (2.21)$$

$$Q_b = 307800 / 24 = 12824 \text{ Н} = 12,824 \text{ кН} > Q = 2,9 \text{ кН},$$

по нашим расчетам арматура не нужна.

Толщину поперечного стержня примем из требуемых условий сварки. При $d_s = 15$ мм $d_{sw} = 5$ мм классом Вр I. Шаг наших поперечных стержней примем:

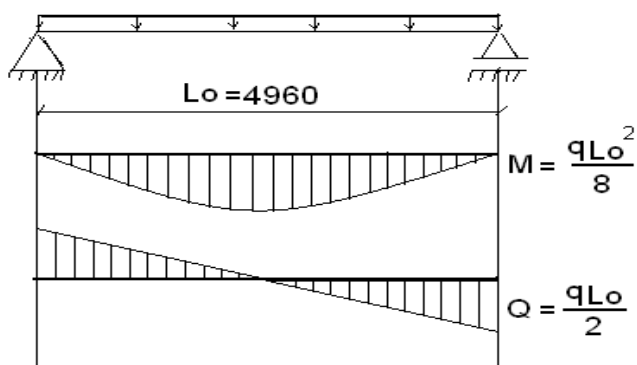
$$S = h / 2 = 150 / 2 = 75 \text{ мм} \quad (2.22)$$

2.4 Расчет (статический) для плиты в продольном направлении (или для продольных ребер)

Плита выполняет свою работу как опертая балка, загруженная равномерной нагрузкой.

Пролет (расчетный) принимаем:

$$L_0 = L_k - L_{on} = 5090 - 130 = 4960 \text{ мм} \quad (2.23)$$



Эскиз 8. Принятая расчетная схема

Усилия на метр плиты при ширине $B^h = 3$ м

Нормативная:

постоянная и длительновременная:

$$q_{ng} = 3749 \frac{\text{Н}}{\text{м}} \cdot 3 = 11247 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

кратковременная:

$$P_{nch} = 2399 \cdot 3 = 7200 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

полная нормативная:

$$q_n = q_{ng} + P_{nch} = 11247 + 7200 = 18450 \text{ Н/м} \quad (2.24)$$

Расчетная:

постоянная:

$$q_s = 3213,83 \cdot 3 = 9641,52 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

кратковременная:

$$P_{sh} = 2400 \cdot 3 = 2400 \cdot 3 = 7200 \text{ Н/м},$$

полная:

$$q = q_s + P_{sh} = 9641,53 + 7200 = 16841,53 \text{ Н/м}. \quad (2.25)$$

от полной нагрузки имеем изгибающий момент, равный:

$$M = q \cdot L_0^2 / 8 = 18,449 \cdot 4,96^2 / 8 = 56,72 \text{ кН м}. \quad (2.26)$$

Расчитываемая поперечная схема от полной нагрузки:

$$Q = q \cdot L_0 / 2 = 16,842 \cdot 4,95 / 2 = 41,7 \text{ кН}. \quad (2.27)$$

изгибающий момент (нормативный):

от нагрузки длительной :

$$M_{ne} = 11,23 \cdot \frac{4,95^2}{8} = 34,42 \text{ кН м},$$

от нагрузок кратковременных:

$$M_{nsh} = 7,2 \cdot \frac{4,95^2}{8} = 22,35 \text{ кН м},$$

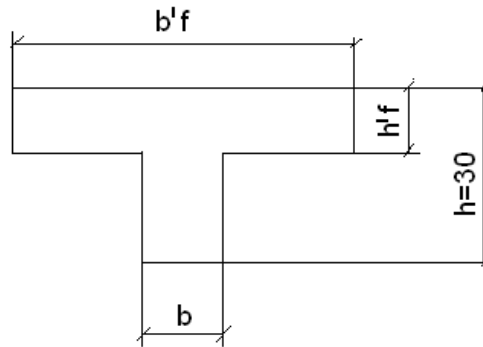
от полной нагрузки:

$$M_n = 16,83 \cdot \frac{4,95^2}{8} = 51,58 \text{ кН м},$$

Вычислим поперечную силу от действия полных нагрузок:

$$Q_n = 16,84 \cdot \frac{4,95}{2} = 41,7 \text{ кН},$$

Предварительно определяем нужные площади сечений продольной растянутой и поперечной арматуры в принятых продольных ребрах.



Эскиз 9. Площадь сечения (схема)

$$b = 2 \cdot \frac{9+7}{2} = 16 \text{ см}, h'_f = 3 \text{ см}, b'_f = \frac{507}{3} + 2 \cdot 9 = 187 \text{ см.}$$

Рабочая высота сечения:

$$h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ см.}$$

Из-за того что изгибающий момент, воспринимающий действующие нагрузки сжатой полкой в сечении и растянутой арматурой равен:

$$M_f = b'_f \cdot h'_f \cdot R_b \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f), \quad (2.28)$$

$$M_f = 187 \cdot 3 \cdot 13,04 \cdot (27 - 0,5 \cdot 3) = 18668677 \text{ Н}\cdot\text{см} = 186,68 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$186,68 \text{ кН}\cdot\text{м} > M = 56,72 \text{ кН}\cdot\text{м},$$

видим, что ось пройдет через полку, вычисления будем производить прямоугольным сечением толщиной $b = b'_f = 187 \text{ см}$.

В этом случае:

$$A_0 = M / R_b \cdot b \cdot h_0^2 \quad (2.29)$$

$$A_0 = 56,72 \cdot 10^5 / 13,02 \cdot 187 \cdot 27^2 = 0,031, \nu = 0,68$$

Необходимая площадь сечения продольной предварительнонапряженной арматуры вычисляем как:

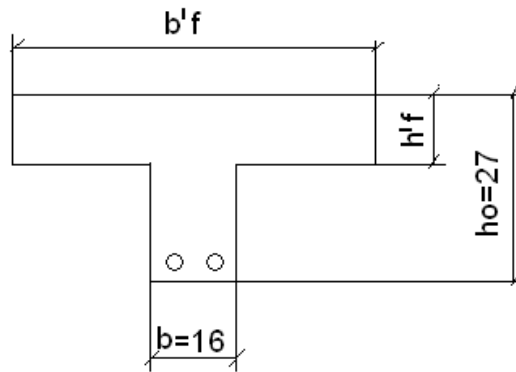
$$A_s = M / \gamma \cdot R_s \cdot \nu \cdot h_0 = 56,72 \cdot 10^5 / 1,2 \cdot 510 \cdot 0,68 \cdot 27 = 5,01 \text{ см}^2 \quad (2.30)$$

Примем два стержня диаметром 18 с необходимой площадью сечения $5,09 \text{ см}^2$.

2.5 Вычисления геометрических характеристик для продольных ребер

Площадь принятого сечения плиты:

$$A_{red} = A + \sum A_{sp} = (149 - 16) \cdot 3 + 16 \cdot 30 + 7,03 + 6,29 = 892,3 \text{ см}^2 \quad (2.31)$$



Эскиз 10. Расположение арматуры

Моменты в приведенном сечении (статический) по отношению к нижней границе ребра:

$$S_{red} = \sum A_i \cdot y_i, \quad (2.32)$$

$$S_{red} = (149-16) \cdot 3 \cdot (30-0,5 \cdot 3) + 16 \cdot 30^2 \cdot 0,5 + 7,05 \cdot 6,27 \cdot 3 = 7760,12 \text{ см}^3$$

Расстояние между центром тяжести принятого прямоугольника и границей внизу ребра:

$$y_0 = S_{red} / A_{red}, \quad (2.33)$$

$$y_0 = 7760,12 / 892,3 = 8,69 \text{ см.}$$

Расстояние между центром тяжести приведенного сечения и верхней грани ребра:

$$y_0^1 = h - y_0 = 30 - 8,69 = 21,31 \text{ см} \quad (2.34)$$

Расстояние между центром тяжести напряженной арматуры и центром тяжести приведенного сечения:

$$L_{op} = y_{red} - a = 8,67 - 3 = 5,68 \text{ см} \quad (2.35)$$

Момент инерции по отношению к центру тяжести

$$J_{red} = (149 - 16) \cdot 3^3 / 12 + (149 - 16) \cdot 3 \cdot (30 - 3 \cdot 0,5 - 8,67)^2 + 16 \cdot 30^3 / 12 + 16 \cdot 30 \cdot (8,69 - 0,5 \cdot 30)^2 + 7,04 \cdot 6,27 \cdot 5,69 = 33847,62 \text{ см}^4$$

Моменты сопротивлений принятого сечения по отношению границы низа:

$$W_{red} = J_{red} / y_{red} = 33847 / 8,68 = 3804,85 \text{ см}^3, \quad (2.36)$$

по отношению к границе верха:

$$W_{red}^1 = J_{red} / y_0 = 33847,51 / 21,32 = 15887,6 \text{ см}^3 \quad (2.37)$$

2.6. Предварительное напряжение с его потерями

Рассматриваемое напряжение должно соответствовать требованию и быть не больше:

$$R_{s,ser} - p = 580 - 80 = 500 \text{ МПа}, \quad (2.38)$$

$$\text{где } p = 30 + 360 / L = 30 + 360 / 6 = 76,4 \text{ МПа},$$

$L = 5,1 \text{ м}$ - граница между упорами, и должно превышать (по условию):

$$0,3 \cdot R_{s,ser} + p = 0,3 \cdot 580 + 80 = 253 \text{ МПа} \quad (2.39)$$

На основании этого, принимаем $\sigma_{sp} = 500 \text{ МПа}$.

Потери от релаксаций действующих напряжений:

$$\sigma_1 = 0,03 \cdot \sigma_{sp} = 0,03 \cdot 500 = 15 \text{ МПа}, \quad (2.40)$$

от температур $\Delta t = 64^\circ \text{С}$:

$$\sigma_2 = 1,25 \cdot \Delta t = 1,25 \cdot 64 = 80 \text{ МПа}. \quad (2.41)$$

Потери от деформаций анкеров и поддонов, предварительно принимаем $\sigma_3 = 0$ и $\sigma_4 = 0$.

Нагрузка действующего обжатия с учетом потери при $\gamma_{sp} = 1$.

$$P = \gamma_{sp} \cdot (\sigma_{sp} - \sigma_1 - \sigma_2) \cdot A_{sp}, \quad (2.42)$$

$$P = 1 \cdot (500 - 15 - 80) \cdot 6,28 \cdot 100 = 253712 \text{ Н} = 253,711 \text{ кН}$$

Для уровней напрягаемой арматуры рассчитываем напряжения обжатий:

$$\sigma_{bp} = P / A_{red} + P \cdot L_{op}^2 / J_{red}, \quad (2.43)$$

$$\sigma_{bp} = 253711 / 8923 + 253711 \cdot 5,69^2 / 137535,92 = 267,63 \text{ Н/см}^2 = 2,67 \text{ МПа}.$$

Первые потери, которые будут происходить до конца обжатий бетона:

$$\sigma_{Los1} = \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_5 = 15 + 81 + 4,41 = 100,41 \text{ МПа} \quad (2.44)$$

с учетом первых потерь определим напряжения в напрягаемой арматуре:

$$\sigma_{sp1} = \sigma_{sp} - \sigma_{Los} = 500 - 100,41 = 399,57 \text{ МПа} \quad (2.45)$$

с учетом первых потерь при $\gamma_{sp} = 1$, определим условия обжатия:

$$P_1 = \gamma_{sp} \cdot \sigma_{sp1} \cdot A_{sp} = 1 \cdot 399,56 \cdot 6,28 \cdot 100 = 250928 \text{ Н} = 250,928 \text{ кН} \quad (2.46)$$

Напряжения при обжатии бетона:

$$\sigma_{bp} = P_1/A_{red} + P_1 \cdot L_{op}^2/J_{red} \quad (2.57)$$

$$\sigma_{bp} = 250928/8923 + 250939 \cdot 5,69^2/33647,52 = 264,5 \text{ Н/см}^2 = 2,65 \text{ МПа} < 0,95$$

$R_{bp} = 0,95 \cdot 20 = 19 \text{ МПа}$, как мы видим, требование выполняется.

Потери, которые будут происходить после обжатия бетона: от усадки $\sigma_7 = 35 \text{ МПа}$ и от ползучести при $\sigma_{bp}/R_{bp} = 2,62/20 = 0,12 < 0,75$:

$$\sigma_9 = 0,85 \cdot 150 \sigma_{bp} / R_{bp} = 0,85 \cdot 150 \cdot 0,13 = 16,56 \text{ МПа.}$$

Сумма вторых потерь:

$$\sigma_{Los2} = \sigma_7 + \sigma_9 = 35 + 16,56 = 51,56 \text{ МПа} \quad (2.48)$$

Сумма потерь напряжения (полная):

$$\sigma_{Los} = \sigma_{Los1} + \sigma_{Los2} = 100,42 + 51,56 = 151,98 \text{ МПа} > 100 \text{ МПа}$$

с учетом всех потерь вычислим предварительное напряжение:

$$\sigma_{sp2} = \sigma_{sp} - \sigma_{Los} = 500 - 151,98 = 348,02 \text{ МПа.}$$

с учетом всех потерь при $\gamma_{sp}=1$, нагрузки обжатия:

$$P_2 = \gamma_{sp} \cdot \sigma_{sp2} \cdot A_{sp} = 1 \cdot 348,01 \cdot 6,28 \cdot 100 = 218550 \text{ Н} = 218,550 \text{ кН.} \quad (2.49)$$

В следующих расчетах рождается необходимость коэффициента точностей натяжений:

$$\Delta \gamma_{sp} = 0,5 \cdot P / \sigma_{sp} \cdot (1 + 1/\sqrt{np}) = 0,5 \cdot 90/500 \cdot (1 + 1/\sqrt{2}) = 0,11 > 0,1 \quad (2.50)$$

$$\gamma_{sp} = 1 \pm \Delta \gamma_{sp} = 1 + 0,11 = 1,11 \text{ или } \gamma_{sp} = 1 - 0,11 = 0,89 \quad (2.51)$$

2.7 Проверочные расчеты прочностных способностей нормальных сечений продольных ребер

Произведем проверки прочности нормальных сечений. Для этого необходимо определить характер сжатой зоны бетона по следующей формуле:

$$\omega = \alpha - 0,008 \cdot R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 13,04 = 0,745 \quad (2.52)$$

$$\Delta \sigma_{sp} = 1500 \cdot \sigma_{sp2} / R_s - 1200 = 1500 \cdot 348,01 \cdot 0,85 / 510 - 1200 = 727,39 < 0,$$

$$\sigma_{sR} = R_s + 400 - \sigma_{sp} - \Delta \sigma_{sp} = 510 + 400 - 348,01 \cdot 0,85 = 614,2 \text{ МПа} \quad (2.53)$$

Определим границу значения по отношению сжатых зон:

$$\zeta R = \omega / 1 + \sigma_{sR} / \sigma_{sc,u} (1 - \omega / 1,1), \quad (2.54)$$

$$\zeta R = 0,744/1 + 614,3/500(1 - 0,744/1,1) = 0,744/1,40 = 0,53$$

где $\sigma_{sc,u} = 500 \text{ МПа}$ и учет коэффициента $AR = \zeta R \cdot (1 - 0,53 \cdot \zeta R) = 0,53(1 - 0,53 \cdot 0,53) = 0,53 \cdot 0,53 = 0,38$.

Решим совместное уравнение:

$$\zeta = \gamma_{s6} \cdot R_{sp} \cdot A_{sp} / b \cdot h_0 \cdot R_b = \gamma_{s6} \cdot 3,23 \cdot 510 / 187 \cdot 27 \cdot 13,03 = 0,04 \cdot \gamma_{s6}$$

$$\text{и } \gamma_{s6} = \iota - (\iota - 1) \cdot (2\zeta / \zeta R - 1) = 1,2 - (1,2 - 1) \cdot (2\zeta / 0,51 - 1) = 0,76 \cdot \zeta - 1,4$$

$$\gamma_{s6} = 1,2 - (1,2 - 1) \cdot (2/0,64 - 1) = 1,2 - 0,2(2\zeta - 0,52/0,52) = 1,2 - 0,38(2\zeta - 0,52) = 1,2 - 0,76$$

$$\zeta + 0,2 = 1,3 - 0,76\zeta$$

$$\gamma_{s6} = 1,3 - 0,76\zeta$$

$$\gamma_{s6} = 1,3 - 0,02 \cdot 0,76 = 1,385, \text{ по } \zeta = 0,02 \text{ находим } A_o = 0,039$$

$$\text{Тогда } \zeta = 0,04 - 1,385 = 0,05$$

$$M_{adm} = A_o \cdot b \cdot h_0^2 \cdot R_b = 0,05 \cdot 187 \cdot 27^2 \cdot 13,05 \cdot 100 = 8895072 = 88,95 \text{ кН} \cdot \text{м} > M = 56,7 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

2.8 Вычисления прочности сечения, наклоненных к продольной оси, на воздействие поперечных сил

При принятом в нашем проекте поперечного армирования ($n=2$ диаметром 4ВрІ S=10см)

$$\alpha = E_s / E_b = 170000 / 27000 = 6,2, \quad (2.55)$$

$$\mu \omega = A_{s\omega} / (b_s) = 2 \cdot 0,195 / 15 \cdot 10 = 0,002, \quad (2.56)$$

$$\varphi \cdot \omega_I = 1 + 5 \alpha \cdot \mu \omega = 1 + 5 \cdot 6,2 \cdot 0,002 = 1,06 < 1,3, \quad (2.57)$$

$$\varphi_{bI} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 13,05 = 0,85 \quad (2.58)$$

Так, как $Q = 41,65 \cdot 10^3 < 0,3 \varphi \omega_I \cdot \varphi_{bI} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$,

$$Q = 0,3 \cdot 1,06 \cdot 0,85 \cdot 16 \cdot 27 \cdot 100 = 119516 \text{ Н} = 119,516 \text{ кН}$$

Как мы видим, требуемое условие выполняется, размеры которые мы приняли достаточны.

Определим коэффициент:

$$\varphi_n = 0,1 \cdot \frac{P_1}{R_{bt}} \cdot b \cdot h_0, (2.59)$$

$$\varphi_n = 0,1 \cdot \frac{250928}{0,95} \cdot 16 \cdot 27 \cdot 100 = 0,61 > 0,5 \quad \varphi_n = 0,5$$

Вычислим $1 + \varphi_f + \varphi_n = 1 + 0,5 + 0,02 = 1,501 > 1,5$ примем 1,5.

$$B = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_n + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 \quad (2.60)$$

$$B = 2 \cdot 1,5 \cdot 0,95 \cdot 16 \cdot 27^2 \cdot (100) = 3324240 \text{ Н}\cdot\text{см}.$$

В наклонных сечениях:

$$Q_b = Q_{sw} = Q/2 = 41,6/2 = 20,86 \text{ кН}, (2.61)$$

При вычислениях, $C = B/0,5 \cdot Q = 3324140/20850 = 159,43 \text{ см} > 2h_0 = 2 \cdot 27 = 54 \text{ см}$,
примем $c = 54 \text{ см}$. Тогда,

$$Q_b = B/c = 3324140/54 = 61560 = 61,56 \text{ кН} > 41,7 \text{ кН},$$

естественно, поперечная арматура, исходя из расчета, нам не пригодится.

В зонах опирания длиной $1/4L$ шаг стержней (поперечной арматуры) принят

$$S = h/2 = 300/2 = 150 \text{ мм} \quad (2.62)$$

примем $S_1 = 100 \text{ мм}$, а в середине пролета значение будет равным $S_2 = 2 \cdot S_1 = 200 \text{ мм}$.

3. Технологический раздел. Технологическая карта на плиты покрытия.

3.1 Область применения технологической карты

Данная технологическая карта проектируется на установки плит покрытия одной секции проектируемого здания учебного корпуса, размерами в плане 45,0 м · 15 м., количество этажей - 9, высота типового этажа 3,6 м.

Условно принимаем, что нулевой цикл работ уже завершен. Монтаж ведется со складов строительной площадки. Строительные конструкции доставляются на объект с завода-изготовителя автомобильным транспортом.

3.2 Технология и организация выполнения работ

Требования по окончании подготовительных работ

Перед началом основных работ необходимо закончить:

- комплекс подготовительных работ;
- кладку несущих стен 9-го этажа;

До начала основных работ должны быть представлены следующие акты на скрытые работы:

- на кирпичную кладку стен и перегородок 1, 2 и 9 этажей;
- на монтаж плит покрытия 1, 8 этажей;
- на монтаж лестничных маршей и площадок 1, 8 этажей;

3.3. Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

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

Таблица 3.1.

Перечень видов и объемов работ

№ п/п	Вид работ	Ед. изм.	Объем работ
1	Монтаж плит покрытия	шт.	64
2	Электродуговая сварка стыков	м.	27,8
3	Антикоррозийная обработка	м.	345,7
4	Замоноличивание стыков	м.	345,7

3.4 Выбор приспособлений для монтажа

На основании табл. 3.1 и схем монтажных приспособлений производим подбор нужных нам монтажных приспособлений для монтажа плит покрытия и сводим в табл. 3.2.

Таблица 3.2 .

Монтажные приспособления

№ п/п	Название приспособления	Для чего (назначение)	Эскизы приспособлений	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Высота инструмента над конструкцией, м
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	Средства подмащивания		269	8,4	-

3.5. Выбор монтажного крана

Подбор крана произведен в разделе 4. «Организация строительства». Исходя из рассчитанных параметров, принимаем башенный кран КБ-100.2.

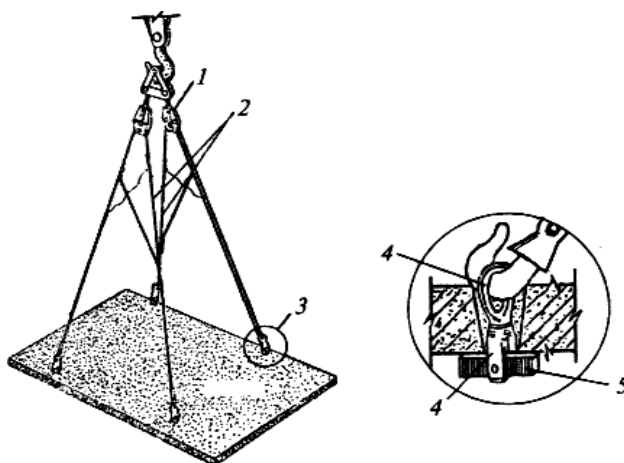
№ п/п	Наименование характеристики	Показатель
1	Грузоподъемность	$Q_{\max} = 8 \text{ т.}$
2	Грузоподъемность на максимальном вылете	$Q_{\max} = 5 \text{ т.}$
3	Длина стрелы	$L_c \text{ min} = 12,5 \text{ м,}$ $\text{max} = 25 \text{ м.}$
4	Вылет крюка	$R_k = 12-25 \text{ м.}$
5	Максимальная высота подъема крюка	$H_{кр} = 32.$

График зависимостей грузоподъемности, вылета крюка и высоты подъема крюка приведен в графической части техкарты.

3.6. Методы и последовательность производства работ

Монтажные работы осуществляются в одну смену. Технология монтажа плит, разработанная в проекте, обеспечивает высокую производительность труда, качество и безопасность монтажа.

Монтаж плит покрытия начинают после кладки несущих наружных и внутренних стен, после набора прочности цементно-песчаного раствора. К месту монтажа плиты подают в горизонтальном положении (рисунок 6). Строповка осуществляется четырехветвевым стропом.



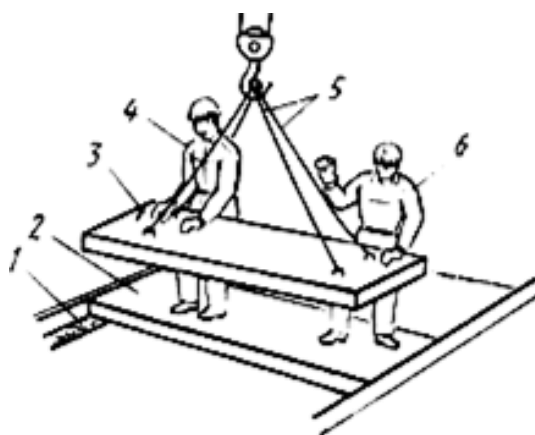
Эскиз 11 - Строповка панели перекрытия

Таблица 3.1.

Геодезическое обеспечение работ

Геодезические работы	Состав геодезистской команды	Документация		Кто принимает документы
		Исходная	Исполнительная	
Передачи осей и отметки на цоколь и монтажный горизонт	Инженер – геодезист 1	Исполнительный эскиз разбивки и закрепления основных осей	Акт передачи осей и отметок на цоколь и монтажный горизонт (3 экз.)	Исполнитель СМР (1 экз.)
Разработка разбивочной основы на исходный горизонт				
Разбивка и закрепление рисков под монтаж элементов	Рабочий 4 разр. – 2 чел.	Рабочие чертежи	Акт передачи разбивки и закрепления рисков под монтаж элементов (3 экз.)	ПТО СМР (1 экз.)
Нивелирование монтажного горизонта и установка маяка				
Выверка в процессе установки строительных конструкций				
Производство исполнительных съемок		Исполнительная схема разбивки и закрепления осей	Исполнительная схема по надземной части здания	Заказчику (инвестору) (1 экз.)

Перед монтажом плит покрытия, очищают поверхность стен, на которую будут в дальнейшем опираться плиты. Расстилают растворную постель по опорным поверхностям. Располагаясь на месте предыдущего монтажа плиты, монтажные рабочие принимают поданную краном плиту, располагая визуально ее над установленным местом опирания и укладки. Монтаж плиты производят на ранее расстиланную постель из раствора. Сразу же как окончат выверку, при отсутствии отклонений уложенной плиты, ее расстроповывают.



Эскиз 12 – Прием и установка плиты:

1 – постель из раствора, 2 – уложенная ранее плита, 3 – подлежащая монтажу плита, 4 – монтажный рабочий, 5 - стропа, 6 – старший в звене монтажный рабочий

3.7 Контроль качества и приемка работ

Качественный контроль производится наряду с СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [13] типовых инструкций. Осуществляется составление схемы операционного контроля качества (СОКК).

Приемка работ осуществляется в соответствии с требованиями СП на данный вид работ. Работы по монтажу плит покрытия выполнять в соответствии с СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [12].

Инструмент, использующийся для выверки - рулетка, металлическая линейка, нивелир, уровень. Пооперационный контроль производит мастер или прораб, геодезист - в процессе работ. Контроль приемки выполняют: начальник участка, инспектор со стороны авторского надзора, представитель технадзора со стороны заказчика.

3.8 Потребность в технических ресурсах

Потребность в машинах, механизмах и оборудовании приводится в таблице 3.5.

Таблица 3.5.

Потребность в машинах, механизмах и оборудовании

№ п/п	Наименование	Тип	Марка	Кол-во	Техническая характеристика
1	Монтажный кран	Дизель-электрический	ДЭК 631	2	вылет стрелы 25м
2	Строп для подъема элементов	Четырехветвевой	4СК-8.0*	1	грузоподъемность 8 т

3.9 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Трудозатраты на выполнение строительных процессов, вычисляют по действительным Единым нормам и расценкам (ЕНиР) на строительные работы, а ещё по Государственным элементарным сметным нормам (ГЭСН).

Калькуляция трудовых затрат, затрат машинного времени и заработной платы рабочих составляют на объём работ по принятой системе измерения конечной продукции.

Трудоёмкость каждой из работ вычисляется по формуле :

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

где, А-трудоёмкость исходной работы, чел – час; V-объём работы, м³; Нвр– норма времени , принимаемая по ЕНиР, чел – час.

Таблица 3.4.

Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	Названия работ	Ед. изм	ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоёмкость			Квалификационный состав звена, принятый по ЕНиР или ГЭСН
				чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	Установка плит покрытия	шт.	Е 4-1-7	0,84	0,21	64	7,3	2,7	Монтажники 4р-1ч, 3р-2ч, 2р-1ч, машинист 6р-1ч
2	Электродуговая сварка стыков	м	Е 1-1-17	0,2	-	27,8	0,7	-	Сварщик 4р – 1ч, 2р – 1ч.

3	Замоно- личива- ние стыков	100 м	Е4-1-26	6,4	-	3,5	3,7	-	Монтажники 4р- 1ч, 3р-1ч	
Σ							11,7			

3.10 График производства работ

Длительность осуществления работ рассчитали по этой формуле:

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

где T_p – трудовые затраты, чел-час, маш-час;

n – число рабочих звена, чел;

k – сменяемость, час.

График производства осуществления работ приведен в графической части.

3.11. Техничо – экономические показатели

Основные технико-экономические показатели, определяемые заказчиком:

- затраты труда рабочих (нормативные), по итогу калькуляции затрат труда – 11,7 чел-см;
- затраты машинного времени – 2,7
- число дней работ по графику производства осуществляемых работ- 4 дня;
- выработка одного рабочего в смену, определим по следующей формуле:

$$B = \frac{N}{T} \cdot 8 = (110,6/6,4) \cdot 8 = 35,7 \text{ м}^3/\text{чел-см}; \quad (3.3)$$

- затраты труда на 1 единицу объема работ вычислим как величину обратную выработке:

$$Z_{тр.} = \frac{1}{B} = 1/35,7 = 0,03 \text{ чел-смен/м}^3. \quad (3.4)$$

3.12. Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Определяются на основе СП 12-135-2003 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Строительное производство" [15]. Основные положения следующие.

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 четырехветвевая строп. При расположении плиты перекрытия монтажные рабочие должны быть вне контура монтируемой плиты противоположно стороне подачи. При установке плиту укладывать нужно исключая толчки, не ударяя по другим конструкциям. Команду на перемещение должен подавать специально назначенный рабочий-стропальщик. Монтажные работы не должны производиться на высоте в открытых местах, при большей скорости ветра (15 м/с и более), при гололедице, грозе и тумане, которые мешают видимости в пределах места работ. Рабочие должны быть снабжены необходимыми инструментами и спецодеждой, обладать необходимой квалификацией.

Разрабатывается на основе требований СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты» [21].

Стандарт «Охрана окружающей среды при производстве строительно-монтажных работ» разработан в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- Закон Российской Федерации "Об охране окружающей среды" №7-ФЗ от 10.01.02.
- Федеральный закон РФ "Об охране атмосферного воздуха" № 96-ФЗ от 21.11.2011 г.
- Федеральный закон РФ "Об особо охраняемых природных территориях" № 33-ФЗ в ред. От 30.11.2011 г

4. Организация строительства.

4.1. Краткая характеристика объекта

Возводимый объект «Учебный корпус по переподготовке специалистов», г. Волгоград, здание девятиэтажное с подвалом и техническим этажом. Здание имеет Г-образную форму в плане.

4.2. Определение объемов работ

Таблица 4.1
Ведомость расчета объема работ

Наименование работ	Единица измерения	Число	Подсчёт
Кирпичная кладка стен, перегородок	м ³	3822	Согласно чертежей архитектурного раздела
Установка плит перекрытия	шт.	640	Согласно чертежей архитектурного раздела
Установка плит покрытия	шт.	64	Согласно чертежей архитектурного раздела
Монтаж маршей и площадок	шт.	70	Согласно чертежей архитектурного раздела
Устройство перемычек	шт.	211	Согласно чертежей архитектурного раздела
Кровельные работы	м ²	580	Согласно чертежей архитектурного раздела

4.3. Производство земляных работ

Производство земляных работ в зоне действующих подземных коммуникаций следует производить под непосредственным руководством прораба или мастеров. Грунт, из котлована, нужно размещать на расстоянии не менее 0,5м от выемки. Валуны и камни, а также отслоения грунта, которые обнаружены в откосах, должны быть удалены.

4.4. Подбор машин и механизмов для производства работ

Наше здание 9-ти этажное, соответственно, подбираем башенный кран

1. Определяем высоту подъема для крюка:

$$H = h_{отм} + 0,5 + 0,3 + h_{кон} + h_{стр} + 1,5 \quad (4.1)$$

$$H = 28,15 + 0,5 + 0,3 + 4,5 + 1,1 = 34,55$$

$h_{отм}$ – наиболее высокий уровень здания,

$h_{кон}$ – высота конструкции,

$h_{стр}$ – высота строповки.

2. Вычисляем грузоподъемность:

$$Q = q_{тяж} + q_{г.п.} \quad (4.2)$$

$$Q = 2,58 + 0,15 = 2,73 \text{ т}$$

$q_{тяж}$ – наиболее тяжёлый элемент здания,

$q_{г.п.}$ – вес грузозахватного приспособления (строп).

3. Рассчитываем длину стрелы:

$$L = B + 4,1 + 4,5/2 - 1,5 = 16,06 + 4,1 + 2,25 - 1,5 = 20,91 \text{ м} \quad (4.3)$$

B – ширина проектируемого здания.

4.5. Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

Данные подсчеты представлены в приложении в таблице 4.2

4.6. Разработка календарного плана производства работ

Данные подсчеты представлены в приложении в таблице 4.2

4.7. Расчеты необходимости складов, временных зданий и сооружений

Расчеты нужных площадей для временных зданий и сооружений производим по наибольшему числу рабочих на строящемся объекте и нормативной площади на одного рабочего, который пользуется представленными помещениями.

Число рабочих определяем по формуле:

$$N_{общ} = (N_{раб} + N_{итр} + N_{сдуж} + N_{моп}) k, (4.4)$$

где $N_{общ}$ — общее число рабочих;

$N_{раб}$ — число рабочих, принимаем по календарному плану;

$N_{итр}$ — число инженерно-технических рабочих (ИТР);

$N_{сдуж}$ — число служащих;

$N_{моп}$ — число младшего персонала и охраны;

k — коэффициент, который учитывает отпуска, болезни и т.д., принимаемый 1,05—1,06.

Число ИТР, служащих и МОП определяем по таблице 4.3

Таблица

4.3

Отношение категорий рабочих, %

Название строительства	Число рабочих	ИТР	Служащие	МОП в охране
Транспортное	82,3	9	5,9	1,3
Промышленное	82,9	8,1	3,4	1,2
Сельскохозяйственное	82,0	12,0	3,0	1,0
Гражданско-жилищное	84,0	9,0	4,9	1,9

На строительстве объекта работает наибольшее количество — 43 чел. Следовательно, число рабочих составит:

$$N = 43 \cdot \frac{100}{84} = 51 \text{ человек.}$$

Из этого следует, 1 % - составит 0,51 чел; тогда

$$N_{итр} = 8 \cdot 0,5 = 4 \text{ человека ;}$$

$$N_{\text{сдуж}} = 5 \cdot 0,5 = 2 \text{ человека};$$

$$N_{\text{моп}} = 2 \cdot 0,5 = 1 \text{ человек};$$

$$N_{\text{общ}} = 43 + 4 + 2 + 1 \cdot 1,04 = 52 \text{ человека.}$$

Исходя из найденного количества рабочих на объекте, определим число мужчин и женщин, занятых в самой напряженной смене.

4.8. Расчет временных бытовых помещений

Таблица 4.4

Временные бытовые помещения

Временные здания	Число рабочих	Число пользователей помещением, %	Площадь помещения		Тип	Размер, м·м
			На 1 рабочего	Общее		
Кантора	8	100	4	36	Вагон передвижной	11,1 x 3
Диспетчерская	1	100	7	7		2 x 3
Проходная	1	100	7	7	Вагон передвижной	2 x 3
Гардеробная	51	70	0,7	25,48	Вагон передвижной	9 x 2,7
Сушильная	51	50	0,54	14,04		
Умывальная	51	50	0,3	5,2		9 x 2,7
Душевая	51	40	0,3	4,16		
Столовая	51	50	1,0	26	Вагон передвижной	8,5 x 3,1
Медпункт	51	50	0,7	18,2	Вагон передвижной	6 x 3
Туалет с умывальной	51	100	3,5	14,5	Контейнерный	7,8 x 2,6

4.9. Расчет потребности в складских помещениях

Расчет помещений складов и площадок производим по следующей формуле:

$$Q_{\text{зан}} = (Q_{\text{общ}}/T) \cdot \alpha \cdot n \cdot k, \quad (4.5)$$

где $Q_{общ}$ -общая сумма необходимых материалов;

α -коэффициент неравномерности поступления материала, принимаемый 1,1;

T -продолжительность периода (дней);

n -норма запаса материалов в днях для автотранспорта;

k -коэффициент неравномерного использования материалов;

Q -запасы материалов на складе.

Расчеты представлены в таблице Б.2 в приложении.

4.10. Вычисление и разработка сетей водопотребления и отведения

Расход воды на производственные нужды строительства определяется с учетом составленного календарного плана и нормы расходуемой воды.

$$V_{пр} = \frac{\sum B_{1\max} \cdot k_1}{t_1 \cdot 3600}, \quad (4.6)$$

где $\sum B_{1\max}$ -наибольшие расходы воды,

k_1 -коэффициент неравномерных трат воды, примем 1,5,

t_1 -количество часов работы с учетом использования воды, примем 16 часов.

$$V_{пр.} = \frac{802,8 \cdot 1,5}{16 \cdot 3600} = 0,0208$$

Траты воды на нужды хозяйственного характера в секунду времени:

$$V_{хоз.} = (\sum B_{2\max} \cdot k_2) / (t_2 \cdot 3600) \quad (4.7)$$

$\sum B_{2\max}$ - наибольшая трата воды на нужды хозяйственного характера,

k_2 - коэффициент неравномерных трат,

t_1 - число часов в смену.

$$\sum B_{2\max} = 45 \cdot 1,5 \frac{\text{л}}{\text{см}}$$

$$V_{хоз.} = \frac{675 \cdot 3}{16 \cdot 3600} = 0.0351$$

Секундная трата воды на душевые кабины (установки) :

$$V_{душ} = (\sum B_{3\max} \cdot \frac{k_3}{t_3 \cdot 3600}) \quad (4.8)$$

$\sum B_{3\max}$ - наибольшая трата воды на установки для душа,

t_3 - продолжительность работы душевых установок,

k_3 - коэффициент неравномерных трат

$$\sum V_{з \text{ макс.}} = N \cdot 30 = 45 \cdot 30 = 1350 \text{ л}$$

$$V_{\text{душ.}} = \frac{1350 \cdot 1}{0,75 \cdot 3600} = 0,5 \text{ л/с}$$

Пожарную установку (пожарный гидрант) устанавливаем на линию водопровода, а толщину (диаметр) водопровода для временного назначения определим не учитывая пожаротушение:

$$V_{\text{общ}} = V_{\text{пр}} + V_{\text{хоз}} + V_{\text{душ}} = 0,556 \frac{\text{л}}{\text{с}} \quad (4.9)$$

Проектирование, размещение и сооружение сетей канализации производятся в соответствии со СНиП 2.04.03-85 [11]

Временных сети или отдельные элементы канализации устанавливаются в следующей последовательности:

1. Определение вида и схемы установки сетей;
2. Определение размеров и выбор конструкций.

Временные сети канализации располагают с учетом особенностей рельефа территории, с минимально допустимым уклоном не менее 4 % для труб диаметр которых 200 мм и 7% для труб имеющих диаметр 150 мм с мелким заглублением.

4.11. Расчёт временного электрического снабжения

Для потребности производственного характера мощность силовой установки рассчитываем по формуле.

$$W_{\text{пр}} = \sum P_{\text{пр}} \cdot K_c / \cos \varphi \quad (4.10)$$

где K_c - коэффициент потребления, $\cos \varphi$ - коэффициент требуемой мощности.

Количество электроэнергии для внутреннего освещения.

$$W_{\text{в.о.и}} = h_c \cdot \sum P_{\text{в.с}} = 0,8 \cdot 2,858 \approx 2 \text{ кВт.} \quad (4.11)$$

$$W_{\text{общ.}} = 102 + 7,832 + 2 = 111,83$$

$$W_{\text{тпМ}} = 1,1 \cdot 112,28 = 123,01 \text{ кВт}$$

Принимаем модель ТМ-320/6кВ, мощность которого 180кВт, масса (с маслом) 1250 кг.

4.12.Разработка строительного генерального плана

Строительный генеральный план – это план участка при строительстве объекта, на котором указываются места строения объектов, размещение грузоподъемных приспособлений и механизированного инструмента предназначенных для монтажа, а также складов стройматериалов и изделий, места разгрузки раствора и бетона, временные дороги и подъезды, временные установки предназначенных для административных, санитарно-гигиенических и культурных назначений, сети связи, энергоснабжения, временного водоснабжения, и т.д. Стройгенплан охватывает не только строительную площадку, но и включает в себя все ее объекты. Состоит он из графической части, где отображены: план стройплощадки, эксплуатация установок, условные обозначения, обозначение технологических схем, технико-экономические показатели, примечания, и пояснительная записка, где приведены расчеты, на основе которых разработана графическая часть.

Проектирование стройгенплана начинают с расположения дорог для транспорта и наряду с этим выбирают места для складов и установок. После этого располагают все основные объекты строительного хозяйства. В последнюю очередь, обычно проектируют временный водопровод, электроснабжение, теплоснабжение [17]

4.13.Мероприятия по технике безопасности на строительной площадке

Производство земляных работ в зоне действующих подземных коммуникаций следует осуществлять под непосредственным руководством прораба или мастера. В соответствии со СНиП 12-04-2002 [7]

4.14. Техничко-экономические показатели

1.Показатель строительного объема здания:

$$V=14489 \text{ м}^3$$

2. Показатель продолжительности работ:

$$N_{дней} = 151/21 = 7 \text{ месяцев}$$

3. Показатель нормативной продолжительности, принятый в соответствии со СНиП - 8 месяцев.

4. Показатель нормативных трудозатрат:

$$Q_n = 4633,54 \text{ чел-смена}$$

5. Показатель плановых трудозатрат :

$$Q_n = 4564 \text{ чел-смена}$$

6. Показатель удельных трудозатрат :

$$Q_n / Q_n = 101\%.$$

7. Коэффициент неравномерного движения рабочих:

$$K = N_{max} / N_{cp} = 90/60 = 1,5,$$

$$N_{cp} = Q_{\phi} / T_{\phi} = 4565/152 = 30$$

N_{max} – наибольшее число человек на объекте строительства,

N_{cp} – среднее число человек на объекте;

Q_{ϕ} – трудоёмкость в соответствии с планом,

T_{ϕ} – длительность осуществления работ по факту.

8. Показатель коэффициента сменности.

$$K = (t_1 \cdot a_1 + t_2 \cdot a_2 + \dots + t_n \cdot a_n) / t = 2$$

t_1, t_2, t_3 – длительность осуществления работ.

a_1, a_2, a_3 – сменность осуществления работ.

5. Экономика строительства.

5.1 Расчет сметной стоимости строительства объекта

Объект строительства: «Учебный корпус по переподготовке специалистов»

Место строительства – г. Волгоград

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

Сметная база, которая используется в сметных расчетах:

- Сборники государственных элементных сметных норм на строительные и специальные работы – ГЭСН – 2001;

- Сборники территориальных единичных расценок на строительные и специальные работы– ТЕР – 2001,

- Сборники Территориальных средних сметных цен на материалы, изделия и конструкции (ТСЦм-2001),

- Территориальные сметные нормы и расценки на эксплуатацию строительных машин и автотранспортных средств (ТСЦ-2001).

- Укрупненные показатели стоимости строительства. УПСС-2017.1. Книга 1 и 2 [20], центр по ценообразованию в строительстве.

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

Начисления на сметный расчет:

Расчеты произведены с учетом поправочных коэффициентов, которые учитывают особенности конструктивных решений или условий, по указаниям Технической части сборников, разд.3 «Коэффициенты к расценкам».

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

Нормативы сметной прибыли: Нормативы сметной прибыли по видам работ приняты в соответствии с МДС – 81 – 25. 2001 “Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве” [19].

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

Начисления на сметную стоимость:

- Стоимость временных зданий и сооружений, которая принята в соответствии с ГСН 81 – 05 – 01 – 2001 “Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений” [18].

- НДС в размере 18% принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации и МДС 81 – 35. 2004 “Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации” [10].

Составлены сводный сметный расчёт ССР-1, объектные сметы ОС-02-01, ОС-02-02 и ОС-07-01

Сводный сметный расчёт стоимости строительства

Сводный сметный расчёт в сумме 56687 тыс. руб.

Составлен в ценах по состоянию на 01.03.2017 г. 56687 тыс. руб.

№ п/п	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
			строительных (ремонтно-строительных работ)	Работы по монтажу	Оборудования и др.	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ОС-02-01 ОС-02-02	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Общестроительные работы Внутренние и инженерные сети	31797 13336	18045			31797 13336
2	ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	1362				1362
		Сумма по главам 1-7	46495	18045			46495
3	ГСН 81-	<u>Глава 8.</u> Временные здания и сооружения. 1,1% от стоимости СМР.	511	198			511

	05-01-2001	Средства на строительство и разработку титульных временных зданий и сооружений					
		Сумма по главам 1-8	47006	18243			47006
4	МДС 81-35.2004 п.4.9в	Глава 12. Авторский надзор 0,2% (гл.1-9)					94
		Сумма по главам 1-12	47006	18243			47100
	МДС 81-35-2004 п.4.9в	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% (гл.1-12)	940	365			940
		Всего					48040
		НДС 18%					8647
		Всего по смете					56687

Объектная смета № ОС-02-01.(Общестроительные работы)

№	Код по УПСС	Названия работ (затрат)	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м ³	Общая стоимость, руб.
1	2.1-009	Подземная часть	1м ²	1440	1553	2236320
2	2.1-009	Стены наружные	1м ²	1440	5698	8205120
3	2.1-009	Перекрытие, покрытие, лестницы	1м ²	1440	4358	6275520
4	2.1-009	Стены внутренние	1м ²	1440	3276	4717440
5	2.1-009	Кровля	1м ²	1440	674	970560
6	2.1-009	Заполнение проёмов	1м ²	1440	1781	2564640
7	2.1-009	Полы	1м ²	1440	1409	2028960
8	2.1-009	Отделка стен, потолков	1м ²	1440	2014	2900160
9	2.1-009	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1м ²	1440	1318	1897920
Сумма по смете:						31796640

Объектная смета № ОС-02-02.(Внутренние инженерные системы и оборудование)

№	Код по УПСС	Названия работ (затрат)	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м ³	Общая стоимость, руб.
1	2.1-009	Вентиляция, отопление	1м ²	1440	2403	3460320
2	2.1-009	Водоснабжение, газоснабжение, внутренний водосток,	1м ²	1440	2322	3343680

		устройство канализация,				
3	2.1-009	Электроснабжение, электроосвещение	1м ²	1440	2533	3647520
4	2.1-009	Слаботочные устройства	1м ²	1440	676	3647520
5	2.1-009	Прочие	1м ²	1440	1327	1910880
Сумма по смете:						13335840

Объектная смета № ОС-07-01.(Благоустройство)

№	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м ³	Общая стоимость, руб.
1	УПРВ 3.1-1-1	Асфальтовое покрытие площадочных проездов (с щебеночно-песчаным основанием)	1 м ²	370	1284	475080
2	УПРВ 3.1-1-2	Асфальтовое покрытие тротуаров с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	475	1293	614175
3	УПРВ 3.1-1-3	Асфальтовое покрытие отмосток (с щебеночно-песчаным основанием)	м	172	1126	193672
Итого:						1282927
5	УПРВ 3.2-1-1	Благоустройство участков с обустройством газона, посадкой деревьев и кустов	100 м ²	1	79379	79379
Итого:						79379
Сумма по смете:						1362306

5.2 Расчет стоимости проектных работ

Сумма проектных работ вычисляется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, которые напрямую зависят от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта.

Категория сложности – 4

Норматив (а) стоимости проектных работ в % к расчетной стоимости строительства (реконструкции) по категории сложности объекта – 3,79%.

Стоимость проектных работ:

$$56687 * 3,79 / 100 = 2148 \text{ тыс.руб.}$$

5.3. Техничко-экономические показатели

Строительный объем здания – 14490 м³

Площадь здания – 1440 м²

Общая сметная стоимость – 56687 тыс. руб.

Стоимость 1 квадратного метра общей площади – 39366 руб.

6. Безопасность и экологичность объекта

6.1. Общая характеристика объекта

Название технического объекта бакалаврской работы «Учебный корпус по переподготовке специалистов», г. Волгоград

Таблица 6.1

Технологический паспорт объекта

№ п.п	Выполняемый процесс	Выполняемая работа	Название должностей рабочих, выполняющих работу	Приспособления для работы	Требуемые материалы
1	Кладка стен из кирпича	Кирпичная кладка	Каменщик	Кельма, отвес, уровень, молоток, порядовка, расшивка, рулетка, гидроуровень, угольник, ящик для раствора	Кирпич керамич., цементно-песчаный раствор

6.2. Определение профессиональных рисков

Таблица 6.2

Определение профессиональных рисков

№ п.п.	Выполняемая работа	Опасный фактор, Вредный фактор	Опасные источники
1	Кирпичная кладка	Расположение рабочего места на высоте; пыль, брызги строительного раствора	Высота, химический состав раствора

6.3. Снижение действий опасных и вредных факторов

(методы и средства устранения).

Таблица 6.3

Методы и средства устранения воздействия опасных и вредных производственных факторов

№ п.п.	Опасные факторы	Средства для защиты	Какие средства для индивидуальной защиты рабочих
1	Расположение рабочего места на	Устройство лесов, подмостей, переходных	Системы пятиточечные, костюм х/б с пропиткой от загрязнений

	высоте	мостиков	при производстве, ботинки кожаные с жестким носком, каска строительная, перчатки х/б с ПВХ покрытием, жилет сигнальный 2 класса защиты
2	Пыль, брызги строительного раствора	Замена сухих процессов мокрыми ; герметизация оборудования, мест размола, транспортировки	Очки защитные

6.4. Пожарная безопасность технического объекта

Таблица 6.4

Классы и факторы пожара, создающие опасность

№ п.п	Название объекта	Какие инструменты	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	Учебный корпус по переподготовке специалистов	Землеройная техника, ручные электроинструменты, грузоподъемная техника, сварочное оборудование, газовая горелка	Класс Е	Повышенная температура, тепловой поток, короткое замыкание	Опасные факторы взрыва, произошедшего вследствие пожара, вынос (замыкание) электроинструментов

6.5. Средства для обеспечения пожарной безопасности

Таблица 6.5

Обеспечение пожаробезопасности (необходимые средства)

Инструмент для пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки для тушения пожара	Средства пожарной автоматики	Оборудование	Индивидуальная защита (средства)	Пожарный инструмент	Пожарные сигнализация и оповещение
Огнетушители, пожарные краны, пожарный инвентарь	Пожарные автомобили, бульдозер	Пожарные гидранты, оросители	Не предусмотрено	Пожарные гидранты	Ватно-марлевые повязки, респираторы, пожарные выходы, пути	Лопаты, топоры, ведра, лом, багор	Связь со службами спасения, по номерам

					эвакуации		01, сотовый 112
--	--	--	--	--	-----------	--	-----------------------

6.6. Действия по обеспечению пожарной безопасности.

Таблица 6.6.

Действия по обеспечению пожаробезопасности.

Название технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Условия для обеспечения пожаробезопасности
Учебный корпус по переподготовке специалистов	Земляные работы, монтажные работы, гидроизоляция фундамента, сварочные работы, каменные работы	Процесс обеспечения пожарной безопасности на стройке требует постоянного внимания со стороны отвечающих лиц и работающих сотрудников, а еще соблюдения всех требуемых условий. Для того, чтобы рабочих допустили к работам они должны пройти противопожарные инструктажи. Следует соблюдать требования пожаробезопасности при огнеопасных работах: согласно ГОСТ Р 53313-2009

6.7. Обеспечение экологической безопасности строящегося объекта.

Таблица 6.7.

Выявление экологических факторов

Название технического объекта,	Структурные составляющие строящегося объекта, технологического процесса	Воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в окружающую среду)	Воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра) (образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительно

				го покрова и т.д.
Учебный корпус по переподготовке специалистов	Земляные работы, монтажные работы, гидроизоляция фундамента, сварочные работы, каменные работы, транспортные средства, транспортные погрузки, столярные и плотничные работы	Загрязнение атмосферного воздуха (от выхлопных газов автотранспорта, продуктов сгорания топлива, пыли при строительных работах)	Изъятие и использование воды на производственные и хозяйственно-питьевые нужды; загрязнение поверхности водосбора сточными водами, а также отходами, образующимися в период строительства; изменение гидрологического и гидрохимического режима водотоков в случае их пересечения.	Загрязнение химическим и веществами, строительным мусором, облучение ультрафиолетовыми лучами

6.8. Действия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Таблица 6.8
Действия по снижению антропогенных воздействий на природу (окружающую среду)

Название технического объекта	Учебный корпус по переподготовке специалистов
Действия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	Ведение работ строительной организацией имеющей документы природоохранного значения; мониторинг окружающей среды; заправка топливом, мойка транспорта на базах технического обслуживания; применение строительных материалов, имеющих сертификат качества
Действия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	Уменьшение объема сбрасываемых загрязненных вод; контроль за расходом вод для нужд строительного процесса; заправка топливом, мойка транспорта на базах технического обслуживания; мониторинг окружающей среды
Действия по снижению антропогенного	Регулярная уборка территории;

воздействия на литосферу	оборудование рабочих мест контейнерами для отходов; заправка топливом, мойка транспорта на базах технического обслуживания; мониторинг окружающей среды
--------------------------	---

Заключение

В своей работе я разработала учебный корпус по переподготовке специалистов на основании задания, выданного кафедрой. Я старательно пыталась изложить и обосновать всю суть моих принятых решений.

В первом разделе работы главной задачей было грамотно решить вопросы объемно-планировочных и конструктивных решений генерального плана, были произведены необходимые расчеты площадей аудиторий для учебы и вспомогательных помещений.

В расчетно-конструктивном разделе был выполнен расчет ребристой плиты покрытия. Расчеты показали, что действующие нагрузки плита покрытия выдержит с запасом прочности. Так же были подобраны требуемые сечения и арматура.

В технологическом разделе составлена технологическая карта на монтаж плит покрытия работы. Рассмотрены схемы строповки плиты, подготовка места укладки, подача плиты к месту установки и ,соответственно, сама установка плиты. Подобраны средства механизации, рассчитаны трудозатраты и затраты машинного времени.

В разделе организации строительства был подобран кран для строительства здания, в моем случае это башенный кран, необходимый для строительства зданий свыше 9 – ти этажей. Так же, составлен календарный план производства работ, разработан строительный генеральный план с учетом всех временных зданий, рассмотрены мероприятия по технике безопасности

В разделе экономики определена сметная стоимость строительства, составлены объектные сметы на строительные-монтажные работы и благоустройство.

В разделе безопасности и экологичности объекта идентифицированы профессиональные риски, составлен технологический паспорт объекта, рассмотрен вопрос пожарной безопасности, подобраны средства индивидуальной защиты рабочих, рассматривался вопрос обеспечения безопасности и экологичности на объекте.

В ходе проектирования выпускной работы, я считаю, достигнуты поставленные цели и задачи. Все решения рационально обдуманы. Закреплены теоретические и практические навыки, полученные за годы учебы.

Библиографический список

1. Промышленное и гражданское строительство. Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017.— 40 с.
2. Выпускная квалификационная работа : учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавра 270800.62 "Строительство", профиль "Промышленное и гражданское строительство" сост. Н. В. Маслова. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 54 с. - Библиогр.: с. 38-48. - Прил.: с. 49-54.
3. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*(2003).
4. СП 50.13330.2012 СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».
5. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003.
6. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*
7. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство (Докипедия: СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство)
8. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. [Текст]: утв. Минрегион России 29.12.2011: дата введения 01.01.2013. – М.: ООО «Аналитик», 2012. – 156 с.
9. Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства: учебно-методическое пособие / Маслова Н.В. – Тольятти: ТГУ, 2012. – 100 с.
10. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации.
11. СНиП 2.04.03-85.Канализация. Наружные сети и сооружения.
12. Ветошкин А.Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов.

13. СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».
14. Волков А.А. Основы проектирования, строительства, эксплуатации зданий и сооружений.
15. СП 12-135-2003 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Строительное производство".
16. Кивилевич Л. Б. Монтаж строительных конструкций надземной части промышленных зданий : учеб.-метод. пособие / Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; каф. "Пром. и гражданское стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2008. - 47 с. : ил. - Библиогр.: с. 47. - 12-46
17. СП 48.13330.2011 Организация строительства Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением N 1)
18. ГСН 81 – 05 – 01 – 2001 “ Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений”.
19. МДС – 81 – 25. 2001 “Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве ”.
20. Укрупненные показатели стоимости строительства. УПСС-2017.1. Книга 1 и 2.
21. СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты»

Приложение А

Таблица А.1 Сбор нагрузок на плиту покрытия

№ п/п.	Вид нагрузки	Нагрузка нормативная, Н/м ²	γ_f	Нагрузка расчетная, Н/м ²	Примечания
1	Постоянная нагрузка Техноэласт-TITAN BASE	$0,01 \cdot 2 \cdot 10^4 = 200$	1,3	$0,95 \cdot 1,3 \cdot 200 = 247$	
2	Техноэласт-TITAN TOP	200	1,3	$0,95 \cdot 1,3 \cdot 200 = 246$	
3	Цементно-песчаная стяжка	$0,3 \cdot 1700 = 510$	1,3	$0,95 \cdot 1,3 \cdot 510 = 629,85$	
4	Плита ж/б	2000	1,1	$0,95 \cdot 1,1 \cdot 2000 = 2090$	2000 Н/м ²
	Всего постоянных нагрузок	$q^n = 2910$		$q = 3213,85$	
	Временная нагрузка	$2400 \cdot 0,7 = 1680$		2400	
	Длительная нагрузка	$2400 \cdot 0,7 \cdot 0,5 = 840$		$2400 \cdot 0,5 = 1200$	
	Кратковременная нагрузка	2400		2400	
	Полная нагрузка	4590		5613,84	
	Длительная нагрузка	3750			
	Кратковременная	2400			

Приложение Б

Таблица Б.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

№	Наименование	Объём		Трудоёмкость		Машины		Продолжительность работы, дни	Число смен на 1 сутки	Число рабочих	Из кого состоит звено
		В чем изм.	Число	По норм.	По плану	Назван.	Число				
	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12
1	Кладка стен	м ³	3822	1693,8 2	1680	КБ-301	1	46	1	30	Машин. 5разр.-1 Каменщ.4разр.-2 3разр.-2 Бетонщ. 4разр.-1 3разр.-1
2	Монтаж плит перекрытия	100 шт	6,4	226,82	220	КБ-301	1	22	1	10	Машин. 5разр.-1 Монтажн.3разр.-1 2разр.-1 Каменщ. 3разр.-1 Бетонщ. 3разр.-1
3	Монтаж лестниц и площадок перемычек	100 шт	0,38 0,38	22,41	21	КБ-301	1	8	1	3	Машин. 5разр.-1 Монтажн. 3разр.-1 2разр.-1 Бетонщ.2разр.-1
4	Монтаж плит покрытия	100 шт	0,8	23,42	22	КБ-301	1	5	1	4	Машин. 5разр.-1 Монтажн.3разр.-1 2разр.-1 Каменщ. 3разр.-1 Бетонщ. 3разр.-1
5	Устройство кровли	100 м ²	5,14	79,5	78	КБ-301	1	14	1	6	Машин. 5разр.-1 Кровельщ.4разр.-1 3разр.-1 Бетонщ. 3разр.-1

Таблица Б.2 Потребность в складских помещениях

Изделия, материалы	Ед.изм.	Общая потребность Qобщ	Продолж.уклад. материала	Самая большая суточная трага	Число дней запаса, п	Коэффициент неравном. поступления, α	Коэффициент неравном. потребления, κ	Кладовой запас, Qзап	Нормы складирования на 1 м ²	Полезн. площадь складов F, м ²	Коэффициент использования складов	Полная площадь склада S, м ²	Площадь склада S, м ²	Тип склада	
Известь не-гашеная	кг	234	10	20,7	3	1,1	1,3	8,845	2	4,477	0,6	7,687	20	Закрытый	
Краска сухая	кг	8,2	10	0,63				2,85	6	0,44	0,6	0,76			
Шпатлёвка	кг	21,04	10	2,09				8,96	1,6	5,6	0,6	9,33			
Обои	м ²	478	11	43,54				187,16	200	0,953	0,6	1,548			
Линолеум	м ²	134	11	11,08				47,3	80	0,59	0,6	0,98			
Клей	кг	1149	35	36,21				133,56	800	0,152	0,6	0,267			
Мастика	т	1,61	4	0,234				1,397	0,8	1,53	0,6	2,45	49		
Электрод	т	0,11	38	0,012				0,012	5	0,012	0,6	0,001			
Арматура	т	7,78	38	0,211				0,954	5	0,237	0,6	0,37			
Гипсокартонные листы	м ²	2370	28	86,17				369,72	200	1,746	0,6	3,08			
Минераловатные плиты	штука	61	11	6				21,43	100	0,214	0,4	0,33			
Окна (блоки)	м ²	64	27,45	2,35				10,11	0,7	14,43	0,4	36,125			Открытый
Дверные блоки	м ²	39	27,5	1,418				0,6	0,7	0,85	0,6	1,416			

Продолжение таблицы Б.2

Плитка керамическая	м ²	43,43	12	3,619	3	1,1	1,3	15,52	80	0,194	0,6	0,35	Открытый
Бруски	м ³	7,97	27,5	0,289				1,239	1,3	0,953	0,4	2,382	
Бордюр	м	148,4	11	13,49				5,787	0,3	1,923	0,4	4,822	