

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 Башмаков Владислав Сергеевич

1. Тема Здание автосалона
2. Срок сдачи студентом законченной бакалаврской работы «08» июня 2017г.
3. Исходные данные к бакалаврской работе:
район и место строительства Самарская область, г. Тольятти
рабочие чертежи к проектам, гидрогеологические условия строительной
площадки проектируемого здания
4. Содержание бакалаврской работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов):
Архитектурно-планировочный раздел
Расчетно-конструктивный
Технология строительства
Организация строительства
Экономика строительства
Безопасность и экологичность объекта
5. Перечень графического и иллюстративного материала:
архитектурно- Генеральный план участка
планировочный Главный и другие фасады
Планы этажа здания
Разрезы здания

расчетно-конструктивный	<u>Расчет буронабивной железобетонной сваи</u>
технология строительства	<u>Технологическая карта на устройство кровли из рулонных материалов</u>
организация строительства	<u>Календарный план производства работ Стройгенплан</u>

6. Консультанты по разделам:

архитектурно-планировочному	<u>ст. преподаватель Л.В. Ахмедьянова</u> (ученая степень, звание, личная подпись) (И.О.Ф.)
расчетно-конструктивному	<u>ст. преподаватель Л.В. Ахмедьянова</u> (ученая степень, звание, личная подпись) (И.О.Ф.)
технологии строительства	<u>к.т.н., доцент А.В. Крамаренко</u> (ученая степень, звание, личная подпись) (И.О.Ф.)
организации строительства	<u>к.э.н., доцент А.М. Чупайда</u> (ученая степень, звание, личная подпись) (И.О.Ф.)
экономике строительства	<u>к.т.н., доцент В.Н. Шишканова</u> (ученая степень, звание, личная подпись) (И.О.Ф.)
безопасности и экологичности объекта	<u>специалист по охране труда Т.П. Фадеева</u> (ученая степень, звание, личная подпись) (И.О.Ф.)

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

Руководитель бакалаврской работы	_____	<u>Л.В. Ахмедьянова</u> (И.О.Ф.)
	<i>подпись</i>	
Задание принял к исполнению	_____	<u>В.С. Башмаков</u> (И.О.Ф.)
	<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 2017г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы**

Студента Башмакова Владислава Сергеевича

по теме Здание автосалона

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	31 мая	Выполнено	
Получение отзыва на ВКР	1 июня – 10 июня	10 июня	Выполнено	
Защита выпускной квалификационной работы	13 июня – 16 июня	16 июня	Выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

_____ (подпись)

Л.В. Ахмедьянова

_____ (И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

_____ (подпись)

В.С. Башмаков

_____ (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Тема проекта – здание автосалона, строительство будет осуществляться в г. Тольятти, Самарской области. Проект представляет собой здание, включающее в себя комплекс по продаже и обслуживанию автомобилей. Главная особенность проектируемого здания, это сочетание ограждающих наружных конструкций сэндвич-панелей с витражным стеклом. Здание 2-х этажное, каркасного типа. Размер здания в плане 64х52 м, высотой самой верхней отметки 10,4 м.

Здание каркасное, состоящее из металлических: колонн, балок, прогонов, фермы – стальных.

Так как все механизированные работы выполняются наиболее эффективными (как по стоимости, так и по производительности) машинами и механизмами, то за счет этого снижается стоимость выполнения строительства.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ.....	10
1.1 Генеральный план	10
1.2 Объемно-планировочное решение	11
1.3 Конструктивное решение	11
1.3.1 Фундаменты.....	11
1.3.2 Колонны	12
1.3.3 Стропильные конструкции	13
1.3.4 Прогоны	13
1.3.5 Связи.....	13
1.3.6 Стены. Перегородки	14
1.3.7 Проемы	14
1.3.8 Фонари.....	15
1.3.9 Полы	15
1.3.10 Отделка помещений.....	17
1.4 Теплотехнический расчет.....	17
1.4.1 Теплотехнический расчет стеновой панели	17
1.4.2 Теплотехнический расчёт пирога покрытия	19
1.5 Вентиляция	20
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	21
2.1 Сбор нагрузок	21
2.1.1 Сбор нагрузки на 1м ² покрытия	21
2.1.2 Сбор нагрузки на 1м ² перекрытия второго этажа.....	22
2.1.3 Сбор нагрузки на 1м ² покрытия первого этажа	22
2.1.4 Сбор нагрузок от веса конструкций.....	23
2.1.5 Сбор нагрузки на сваю	24
2.2 Проверка несущей способности свайного фундамента.....	25
2.2.1 Определение глубины заложения ростверка	25

2.2.2	Определение нормативной несущей способности забивной висячей сваи	26
2.2.3	Расчет давления на фундамент	28
3	ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	32
3.1	Область применения	32
3.2	Организация выполнения работ	32
3.2.1	Требования законченности подготовительных работ	32
3.2.2	Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий	32
3.2.3	Выбор приспособлений для осуществления монтажа	33
3.2.4	Выбор кранов для монтажа	34
3.3	Методы и последовательность производства монтажных работ	35
3.3.1	Бурение скважин под сваи	35
3.3.2	Установка арматурного каркаса	35
3.3.3	Бетонирование	36
3.3.4	Устройство ростверков	36
3.3.4.1	Монтаж арматуры	36
3.3.4.2	Установка опалубки	36
3.3.4.3	Бетонирование	37
3.3.5	Снятие опалубки	37
3.3.6	Устройство гидроизоляции	37
3.3.7	Требования к качеству и приемке работ	38
3.3.8	Калькуляция затрат труда и машинного времени	38
3.3.9	Потребность в материально-технических ресурсах	39
4	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	41
4.1	Краткая характеристика объекта	41
4.2	Определение объемов работ	42
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	42
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ	42

4.4.1	Определение грузовых характеристик крана.....	43
4.5	Разработка календарного плана производства работ.....	46
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	47
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий.....	47
4.6.2	Расчет площадей складов.....	49
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения.....	53
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	54
5	ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА.....	55
6	БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА.....	57
6.1	Выявление профессиональных рисков.....	57
6.2	Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	57
6.3	Обеспечение противопожарной безопасности объекта.....	58
6.3.1	Выявление факторов возникновения и распространения пожара.....	58
6.3.2	Разработка средств и методов обеспечения пожарной безопасности.....	59
6.3.3	Мероприятия по предупреждению возникновения пожара.....	59
6.3.4	Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	59
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	61
	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	62
	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	64
	ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	64
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	76

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня большинство ведущих мировых автопроизводителей проявляют активный интерес к российскому рынку. Обусловлено это растущим спросом на иномарки со стороны наших граждан. В связи с выросшим спросом, строительство автосалонов стало весьма перспективным направлением развития бизнеса, тем более что все меньшей популярностью пользуется торговля автомобилями на улице, все серьезные продавцы обзаводятся крытыми просторными помещениями.

Актуальность темы трудно переоценить, поскольку проект можно считать фундаментом будущего успеха или провала деятельности автосалона. В процессе архитектурного проектирования особое внимание уделяется концепции презентации брендов автомобилей, представленных в автосалоне. Это проявляется в цветовом решении и в отдельных элементах фасада.

1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Генеральный план

При размещении здания автосалона необходимо руководствоваться схемой или проектом планировки. Причем необходимо учитывать существующий градостроительный план населенного пункта.

Основными факторами, которые необходимо принимать во внимание принимают различные факторы: расчетная снеговая нагрузка, скоростной напор ветра и так далее. Здания автосалона предназначено для продажи транспортных средств различных марок. Территория вокруг должна быть облагорожена для придания центру цивилизованного вида.

В административном отношении участок, расположенный под строительство, находится в Автозаводском районе г. Тольятти, напротив жилой многоэтажной застройки.

Существующий участок спланирован. На территории, на которой имеется асфальтобетонное и плиточное покрытие, зеленые газоны и насаждения в виде отдельных деревьев и кустарников.

Климат района резко континентальный.

Главный вход в здания запроектирован со стороны Южного шоссе.

Генеральный план выполнен в масштабе М 1:400.

Покрытие проездов, тротуаров и парковок - асфальтобетонное.

Пешеходные дорожки выполнены в соответствии с требованиями СНиП 2.07.07-89 и составляет 1,2 м.

Наименования и площади зданий, расположенных на генплане, указаны в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Перечень зданий, расположенных на генплане

№ по генплану	Наименование здания	Площадь, м ²	Примечания
1	Здание автосалона	2500	Проектируемое
2	Здание автосалона	1380	Существующее

3	Магазин-склад автозапчастей	1160	Существующее
---	-----------------------------	------	--------------

1.2 Объемно-планировочное решение

Здание автосалона запроектировано двухэтажным со стальным каркасом.

Здание имеет размеры 52×64 м в осях. Проектным решением предусмотрено 4 осадочных шва. По высоте строение разделено на блоки:

-блок 1,2: $h = 5,400$ мм

-блок 3: $h = 8,990$ мм

-блок 4: $h = 7,170$ мм

-блок 5: $h = 6,950$ мм

-блок 6: $h = 10,400$ мм

В здании запроектированы: выставочный зал, офисные помещения, помещения для мойки и ремонта автомобилей, складские и бытовые помещения. Помещения разделены кирпичными стенами и перегородками. К участкам мойки и ремонта автомобилей, а также складам запроектированы отдельные въезды.

1.3 Конструктивное решение

Здание запроектировано каркасным. Основные конструкции металлические: колонны, балки, прогоны, фермы – стальные. Пространственная жесткость и устойчивость сооружения обеспечивается совместной работой фундаментов, колонн, связей.

1.3.1 Фундаменты

В проекте фундаменты приняты под металлические колонны сечением 195×200 мм, 160×160 мм, 180×70 мм.

Фундаменты под колонны приняты свайные. Сваи - буронабивные.

Обрез фундамента располагается на отметке $-0,290$, подошва – на отметке $-4,750$ и $-7,120$. Фундамент под витражи принят монолитным размером

250×250. Стеновые панели опираются на монолитный ростверк. Вид и параметры фундаментов представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Приложение к схеме расположения фундаментов и фундаментных балок

Марки, позиции	Перечень	Значение	Количество	Масса, т.	Примеч.
Сваи					
Св1	Буронабивная свая Св1 Ø600 L=6000	Специальный заказ	23	-	
Св2	Буронабивная свая Св1 Ø600 L=4000	Специальный заказ	71	-	
Св3	Буронабивная свая Св1 Ø300 L=3000	Специальный заказ	18	-	
					$V_{бет} = 117,89 м^3$
Ростверки					
РМ	Ростверк монолитный	Специальный заказ	-	-	
					$V_{бет} = 117,89 м^3$

1.3.2 Колонны

Колонны для данного здания приняты металлические таврового, швеллерного и квадратного сечения. Для эстетичности колонны по периметру отделывают кирпичной кладкой. Схемы поперечного сечения колонн показаны на рис.1.2.

Низ колонн располагается на отметке -0.600. Колонны анкеруют с ростверком. Колонны устанавливаются на верх фундамента и после выверки фиксируются двумя анкерными болтами. Спецификация колонн приводится в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Приложение к схеме расположения колонн

Марки позиций	Перечень	Значение	Количество	Масса, т.	Примеч.
К - 1	Колонный двутавр №20к1	ГОСТ 26020-83	91		
К - 2	Труба профильная 160 × 160 × 4	ГОСТ 8639-82	26		
К - 3	Швеллер стальной горячекатаный №24	ГОСТ 8240-89	10		

1.3.3 Стропильные конструкции

Для перекрытия пролетов 18 и 21 м запроектированы стропильные металлические фермы. Фермы имеют уклон верхнего пояса 1,5%. Шаг ферм 6 м. Позиции ферм указаны в таблице 1.4.

Таблица 1.4 - Спецификация стропильных ферм

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, т	Примечание
ФС1	ФС 18-3,9	ГОСТ 27579-88	8	1,46	
ФС2		Специальный заказ	5	2,56	

1.3.4 Прогоны

Прогоны (прокатные швеллеры № 24) выполнены по стальным стропильным фермам, расположенных с шагом (6м). Они устанавливаются в узлах стальных стропильных ферм с шагом (3м.). Прогоны предназначены для применения в малоуклонных покрытиях с рулонной кровлей и стальным профилированным настилом. Характеристика прогонов приведена в таблице 1.5.

Таблица 1.5 - Спецификация к схеме расположения прогонов.

Марки, позиции	Обозначение	Номер	Количество	Масса, т	Примеч.
ПР1	ГОСТ 8240-89	№ 24	173	0,144	

1.3.5 Связи

Связи в данном проекте приняты трубы металлические квадратного сечения. Позиции ферм указаны в таблице 1.6.

Таблица 1.6 - Спецификация связей.

Марка, позиция	Размер	Название	Количество	Масса, т	Примеч.
Св-1	160×160×3000	ГОСТ 8639-82	15	0,059	
Связь1	75×75×4055	ГОСТ 8639-82	13	0,025	
Связь2	95×95×2900	ГОСТ 8639-82	12	0,027	
Связь3	155× 45 ×5950	ГОСТ 8240-89	7	0,087	

1.3.6 Стены. Перегородки.

В данной работе наружные стены приняты из сэндвич-панелей. Толщина панели составляет 150 мм по теплотехническому расчету. Несущая внутренняя стена из кирпичной кладки толщиной в один кирпич, помещения разделены кирпичной стеной толщиной выложенной вполкирпича.

1.3.7 Проемы

В данной работе будут применяться ПВХ окна, двери из ДСП, двери металлические, ворота секционные. Спецификация элементов заполнения проемов приводится в таблице 1.7.

Таблица 1.7 - Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов

Марки, позиция	Обознач.	Наименование	Количество	Масса, е д., кг	Примеч.
Оконные конструкции					
1 этаж					
Ок1	Специальный заказ	Блок окно-лоток ОЛ 2Ж	1	0,0936	
Ок2	Специальный заказ	Оконная конструкция	3	0,0799	
Ок3	Специальный заказ	Оконная конструкция	1	0,683	
2 этаж					
Ок3	Специальный заказ	Оконная конструкция	11	0,683	
Ок4	Специальный заказ	Оконная конструкция	5	0,382	
Ок5	Специальный заказ	Оконная конструкция	8	0,13	
Ок6	Специальный заказ	Оконная конструкция	4	0,194	
Двери					
1 этаж					
Д1	ГОСТ 6629-88	Дверь межкомнатная ДГ 21-9л	4	0,043	
Д2	ГОСТ 6629-88	Дверь межкомнатная ДГ 21-9л	5	0,045	
Д3	ГОСТ 6629-88	Дверь межкомнатная ДГ 21-9л	5	0,04	
Д4	Индивидуальное изготовление	Дверь ДО 21/9	3	0,034	
Д5	Индивидуальное изготовление	Дверь бронированная с решеткой	1	0,15	
Д6	ГОСТ 6629-88	Дверь внутренняя ДВГ 19-9	2	0,038	
Д7	ГОСТ 6629-88	Дверь межкомнатная ДГ 21-10л	2	0,039	
Д8	Специальный заказ	Дверь межкомнатная ДО	3	0,042	

		21/10			
Д9	ГОСТ 6629-88	Дверь межкомнатная ДВГ 21-13	3	0,056	
Д10	ГОСТ 6629-88	Дверь межкомнатная ДО 21-13	4	0,05	
Д11	ГОСТ 24698-84	Дверь наружная ДН 24-10А	1	0,21	
Д12	ГОСТ 6629-88	Дверь межкомнатная ДГ 21-10	1	0,05	
2 этаж					
Д1	ГОСТ 6629-88	Дверь межкомнатная ДГ 21-8л	13	0,06	
Д2	ГОСТ 6629-88	Дверь межкомнатная ДГ 21-8	6	0,06	
Д3	ГОСТ 6629-88	Дверь межкомнатная ДГ 21-9л	5	0,04	
Д4	Специальный заказ	Дверь ДО 21/9	5	0,034	
Д5	Специальный заказ	Дверь ДО 21/13	1	0,0542	
Д6	ГОСТ 6629-88	Дверь межкомнатная ДВГ 21-9	1	0,045	
Д7	ГОСТ 6629-88	Дверь межкомнатная ДГ 21-10л	3	0,05	
Д8	Специальный заказ	ДО 21/10	4	0,05	
Д9	ГОСТ 6629-88	Дверь межкомнатная ДГ 21-10	4	0,05	
Д10	ГОСТ 6629-88	Дверь межкомнатная ДО 21-13	2	0,0612	
Д11	ГОСТ 24698-84	Дверь наружная ДН 24-9л	1	0,21	
Ворота					
В1	Специальный заказ	Подъемные 3000×3000 с калиткой	3	0,09	
В2	Специальный заказ	Подъемные 3000×3000	6	0,09	

1.3.8 Фонари

Фонари запроектированы светоаэрационные с наружным водоотводом и малоуклонной кровлей независимо от уклона кровли покрытия, на котором установлен фонарь. Конструкции фонарей рассчитаны на вертикальную нагрузку до $500 \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}$ и нагрузку от ветра до $100 \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}$.

1.3.9 Полы

Полы в выставочном зале выполнены из полированных гранитных плит, рассчитанных на большую нагрузку. Также из керамической плитки

выполнены полы в уборных, мойках. В офисных помещениях полы запроектированы паркетные.

Таблица 1.8 – Конструкции полов

№	Наименование	Применяю
	По грунту:	
	Устройство покрытий из ЦПС	- Трамбование щебнем $\delta = 100$ мм. - Стяжек пола $\delta = 20$ мм. - Устройство изоляции - Укладка бетона $\delta = 100$ мм.
	Устройство полов из полированного гранита	- Трамбование щебнем $\delta = 100$ мм. - Стяжек пола $\delta = 20$ мм. - Устройство изоляции - Устройство гранитных плиток 600×600 мм $\delta 20$ мм.
	Устройство полов из паркетных досок	- Трамбование грунта $\delta = 100$ мм. - Стяжек пола $\delta = 20$ мм. - Устройство изоляции - Устройство звукоизоляции ЦСП $\delta = 20$ мм. - Укладка дощатых полов паркетных $\delta = 10$ мм. - Устройство плинтусов ПВХ
	Устройство полов из мозаичного бетона	- Трамбование грунта щебнем $\delta = 100$ мм. - Стяжек пола $\delta = 20$ мм. - Устройство изоляции - Укладка бетона мозаичного $\delta = 20$ мм.
	Устройство полов из плиток керамических	- Трамбование грунта щебнем $\delta = 100$ мм. - Стяжек пола $\delta = 20$ мм - Устройство гидроизоляции - Укладка на полы плитки керамической 150×150 мм $\delta = 13$ мм.
	По перекрытию:	
	Устройство полов из паркетных досок	- Стяжек пола $\delta = 20$ мм. - Укладка дощатых полов паркетных $\delta = 10$ мм. - Устройство плинтусов ПВХ
	Устройство полов из мозаичного бетона	- Стяжек пола ЦПС $\delta = 20$ мм. - Укладка бетона мозаичного $\delta = 20$ мм.

	Устройство полов из плиток керамических	- Стяжек пола цементных $\delta = 20$ мм - Устройство гидроизоляции - Укладка напольной плитки размером 150×150 мм $\delta = 10$ мм.
--	---	---

1.3.10 Отделка помещений

Все поверхности наружных панелей и кирпичной кладки, а также кирпичные перегородки в здании оштукатурены ЦПС и выкрашены водоэмульсионной краской.

1.4 Теплотехнический расчет

1.4.1 Теплотехнический расчет стеновой панели

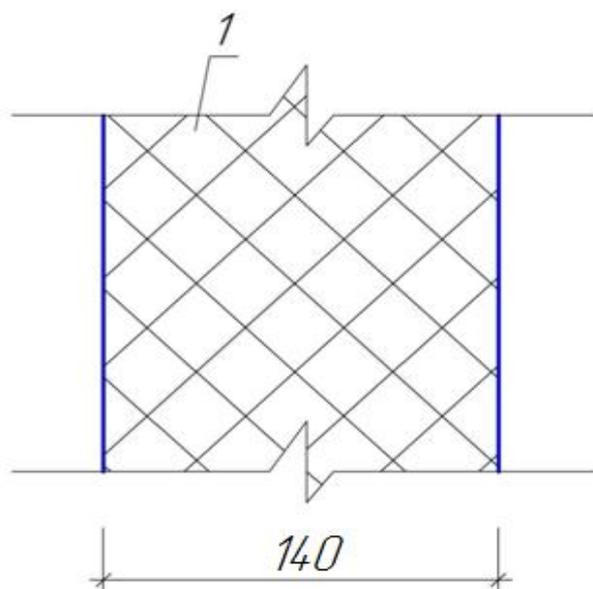


Рис. 1.1 Контурная схема стеновой панели типа «Сэндвич»

1 – Трехслойная стеновая панель типа «Сэндвич».

2 Исходные данные.

А) Регион строительства – Самарская область г. Тольятти;

Б) Температурные показатели воздуха (холодная пятидневка) $t = -30^{\circ}\text{C}$;

В) Расчетная температура внутри помещения $t_{\text{int}} = 21^{\circ}\text{C}$;

Г) Расчетная влажность воздуха внутри помещения $\varphi_{\text{int}} = 55\%$;

Д) Режим – нормальный;

- Е) Зона строительства – сухая;
 Ж) Условия эксплуатации – А;
 З) Средняя температура $t_{ht} = -5,2^{\circ}\text{C}$;
 Е) Отопительный период (в сутках) $z_{ht} = 203$ сут.;

Таблица 1.9 – Характеристики материалов

Наименование материала	Ширина δ , мм	Плотность γ , кг/м ³	Коэф-т теплопроводности λ , Вт/(м·°C)
Стеновая панель типа «Сэндвич»	$\delta_1 = 140$	$\gamma_1 = 47$	$\lambda_1 = 0,039$

3 Определение нормируемого сопротивления теплопередачи стеновой панели типа «Сэндвич».

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) * z_{ht} = (21 + 5,2) * 203 = 5319 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут};$$

$$R_{reg} = a * D_d + b = 0,00035 * 5319 + 1,4 = 3,26 \text{ м}^2 \cdot \text{ }^{\circ}\text{C} / \text{Вт}.$$

А) приведенное сопротивление теплопередачи стеновой панели типа «Сэндвич»

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{1}{\alpha_{ext}}; \quad (1.1)$$

б) толщина утеплителя стеновой панели типа «Сэндвич» проверяется из условия

$$R_o \geq R_{reg}. \quad (1.2)$$

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,14}{0,039} + \frac{1}{23} = 4,16 \geq R_{reg} = 3,26;$$

Вывод: согласно приведенным выше вычислениям можно сделать вывод, что данный вид ограждающей конструкции соответствует теплотехническим условиям.

1.4.2 Теплотехнический расчёт пирога покрытия

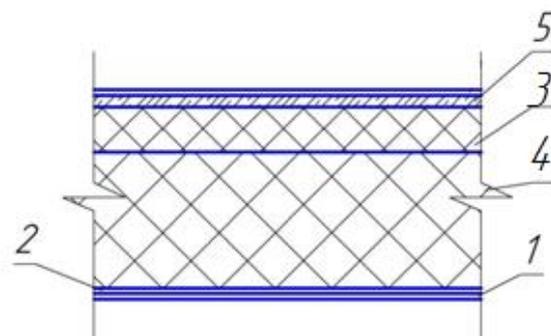


Рис. 1.2 Контурная схема покрытия

- 1 – лист профилированного настила Н75-750-0,8
- 2 – пароизоляционный слой ROCKbarier 0.2 мм
- 3 – система «Руф-уклон»
- 4 – утеплитель плита минераловатная РУФ БАТТС ОПТИМА
- 5 – гидроизоляционный слой ROCK-membrane F

1 Исходные данные.

- А) Регион строительства – Самарская область с.Тольятти;
- Б) Температурные показатели воздуха (холодная пятидневка) $t = -30^{\circ}\text{C}$;
- В) Расчетная температура внутри помещения $t_{\text{int}} = 21^{\circ}\text{C}$;
- Г) Расчетная влажность воздуха внутри помещения $\phi_{\text{int}} = 55\%$;
- Д) Режим – нормальный;
- Е) Зона строительства – сухая;
- Ж) Условия эксплуатации – А;
- З) Средняя температура $t_{\text{нт}} = -5,2^{\circ}\text{C}$;
- Е) Отопительный период (в сутках) $z_{\text{нт}} = 203$ сут.;

Таблица 1.10 – Теплотехнические показатели материалов

Наименование материала	Толщина слоя δ , мм	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°C)
Профилированный настил Н75-750-0,8	$\delta_1 = 0,75$	$\gamma_1 = 7800$	$\lambda_1 = 90$
Пароизоляция	$\delta_2 = 0,2$	$\gamma_2 = 400$	$\lambda_2 = 0,79$
Система «Руф-	$\delta_3 = 40$	$\gamma_3 = 300$	$\lambda_3 = 0,035$

уклон»			
Плита минераловатная	$\delta_4 = 130$	$\gamma_4 = 1500$	$\lambda_4 = 0,77$
Rock-barrier F	$\delta_5 = 1,2$	$\gamma_5 = 800$	$\lambda_5 = 0,21$

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) * z_{ht} = (21+5,2) * 203 = 5319 \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{сут};$$

$$R_{reg} = a * D_d + b = 0,0004 * 5159 + 2,3 = 4,79 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

2 Определяем толщину утеплителя.

А) приведенное сопротивление теплопередачи ограждающей конструкции

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_x}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_{ext}}; \quad (1.3)$$

б) толщина утеплителя определяется из условия

$$R_o \geq R_{reg}. \quad (1.4)$$

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,00075}{78} + \frac{0,0002}{0,4} + \frac{0,06}{0,088} + \frac{0,803}{0,78} + \frac{0,04}{0,67} + \frac{1}{23} = 5,12 \geq R_{reg} = 4,86;$$

1.5 Вентиляция

В здании запроектировано помещение для установки вентиляционного оборудования. Так же вентиляция может осуществляться естественным путем (через окна, ворота, двери и фонари).

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Сбор нагрузок

В данном разделе ВКР рассчитана железобетонная буронабивная свая. Сбор нагрузки производится, начиная от покрытия и заканчивая ростверком. Грузовая площадь принята $A=36 \text{ м}^2$.

2.1.1 Сбор нагрузки на 1 м^2 покрытия.

Данные для сбора нагрузки и расчет нормативного и расчетного значений указан в таблице 2.1.

Таблица 2. 1 - Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м^2 покрытия

№	Вид нагрузки	Норматив. Нагруз. кН/м^2	Коэфф. надёжн. по нагрузкам	Расчетные нагрузки кН/м^2
1. Постоянные				
1	-Изоэласт ЭКП-5,0 $\delta = 5 \text{ мм}$ $\gamma = 500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $0,005 \cdot 5 = 0,025$	0,025	1,3	0,0325
2	-Изоэласт ЭПП-4,0 $\delta = 4 \text{ мм}$ $\gamma = 400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $0,004 \cdot 4 = 0,016$	0,016	1,3	0,0208
3	-Утеплитель РУФ БАТТС В $\delta = 40 \text{ мм}$ $\gamma = 190 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $0,04 \cdot 1,90 = 0,076$	0,076	1,3	0,988
4	-Утеплитель РУФ БАТТС Н $\delta = 100 \text{ мм}$ $\gamma = 115 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $0,1 \cdot 1,15 = 0,115$	0,115	1,3	0,1495
5	-Пароизоляция 1 слой Бикрост $\delta = 80 \text{ мм}$ $\gamma = 150 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $0,080 \cdot 1,5 = 0,12$	0,12	1,3	0,156
6	-Профнастил Н75-750-0,80	0,112	1,05	0,1176
7	Собственный вес прогонов	0,08	1,05	0,084

2. Временные				
8	-Снеговая нагрузка	S_0 $= 0,7 \cdot c_e \cdot c_f \cdot S_g$ $= 0,7 \cdot 1,0 \cdot 1,0$ $\cdot 1,0 \cdot 2,4 = 1,68$		2,4
	Итого	$q_{покр}^n = 1,884$		$q_{покр} = 3,059$

2.1.2 Сбор нагрузки на 1м² перекрытия второго этажа

Данные для сбора нагрузки и расчет нормативного расчетного значений указан в таблице 2.2.

Таблица 2.2- Нормативные и расчетные нагрузки на 1м² перекрытия второго этажа

№	Вид нагрузки	Нормативные нагрузки кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузки	Расчетные нагрузки кН/м ²
1. Постоянные				
1	-Стяжка из ЦПС $\delta = 20_{мм}$ $\gamma = 1800 \frac{кг}{м^3}$ $0,02 \cdot 18 = 0,36$	0,36	1,3	0,468
2	-Паркет $\delta = 10_{мм}$ $\gamma = 670 \frac{кг}{м^3}$ $0,01 \cdot 6,7 = 0,067$	0,067	1,3	0,0871
3	-Ж/б монолитная плита $\delta = 150_{мм}$ $\gamma = 2500 \frac{кг}{м^3}$	3,75	1,2	4,5
2. Временная				
4	Нагрузка на перекрытие СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» Т.8.3,п.8.2	2,0	1,2	2,4
	Итого	$q_{перек.2}^n = 6,177$		$q_{перек.2} = 7,455$

2.1.3 Сбор нагрузки на 1м² покрытия первого этажа

Данные для сбора нагрузки и расчет нормативного расчетного значений указан в таблице 2.3.

Таблица 2.3- Нормативные и расчетные нагрузки на 1м² перекрытия первого этажа

№	Виды нагрузок	Норматив. нагрузка кН/м ²	Коэффиц. надежности по нагрузки	Расчет. нагрузки кН/м ²
1. Постоянные				
1	Бетонное покрытие $\delta = 100_{мм} \gamma = 2500 \frac{кг}{м^3}$ $0,01 \cdot 25 = 2,5$	2,5	1,3	3,25
2	Гидроизоляция $\delta = 4_{мм} \gamma = 500 \frac{кг}{м^3}$ $0,004 \cdot 5 = 0,02$	0,02	1,3	0,026
3	-Цементно-песчаная стяжка $\delta = 20_{мм} \gamma = 1800 \frac{кг}{м^3}$ $0,02 \cdot 18 = 0,36$	0,36	1,3	0,468
2. Временные				
4	Нагрузка на перекрытие СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия»	1,5	1,3	1,95
	Итого	$q_{перек.1}^n = 4,35$		$q_{перек.2} = 5,694$

2.1.4 Сбор нагрузок от веса конструкций

Определяем нормативную нагрузку $N_{колон}^n$ от металлической колонны с площадью поперечного сечения $A=0,005282 \text{ м}^2$, высотой $h=3,5\text{м}$, и удельным весом $\gamma = 78,5\text{кН/м}^3$ по формуле (2.1).

$$N^n = A \cdot h \cdot \gamma, \quad (2.1)$$

где: A-площадь поперечного сечения, м;

h-высота, м;

γ -удельный вес, $кН/м^3$

Подставив все значения в формулу (2.1), получим:

$$N^n = 0,05282 \cdot 3,5 \cdot 78,5 = 1,45\text{кН}$$

Определим расчетную нагрузку от данной колонны по формуле (2.2)

$$N = N^n \cdot \gamma, \quad (2.2)$$

где: N^n - нормативная нагрузка, кН;

γ - коэффициент надёжности по нагрузке

Подставив все данные в формулу (2.2), получим:

$$N = 1,45 \cdot 1,05 = 1,522 \text{кН}$$

По формулам (2.1) и (2.2) определяем нормативную и расчетную нагрузки от ростверка размерами $0,9 \times 0,9 \text{м}$, высотой $h=0,9 \text{ м}$ и удельным весом $\gamma = 25 \text{ кН/м}^3$:

$$N^n = A \cdot h \cdot \gamma$$

$$N^n = 0,81 \cdot 0,9 \cdot 25 = 18,225 \text{кН}$$

$$N = N^n \cdot 1,2$$

$$N = 18,225 \cdot 1,2 = 21,87 \text{кН}$$

2.1.5 Сбор нагрузки на сваю

На основании данных в пунктах 2.1.1-2.1.5 находим нормативную и расчетную нагрузки на сваю с помощью формул (2.3) и (2.4).

$$N^n = q_{\text{покр}}^n A_{\text{груз}} + q_{\text{перек.2}}^n A_{\text{груз}} + q_{\text{перек.1}}^n A_{\text{груз}} + N^n \quad (2.3)$$

где: $q_{\text{покр}}^n$ – нормативное значение от покрытия, кН/м^2

$q_{\text{перек.2}}^n$ – нормативное значение от перекрытия второго этажа, кН/м^2

$q_{\text{перек.1}}^n$ – нормативное значение от перекрытия первого этажа, кН/м^2

N^n – нормативное значение нагрузки от конструкций, кН

$A_{\text{груз}}$ – грузовая площадь, м^2

Подставив все данные в формулу (2.3), получим:

$$N^n = 1,884 \cdot 36 + 6,177 \cdot 36 + 4,38 \cdot 36 + 1,45 + 18,255 = 467,695 \text{кН}$$

$$N = q_{\text{покр}} A_{\text{груз}} + q_{\text{перек.2}} A_{\text{груз}} + q_{\text{перек.1}} A_{\text{груз}} + N_{\text{колон}}^n + N_{\text{роств}}^n, \quad (2.4)$$

где: $q_{\text{покр}}$ – расчетное значение от покрытия, кН/м^2

$q_{\text{перек.2}}$ – расчетное значение от перекрытия второго этажа, кН/м^2

$q_{\text{перек.1}}$ – расчетное значение от перекрытия первого этажа, кН/м^2

N – расчетное значение нагрузки от конструкций, кН

Подставив все данные в формулу (2.4), получим:

$$N = 3,059 \cdot 36 + 7,455 \cdot 36 + 5,694 \cdot 36 + 1,522 + 21,87 = 606,88 \text{ кН}$$

2.2 Проверка несущей способности свайного фундамента

2.2.1 Определение глубины заложения ростверка

Глубина заложения определяется по формуле (2.5)

$$d = h_{\text{рост}} + h_{\text{cf}} + h_s \quad (2.5)$$

где: $h_{\text{рост}}$ – высота ростверка, м;

h_{cf} – толщина пола, м;

h_s – толщина слоя грунта выше низа ростверка, м.

Подставляем данные согласно формуле (2.5), получаем:

$$d = 0,9 + 0,1 + 0,2 = 1,2 \text{ м}$$

Проверка условия $d \geq df$ исходя из формулы (2.6):

$$d > dfn \cdot kh, \quad (2.6)$$

где: df – расчетная глубина промерзания грунта, м;

dfn – нормативная величина промерзания грунта, м;

kh – коэффициент учитывающий температурный режим здания.

Подставив данные в формулу (2.6), получим

$$1,6 \cdot 0,6 = 0,96 \text{ м} \approx 1,0 \text{ м}$$

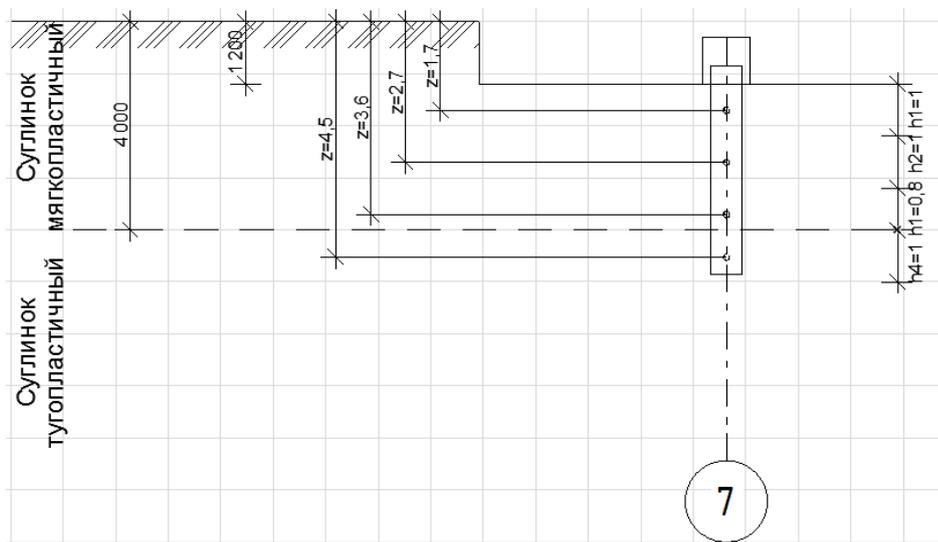


Рис.2.1 – Размещение свай в грунте основания

2.2.2 Определение нормативной несущей способности забивной висячей сваи

Нормативная несущая способность сваи определяется по формуле (2.7)

$$F_{dm}^H = \gamma_c (\gamma_{cr} \cdot R \cdot A + U \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i),$$

где: F_{dm}^H – нормативная несущая способность;

R – расчетное сопротивление грунта под пятой сваи;

γ_{cr} и γ_{cf} – коэффициенты условия работы грунта под пятой и по боковой поверхности соответственно [7];

A – площадь поперечного сечения сваи, m^2 ;

U – периметр поперечного сечения сваи, m ;

f_i – расчетное сопротивление i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи;

h_i – толщина i -го слоя грунта, m ;

Порядок определения несущей способности:

а) Принимаем сваи $d=600$ мм, $l=4000$ мм;

б) Разбиваем сваю на участки высотой не более 2м в пределах одного слоя грунта и получаем следующие значения h_i (см. рис.2.1.):

$h_1=1,0$ м; $h_2=1,0$ м; $h_3=0,8$ м; $h_4=1,0$ м.

в) Определяем среднюю глубину расположения слоев грунта:

$z_1 = 1,7$ м; $z_2 = 2,7$ м; $z_3 = 3,6$ м; $z_4 = 4,5$ м;

г) В зависимости от вида грунта и средней глубины расположения слоев определяем расчетные сопротивления грунта по боковой поверхности f_i :

$f_1=6,1$ кПа; $f_2=7,7$ кПа; $f_3=8,6$ кПа; $f_4=9,5$ кПа.

д) Определяем [8] расчетное сопротивление под пятой сваи в зависимости от глубины погружения нижнего конца сваи H_1 и вида грунта под ним:

$H_1=4,85$ м, $R=492,5$ кПа.

е) Определяем коэффициенты условия работы грунта под пятой и по боковой поверхности γ_{cr} и γ_{cf} соответственно:

Для набивных висячих свай $\gamma_{cr}=1$ и $\gamma_{cf}=0,8$.

ж) Несущая способность

$$F_{dm}^H = 1 \cdot (1 \cdot 492,5 \cdot 10^3 \cdot 0,2826 + 0,8 \cdot (1 \cdot 6,1 \cdot 1 + 1 \cdot 7,7 \cdot 1 + 1 \cdot 8,6 \cdot 0,65 + 1 \cdot 9,5 \cdot 1)) = 1391,85 \text{ кН}$$

Определение несущей способности одной сваи осуществляется по формуле (2.8):

$$F_d = \frac{F_{dm}^H}{\gamma_k}, \quad (2.8)$$

где: γ_k – коэффициент, зависящий от способа определения несущей способности, в нашем случае он равен 1.4.

Подставив данные в формулу (2.8), найдем:

$$F_d = \frac{1391,85}{1,4} = 994,178 \text{ кН}$$

з) Определяем количество свай на один погонный метр фундамента при помощи формулы (2.9):

$$n = \frac{\Sigma F_{v0I}}{F_d}, \quad (2.9)$$

где: ΣF_{v0I} – суммарная расчетная нагрузка на сваю, кН/м²

$$n = \frac{606,88}{994,178} = 0,61 \text{ шт./м}$$

Согласно расчету с округлением значения до целых принимаем 1 сваю.

и) Проверка:

Проверяем усилие приходящееся на 1 сваю по формуле (2.10):

$$F_{v \max} = \frac{\Sigma F_{v0I} + G_g}{n} \leq F_d, \quad (2.10)$$

где: G_g – вес ростверка, кН;

n – количество свай, шт./м.

Согласно данным, по формуле (2.10), найдем:

$$F_{v \max} = \frac{606,88 + 25}{1} = 625,1 < F_d = 994,178 \text{ кН}$$

Условие выполнено.

к) Вывод на основании полученных данных приходим к выводу, что несущая способность сваи надлежащего уровня и свая способна выдержать указанную нагрузку.

2.2.3 Расчет давления на фундамент

Расчет давления от слоя грунта №1 определяем по формуле (2.11)

$$G_{zq,1} = \gamma_1 \cdot h_1, \quad (2.11)$$

где: γ_1 - удельный вес грунта, кН/м³;

h_1 - высота слоя грунта, м

Согласно данным для суглинка мягкопластичного получаем:

$$G_{zq,1} = 18,9 \times 2,8 = 52,92 \text{ кПа}$$

Расчет давления от слоя грунта №2 определяем по формуле (2.12)

$$G_{zq,2} = G_{zq,1} + \gamma_2 \cdot h_2', \quad (2.12)$$

где: h_2' - высота слоя грунта №2 от отметки, обозначающей окончание слоя №1, до отметки, обозначающей начало слоя №2, м.

Подставляя данные для суглинка тугопластичного в формулу (2.12), получим:

$$G_{zq,2} = 52,92 + 18,9 \times 0,8 = 68,04 \text{ кПа}$$

Природ. давлен. на подошву условного фундамента на отметке -4,011

$$G_{zq,0} = G_{zq,2} + \gamma_2 \cdot h_2' = 68,04 + 18,9 \times 0,8 = 83,16 \text{ кПа}$$

Осредненное значение угла внутреннего трения для толщи грунта, пронизываемой свайей

$$\varphi_{II,mi} = 20^\circ$$

Высота :

$$h_{red} = 3,65 \text{ м}$$

Ширина

$$b_{red} = d + 2h_{red} \cdot tq(\varphi_{II,mi} / 4), \quad (2.13)$$

где: d -диаметр свай, м;

$$b_{red} = 0,6 + 2 \times 3,65 \times 0,0874 = 1,24 \text{ м}$$

Нагрузка от ростверка и колонны до обреза фундамента

$$q_f = 23,38 \text{ кН/м}$$

Нагрузка от свай определяется по формуле (2.14)

$$q_s = \gamma_b \cdot \ell_s \cdot A / a, \quad (2.14)$$

где: γ_b -объемный вес бетона, кг/м³;

ℓ_s - длина свай, м;

a -шаг свай, м

Подставив все данные в формулу (2.14), находим:

$$q_s = 25 \times 4 \times 0,2826 / 1,6 = 17,66 \text{ кН/м}$$

Нагрузка от грунта на 1м фундамента

$$q_q = \int \gamma_s \cdot \ell_f [0,5(b_{red} - \delta) \cdot d + 0,5(b_{red} - \delta)(d - d_b) + b_{red} \cdot h_1] + \gamma_s \cdot \ell_f \cdot b_{red} \cdot h_2 \int \ell_r, \quad (2.15)$$

где: γ_s -удельный вес слоя грунта №1, кг/м³;

ℓ_f - 1 метр длины свай, м;

По формуле (2.15) получаем:

$$q_q = \int 18,9 \cdot 1 [0,5(1,24 - 0,5) \cdot 1,2 + 0,5(1,24 - 0,5)(1,2 - 1) + 1,24 \cdot 2,8] + \\ + 17,2 \cdot 1 \cdot 1,24 \cdot 0,8 \int 1 = 92,47 \text{ кН / м}$$

Давление на подошву условного фундамента определяется по формуле (2.16)

$$P_{mt} = (N^n + q_f + q_s + q_q) / b_{red}, \quad (2.16)$$

где: q_f -Нагрузка от ростверка и колонны до обреза фундамента, кН/м;

q_s -нагрузка от свай, кН/м;

q_q -нагрузка от веса грунта, кН/м;

b_{red} -ширина подошвы условного фундамента, м.

$$P_{mt} = \frac{606,88 + 23,28 + 17,66 + 92,47}{1,24} = 740,29 \text{ кПа}$$

Дополнительное давление на подошву условного фундамента (2.17)

$$P_{o,red} = P_{mt} - G_{zq,0},$$

$$P_{o,red} = 740,29 - 83,16 = 657,13 \text{ кПа}$$

Необходимо разбить на слои усилие под концом сваи. Толщина слоя определяется по формуле $h_i = 0,4 \cdot b_{red}$,

$$h_i = 0,4 \cdot 1,24 = 0,5 \text{ м}$$

Осадка элементарного слоя определяется по формуле $S_i = 0,8$

$$\frac{\sigma_{zp,i} \cdot h_i}{E_i},$$

где: $\sigma_{zp,i}$ - среднее давление на слой, кПа;

h_i - высота слоя, м;

E_i - модуль деформации слоя, кПа.

Схема для расчета осадки приведена в графической части проекта на листе 2.

Данные расчета сводятся в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 – Расчет осадки свайного фундамента

№	Толщина слоя, м	Расстояние от подошвы до слоя, м	$\zeta=2Z/br_{ed}$	α	Давление на слой $\sigma_{zp}=\alpha \cdot P_{\alpha}$, кПа	Среднее давление $\sigma_{zp,i}$, кПа	E_i , кПа	Осадка элементарного слоя
1	0,4	0,1	0	1,01	621,64			
2	0,4	0,4	0,7	0,82	477,62	535,25	14	15,384521
3	0,4	1,1	1,6	0,46	237,71	350,35	14	9,648231
4	0,4	1,4	2,7	0,25	130,62	185,23	14	5,843619
5	0,4	1,9	3,2	0,15	79,37	104,69	14	2,644813
6	0,4	2,4	4,3	0,12	53,25	66,17	14	1,934561
7	0,4	2,9	4,6	0,09	37,87	45,62	14	1,369521
8	0,4	3,4	5,8	0,07	28,14	33,12	14	0,984124
9	0,4	4,1	6,4	0,06	21,96	25,89	14	0,715681
10	0,4	4,3	7,2	0,04	18,36	20,62	14	0,585113
11	0,4	5,4	8,5	0,03	13,51	14,99	14	0,464132
12	0,4	5,1	8,9	0,03	12,25	12,63	14	0,31564
13	0,4	6,4	10,6	0,04	8,55	10,12	14	0,301569
14	0,4	7,01	11,5	0,03	7,42	8,36	14	0,223198
15	0,4	7,4	12,4	0,02	6,15	6,89	14	0,212153
S=								40,63488

Расчетная осадка фундамента - 4 см., что меньше предельно-допустимой осадки здания равной 10 см.

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1 Область применения

В данном проекте разрабатывается технологическая карта на подземную часть для объекта: Здания автосалона. Здание каркасного типа. Все основные элементы каркаса: колонны, балки, фермы, прогоны – стальные. Здание имеет в осях размеры 54×62 м, пролеты 18 м и 21 м перерываются фермами соответствующего размера. Фундаменты под данное здание запроектированы в виде буронабивных свай и монолитного железобетонного ростверка.

Технологическая карта разрабатывается на монтаж фундаментов. Детальной проработки на устройство буронабивных свай. Место ведения строительства — г. Тольятти, зона влажности района строительства – сухая[19]. Влажностный режим помещений здания – нормальный. Работы производятся в весенний период.

3.2 Организация выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

Перед устройством фундаментов и оснований должны быть выполнены земляные работы.

Также должны быть готовы следующие акты:

1. Акт на разбивку осей здания;
2. Отрывка траншей под фундамент (характеристика грунтов, состояние основания, наличие грунтовых вод, отметки, размеры, уклоны).

3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

На основании расчетов и нормативной литературы составляется ведомость объемов работ (Таблица 3.1).

Таблица 3.1 - Ведомость объемов работ

№	Название работы	Единица Изм.	Суммарный объем
1	Бурение ям под сваи	м	689
2	Установка арматурного каркаса для свай	т	33,08
3	Установка опалубки металлической	м ²	29,1
4	Бетонирование свай	м ³	124,25
5	Демонтаж опалубки	м ²	29,1
5	Устройство бетонного основания под ростверк δ=100мм	м ³	10,312
6	Установка арматурного каркаса под ростверки	т	2,688
7	Установка опалубки	м ²	485,46
8	Бетонирование ростверка	м ³	117,89
9	Демонтаж опалубки	м ²	485,46
10	Гидроизоляция фундаментов	м ²	650,02

Потребность в материалах определяется в табличной форме на типовой этаж, таблица 3.2.

Таблица 3.2 - Потребность в материалах

№ п/п	Перечень материала	Единица изм.	Норма расход. на 1 м ³ материала	Суммарный расход
1	Арматура класса А400 Ø12	т	0,02077	2,448
2	Арматура класса А400 Ø8	т	0,00206	0,24
3	Армокаркас весом до 1т	шт.	1	112
4	Бетон В15	м ³	-	684,38
5	Опалубка мелкощитовая	м ²	-	485,46
6	Опалубка металлическая	м ²	-	29,1
7	Вязальная проволока	кг	0,09	10
8	Гидроизоляция битумная	кг	-	650,02

3.2.3 Выбор приспособлений для осуществления монтажа

На основании таблицы 3.1 и альбома монтажных приспособлений производится выбор необходимых монтажных приспособлений для монтажа всех элементов заданного сооружения и сводится в таблицу 3.4.

Таблица 3.3 - Монтажные приспособления

№	Название приспособления	Применимость	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Высота приспособления над конструкцией, м
I группа(приспособления для монтажа и подъема конструкций)						
1	Двухветвевой строп 2СК-5,0	Перемещение, установка, подъем.		5,0	27	Min 0,5

3.2.4 Выбор кранов для монтажа

а) Тип кранов

Для данного вида работ более подходящий кран – стреловой. Для механизации погрузо-разгрузочных работ, подачи конструкций и материалов на строящиеся объекты, а также для поддержания элементов при их закреплении используется кран стреловой – грузоподъемная транспортировочная машина, у которой грузозахватное приспособление закреплено на концевой части грузовой балки либо подвешено на тележку, перемещающуюся вдоль стрелы. Основное преимущество — способность оперативного перемещения с объекта на объект и сразу приступить к работе. Поэтому данные краны используются на рассредоточенных объектах с малым объёмом работ.

Для монтажа фундаментов подходит стреловой кран, т.к. монтаж осуществляется на небольшой высоте и использование башенного крана нецелесообразно.

б) Определение рабочих характеристик кранов

Рабочие характеристики крана определяем графоаналитическим способом.

Определяем грузоподъемность крана:

$$Q = Q_э + Q_{гр} = 33,09 + 27 = 60,09_{кг} = 0,06t$$

в) Выбор марки крана

По справочному пособию выбран стреловой кран марки СКГ-100.

Таблица 3.4 - Технические характеристики стрелового крана

№ п/п	Монтируемый элемент	Монтируемая масса, Q, т	Высота крюка, Н, м	Выдвигание стрелы R _к , м	Длина стрелы L _к , м	Грузоподъемность, т
1	Арматурный карас	0,06	8,5	25,550	29	100

3.3 Методы и последовательность производства монтажных работ

Монтаж подземной части данного здания начинать с бурения скважин под сваи.

3.3.1 Бурение скважин под сваи

Скважины следует бурить методом вращательного бурения.

Бурение вращательным способом выполняется специальной насадкой со сплошным забоем.

По достижении проектной отметки После выполнения работ скважину принимают в установленном порядке и приступают к монтажу арматурного каркаса.

3.3.2 Установка арматурного каркаса

Процесс монтажа каркаса производить в следующем порядке:

- секции каркаса промерить рулеткой;
- краном раскантировать каркас в вертикальное положение и опустить каркас на проектную отметку;
- нивелиром выполнить съёмку отметки верха каркаса для контроля установки каркаса на проектной отметке.

После установки каркаса следует приступить к бетонированию свай.

3.3.3 Бетонирование

Бетонирование свай выполняют путем подачи бетона через воронку. Заливка бетона производится из автобетононасоса непрерывно. По мере заполнения бетонная смесь трамбуется и вновь продолжается заливка бетоном. Так выполняется до полного заполнения скважины бетоном. Бетон заполняет все пространство, включая зазоры, а также проникает в грунт.

3.3.4 Устройство ростверков

Устройство ростверков предусматривает предварительную бетонную подготовку, обозначение граней ростверков и положения осей. Устройство ростверков начинается с монтажа арматуры.

3.3.4.1 Монтаж арматуры

В первую очередь на бетонных подставках вяжут нижнюю сетку, а верхнюю закрепляют на каркасах. Арматурные стержни стыкуются внахлест на сварке ребер. При монтаже арматуры в данном случае используется способ точечной сварки.

3.3.4.2 Установка опалубки

Перед устройством опалубки нужно хорошо очистить грунт от мешающих неровностей, мусора и осадков. Поверхность опалубки должна быть ровной и чистой. Опалубку следует крепить таким образом, чтобы при бетонировании ее усадка была невозможна. Все щиты опалубки должны быть плотно соединены между собой.

После установки опалубки следует проверить ее размеры. Так же следует проверить горизонтальность и вертикальность.

3.3.4.3 Бетонирование

Авто бетоно-смесителем подать смесь в подготовленную форму. Поверхность выровнять правилом и проверить проектное положение конструкции.

3.3.5 Снятие опалубки

Опалубку можно демонтировать на следующий день. Суток достаточно для твердения бетона набора прочности, которая не даст деформаций.

3.3.6 Устройство гидроизоляции

Прочность и надежность окрасочной гидроизоляции обеспечиваются в том случае, если она достаточно глубоко проникла в пористое (бетонное или каменное) основание. Поэтому перед нанесением окрасочной гидроизоляции производитель работ или мастер должен проследить за тем, чтобы поверхности железобетонных, каменных или кирпичных конструкций были тщательно очищены от грязи и пыли, раковины заделаны, а влажные места просушены. Окрасочную гидроизоляцию наносят последовательно двумя, а лучше тремя слоями (не считая грунтовки) толщиной по 0,4–1,9 мм. Каждый следующий слой наносят после полного отверждения предыдущего и проверки его качества. Толщина окрасочного гидроизоляционного слоя должна соответствовать требованиям проекта. Толщина окрасочной гидроизоляции на вертикальных и наклонных поверхностях зависит от вида конструкции, ее материала и температуры воздуха. Толщина гидроизоляции на горизонтальных и слабонаклонных к горизонту участках может быть увеличена, если есть опасность нарушения целостности гидроизоляции во время производства работ. В местах перегибов, пересечений и над деформационными швами окрасочную изоляцию необходимо усиливать, используя сетки, стеклоткань и другие материалы.

3.3.7 Требования к качеству и приемке работ

Организация, которой будет доверены работы по контролю качества кладочных работ, должна быть обеспечена всем спектром технических средств, необходимых для гарантирования достоверность и всеобъемлемость контроля.

Работы по контролю качества при возведении стен из керамзитобетонных блоков содержит в себе:

- приёмка работ, которые предшествовали кладочным;
- входной и операционный контроль материалов и изделий, которые будут применяться при возведении как наружных, так и внутренних стен;
- непосредственно контроль качества каменных работ.

При приёмке работ, которые выполнялись ранее, необходимо руководствоваться [13]. Во время приёма вновь прибывших материалов изделий проверять всю сопутствующую документацию, в том числе нормативные документы. Все материалы, которые поступают на строительную площадку, должны быть занесены в «Журнал входного контроля».

3.3.8 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Разрабатывается в табличной форме табл. 3.5. При заполнении табл.3.5 были использованы данные табл. 1, 2 технологической карты и сборники ЕНиР.

Таблица 3.5 – Расчет затрат труда и машинного времени

№ п/п	Наименование процессов	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Затраты труда на объем работ	
					рабочих чел. час	машин. маш.-час	рабочих чел. час	машин. маш.-час
1	Бурение ям под сваи	§E12-68	м	336	0,21	0,07	70,56	23,52
2	Установка арматурного каркаса для свай	§E12-72	шт	112	0,48	0,16	53,76	17,92
3	Установка опалубки металлической	§ E4-1-37	м ²	29,1	0,39	-	11,349	-
4	Бетонирование свай	§ E12-74	м ³	122,96	0,18	0,06	22,133	7,378

5	Демонтаж опалубки металлической	§ E4-1-37	м ²	29,1	0,21	-	6,111	-
5	Устройство бетонного основания под ростверк δ=100мм	§ E4-1-49	м ³	10,312	0,33	-	3,40	-
6	Установка арматурного каркаса под ростверки	§ E4-1-46	т	2,688	12	-	32,256	-
7	Установка опалубки мелкощитовой	§ E4-1-34	м ²	485,46	0,4	-	194,184	-
8	Бетонирование ростверка	§ E4-1-49	м ³	117,89	0,33	-	38,904	-
9	Демонтаж опалубки мелкощитовой	§ E4-1-34	м ²	485,46	0,1	-	48,546	-
10	Гидроизоляция фундаментов	§ E11-37	100 м ²	650,02	1,2	-	780,024	-

3.3.9 Потребность в материально-технических ресурсах

Согласно произведённых расчетов получена ведомость необходимых материалов изделий и конструкций представленная в таблице (табл. 3.7).

Требуемые машины и механизмы определяются по принятым технологическим решениям. Результаты выбора машин и механизмов сведены в (табл. 3.6).

Таблица 3.6 Потребность в машинах, инструменте, инвентаре и приспособлениях

№ п/п	Наименован.	Марка техники	Ед. изм.	Ко л-во	Назнач.
1	Кран башенный	420 ЕС-Н16 Litronic	шт	1	Подъем конструкций, перемещение к месту монтажа
2	Автобетононасос	КСР 32ZX5120	шт	1	Подача бетона к месту бетонирования

3	Бурильная установка	СО-2 (ТУ 34-23-10440-82)	шт	1	Бурение скважин в устойчивых нескальных грунтах скважин диаметром 600 мм и глубиной до 30 м
---	---------------------	--------------------------	----	---	---

Таблица 3.7 - Потребность в материалах и конструкциях

№ п/п	Наименование материала,	Марки, ГОСТ	Единицы измерения	Требуемое Кол-во
1	Арматура класса	A400 Ø12	т	2,448
2	Арматура класса	A400 Ø6	т	0,24
3	Армокаркас весом до 1т	A400 Ø20	шт	112
4	Бетон	B15	м ³	684,38
5	Опалубка мелкощитовая	Kumkang	м ²	485,46
6	Опалубка металлическая	Специальный заказ	м ²	29,1
7	Вязальная проволока	Вр-1, ГОСТ 6727-80	кг	10
8	Гидроизоляция битумная	Мастика гидроизоляционная ТЕХНОНИКОЛЬ №24	кг	650,02

Таблица 3.8 - Техничко-экономические показатели

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Кол-во
1	Нормативные затраты труда рабочих	чел. час.	602,32
2	Нормативные затраты машинного времени	маш. час.	72,3
3	Продолжительность работ по графику	маш. см.	39
4	Выработка на одного рабочего в смену	м ³ /чел.- см.	32
5	Затрата труда на единицу объема работ	чел.- см/м ³	27

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

В данном разделе разработан ППР на здания автосалона в части организации строительства.

4.1 Краткая характеристика объекта

Объект – здание автосалона. Расположен по адресу Самарская обл., г.Тольятти, ш. Южное. Здание автосалона запроектировано двухэтажным со стальным каркасом. Здание имеет размеры 52 × 64 м в осях. Проектом предусмотрено 4 осадочных шва. По высоте строение разделено на блоки:

-блок 1,2: $h = 5,400$ мм-блок 3: $h = 8,990$ мм

-блок 4: $h = 7,170$ мм-блок 5: $h = 6,950$ мм

-блок 6: $h = 10,400$ мм

Проектом предусмотрен выставочный зал, офисные помещения, помещения для мойки и ремонта автомобилей, складские и бытовые помещения. Помещения разделены кирпичными стенами и перегородками. К участкам мойки и ремонта автомобилей, а также складам запроектированы отдельные въезды.

Фундаменты – буронабивные сваи с монолитным ростверком под колонны, стены;

Перекрытия- монолитная железобетонная плита , толщиной 100 мм; покрытие –профилированный лист Н75-750-0,8;

Стены наружные –сэндвич-панели ООО "Торговая сеть Термопанель" $\delta=150$ мм;

Стены внутренние – из керамического кирпича, размером 250×120×65 мм, толщиной 250 мм;

Перегородки – из керамического кирпича, размером 250×120×65 мм, толщиной 120 мм;

Кровля – с уклоном;

Утеплитель – Плиты из каменной ваты «РУФ БАТТС Н», «РУФ БАТТС В»;

Лестницы – сборные железобетонные марши площадки; стальные лестницы;

Полы – из керамической и керамогранитной плитки, паркетные, бетонные;

Окна – из ПВХ профиля (стеклопакет);

Двери – деревянные глухие, остекленные, в санитарных узлах с порогами и металлические.

4.2 Определение объемов работ

Весь объём работ производится в 1 захватку. Данные по объемам занесены в Приложение А.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

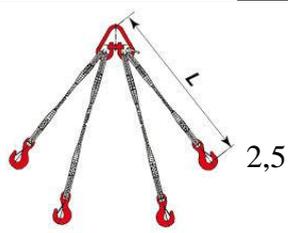
В данном подразделе производится подсчет количества всех материалов и конструкций, используемых в строительстве данного объекта. Данные расчета занесены в таблицу 4.2.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

В данном разделе производится подбор механизмов и приспособлений для выполнения монтажных и строительных работ. Данные заносятся в табл. 4.1.

Таблица 4.1 – Ведомость грузозахватных приспособлений

№	Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, м
					Грузоподъемность, т	Масса, т	

1	ЛМП60. 11.17-5	2,5	Разноуровневый четырехветвевой строп: 4СК2-2,5		0,045	1,5
2	Колонна труба квадратная 160×4	0,0584	Строп 2СК-10,0		0,0899	4
3	Прогон [24	0,144	Строп 2СК-10,0		0,0899	4

4.4.1 Определение грузовых характеристик крана

Определение высоты подъема крюка производят по формуле (4.1)

$$H_{кр} = h_0 + h_э + h_з + h_{ст}, \quad (4.1)$$

где: h_0 - самая высокая точка монтажа элемента, м;

$h_э$ - высота элемента, м;

$h_з$ - запас по высоте для обеспечения безопасности (1÷2,5 м);

$h_{ст}$ - высота строповочного устройства, м.

$$H_{кр} = 9,5 + 0,24 + 1 + 2,5 = 13,24(\text{м})$$

Определение величины вылета крюка крана производят согласно формуле (4.2)

$$L_{к.баш.} = (a/2) + b + c; \quad (4.2)$$

где: a – ширина подкранового пути, м;

b – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания с учетом балконов, эркеров и др. элементов, м;

c – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана, м.

Подставив данные в формулу (4.2), получим:

$$L_{к.баш.} = (4,5/2) + 2 + 54 = 59,3 \text{ м};$$

Определение грузоподъемности крана по формуле (4.3)

$$M_{max} = Q \cdot L, \quad (4.3)$$

$$M_{max} = Q_k \cdot L = 4,91 \cdot 61,81 = 303,49 \text{ т} \cdot \text{м}.$$

Грузоподъемность крана в зависимости от максимальной массы ($Q_0 = 2,5 \text{ т}$)

$$Q_k = 2,5 + 0,045 + 0,0742 = 2,62 \text{ т};$$

С учетом запаса 20%:

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot Q_k, \quad (4.4)$$

$$Q_{расч} = 2,62 \cdot 1,2 = 3,14 \text{ т};$$

$$16 > 3,14$$

При подборе крана по грузоподъемности должно соблюдаться условие:

$$Q_{крана} \geq Q_{расч} M_{гр.кр} \geq M_{max}, \quad (4.5)$$

$$M_{max} = Q_{расч} \cdot L, \quad (4.6)$$

где: L – максимальный расчетный вылет стрелы крана

$$M_{max} = 3,14 \cdot 26,7 = 181,8$$

$$182 > 150,6$$

С запасом 20%. $Q_{расч} = 1,2 \cdot Q_k = 1,2 \times 2,62 = 3,14 \text{ т}$

Значит по техническому паспорту подбираем башенный кран фирмы LIEBHERR марки 420 EC-N16 Litronic. В таблицу 4.4 заносим технические характеристики башенного крана.

Таблица 4.2- Технические характеристики 420 EC-N16 Litronic

№	Перечень элементов	Масса элементов Q, т	Высота подъема крюка H, м	Вылет стрелы L, м	Грузоподъемность крана Q _{крана} , т	Максимальный грузовой момент M _{гр.кр.} , кН·м
1	Лестничный марш	2,5	13,74	65	16	468

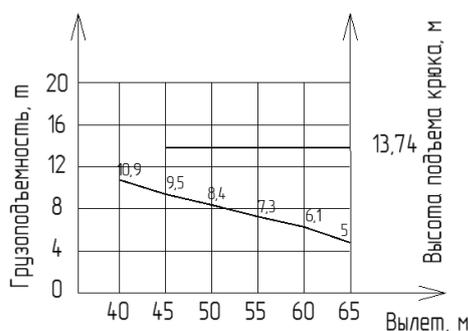


Рис.4.1-Грузовая характеристика башенного крана 420 EC-N16 Litronic

После выбора подходящего крана необходимо произвести выбор других машин и механизмов для производства работ: бульдозера, экскаватора, катка, сварочной аппаратуры, и др.

Все машины, механизмы и оборудования для производства работ представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.3 - Машины, механизмы для производства работ

№	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
1	Бульдозер	Caterpillar 3306 DIT	Мощность 133 кВт, Отвал ширина 3,64 м, высота 1,41м, вид привода гидравлический	Срезка растительного слоя; планировка; обратная засыпка	1
2	Экскаватор	John Deere E210	Обратная лопата, вместимость ковша 0,9 м ³ , мощность двигателя 111 кВт, скорость передвижения 7 км/ч, тип хода - гусеничный, наибольшая глубина копания 6,5 м, радиус копания 3 м.	Разработка грунта траншеи	1
3	Башенный поворотный кран	420 EC-N16 Litronic	Максимальный грузовой момент 2125тм. максимальная грузоподъемность 16 т. грузоподъемность при максимальном вылете – 3,6 т, электростанция мощностью 105 кВт.	Монтажные работы	1
4	Трамбовка пневматическая	CPR-9	Масса 8,7 кг, длина 387 мм, Диаметр рукава 0,5 м	Трамбование грунта	1
5	Сварочный аппарат	СТЕ-24	Номинальный сварочный ток 16кА, номинальная мощность	Сварка арматурных	1

			87кВА, напряжение питающей сети 220/ 380В, диаметры свариваемой арматуры 6-40мм, габариты 1,4х0,45х1,85м, масса 450 кг.	каркасов монолитных ж/б ростверков	
6	Автобетононасос	КСР 32ZX5120	Тип насоса: поршневой, высота подачи 31,6 м, максимальный радиус подачи 27,7 м, максимальная глубина подачи 25,4 м, производительность 170 м ³ /час	Подача бетонной смеси к месту бетонирования свай, монолитных ж/б ростверков	1
7	Бурильная установка	СО-2 (ТУ 34-23-10440-82)	Диаметр бурения скважин 600мм, Максимальная глубина бурения 30м, Средняя скорость бурения в мягком грунте 9 м/ч, мощность электродвигателя 55кВт, Габариты установки: длина 11м, ширина 3,2 м, высота 23м	Бурение скважин в устойчивых нескальных грунтах скважин диаметром 600 мм и глубиной до 30 м	1

4.5 Разработка календарного плана производства работ

Календарный план устанавливает технологическая последовательность, интенсивность, взаимоувязка и сроки производства работ. Сразу после линейной модели внизу строится график-диаграмма, по которой легко увидеть движение людских ресурсов.

Исходными данными для построения календарного графика служит ведомость трудоемкость работ подсчитанная ранее. При этом при разработке календарного графика важно выполнять ряд требований:

- однотипные работы должны быть максимально совмещены;
- не выходить за сроки, превышающие нормативный или директивный срок строительства;
- не следует изменять сменности работы звеньев на захватке;
- на конечном графике не может быть скачков и провалов, график должен быть плавным и равномерным. По этой причине приоритетным является поточный метод строительства.

Так называемое «выравнивание», то есть оптимизацию графика производят смещением дат начала работ, также график можно выравнивать за счет неучтенных работ.

Количество дней на одной технологической операции округляется до дня в большую сторону. После проведения всех работ по построению и оптимизации графика производятся работы по подсчету следующих показателей:

- степень достигаемой равномерности потока строительства по количеству ресурса людей:

$$\alpha = \frac{R_{\text{cp}}}{R_{\text{max}}},$$

$$R_{\text{cp}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot K},$$

$$R_{\text{cp}} = \frac{9499}{1 \cdot 352} = 27;$$

$$\alpha = \frac{27}{44} = 0,61;$$

2. степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \tag{4.7}$$

$$\beta = \frac{166}{352} = 0,47;$$

4.6 Определение потребности в складах, временных

зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

Согласно общепринятым нормам зданиями производственного назначения считаются: мастерская, бетоносмесительная установка, растворный узел, трансформаторная подстанция, гидрант, установки для сварочных работ.

В свою очередь административными зданиями считаются проходная, помещение охраны, диспетчерские. Закрытые и открытые склады, а также теплые согласно этих же норм причисляют к складским помещениям. Санитарно-бытовыми считаются гардеробная, уборная, душевая и другие помещения. Важным будет отметить, что здания, которые относят ко временным следует размещать на территориях, которые не предназначены для застройки, а также вне опасной зоны крана. Не менее важным является размещение временных и административных зданий на расстоянии не менее 0,6 м.

Первым шагом при подсчете необходимых площадей здания является определение общего числа рабочих на площадке согласно календарному графику. Общее число рабочих определяется по следующей формуле::

$$N_{исх} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП}, \quad (4.8)$$

$$N_{раб} = R_{max} = 46 \text{ чел.}$$

$$N_{ИТР} = 0,11 \cdot 44 = 5,06 \approx 6$$

$$N_{служ} = 0,032 \cdot 44 = 1,47 \approx 2$$

$$N_{МОП} = 0,013 \cdot 44 = 0,59 \approx 1$$

$$N_{исх} = 44 + 6 + 2 + 1 = 53 \text{ чел.}$$

Определяем расчетное число работающих:

$$N_{расч} = N_{исх} \cdot 1,05 \quad (4.9)$$

$$N_{расч} = 53 \cdot 1,05 = 57 \text{ чел.}$$

Исходя, из нормативов требуемых площадей на одного рабочего подбираем здания по размеру и заносим данные в таблицу 4.7.

Таблица 4.4 - Ведомость временных зданий

Название	Число людей	Норматив на м ²	Расчет м ²	Факт м ²	Размеры м	Кол-во	Вид
1	2	3	4	5	6	7	8
Прорабская	3	3/чел.	6	18	6,7x3	1	
Диспетчерская	1	7/чел.	7	21	7,5x3,1	1	
Проходная	2	6	12	12	2x3	2	
Гардероб	15	0,9/чел.	13,5	27	9x3	1	

Столовая	15	0,6/чел.	9	27	9x3	1	
Уборная	15	0,07/чел.	1,05	3	2x1,5	1	
Медицинский пункт	15	0,05/чел.	0,75	17,8	6,4x3,1	1	
Мастерская		более 20	20	25	5x5	1	
Кладовая		более 25	25	30	6x5	1	

4.6.2 Расчет площадей складов

Исходными данными для подсчета необходимой площади складов являются реальные размеры складироваемых элементов, а также нормы складирования на единицу площади.

На первом этапе определяют необходимый запас изделий и конструкций на складах. Расчет ведут по следующей формуле Сначала определяем запас материала на складе:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2 \quad (4.10)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – суммарное количество потребного материала на складах;

T – количество дней, в которые необходим данный материал или изделие, дни;

n – нормативная потребность материала или изделия;

k_1 – коэффициент учитывающий неравномерность;

Затем определяется площадь, которая считается полезной:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (4.11)$$

где q – нормативный показатель складирования.

Затем следует учесть проходы и проезды

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (4.12)$$

где $k_{\text{исп}}$ – коэффициент, учитывающий использование площадей склада.

Расчет площадей складов производится исходя из общего количества материалов. Данные приводятся в таблице 4.8.

Таблица 4.5- Спецификация складских помещений

№	Материал, конструкции	Продолжительность потребления, дни	Ед. изм.	Потребность в ресурсах		Запас материалов		Площадь склада			Способы хранения на складе
				Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1м ²	Полезная F _{поль} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
Открытые склады											
1	Армокаркас	9	т	22,01	2,45	3	10,49	1,2	8,74	10,49	Навалом
2	Колонны металлические	7	т	23,26	3,32	3	14,25	1,2	11,88	14,25	Навалом
3	Балки металлические	16	т	48,29	3,02	5	21,58	1,2	17,98	21,58	Навалом
4	Прогоны, связи металлические	5	т	6,31	1,26	3	5,42	1,2	4,51	5,42	Навалом
5	Фермы металлические	5	т	11,68	2,34	3	10,02	1,4	7,16	10,74	Вертикально
6	Сэндвич-панели	12	м3	181,09	15,09	2	43,16	0,5	86,32	107,90	Вертикально
7	Кирпич в пакетах на поддонах	29	Тыс. Шт.	140	11	2	31	1	31	39	Штабель в 2 яруса
8	Лестничные марши	1	м3	2,00	2,00	1	2,00	0,5	4,00	5,20	Ступенями вверх
9	Металлические лестничные марши, ограждения, площадки	1	т	1,01	1,01	1	1,01	0,5	2,01	2,41	Штабель
11	Гравий керамзитовый	3	м3	11,11	3,70	2	10,59	2	5,30	6,09	Навалом
12	Цемент в мешках	38	т	193,15	5,08	2	14,54	1,3	11,18	13,42	Штабель
13	Щебень	7	т	370,80	52,97	2	151,50	2	75,75	87,11	Навалом

14	Заполнитель декоративный	3	т	4,08	1,36	2	3,89	2	1,94	2,23	Навалом
15	Металлические каркасы для витражей	80	т	36,78	0,46	5	3,29	0,5	6,57	7,89	Штабель
16	Мастика для гидроизоляции фундамента	4	т	2,28	0,57	2	0,49	0,6	0,81	0,98	Стеллаж
17	Песок	4	м3	11,56	2,89	2	8,27	2	4,13	4,96	Навалом
Итого:										742	
Навесы											
18	Пароизоляция "Бикрост"	6	т	2,58	0,43	2	1,23	0,8	1,54	2,07	Штабель
19	Плиты из каменной ваты РУФ БАТТС Н, РУФ БАТТС В	9	т	3,22	0,36	5	2,56	0,8	3,20	4,32	Штабель
20	Изоэласт ЭПП-4,0, Изоэласт ЭКП-5,0	9	т	15,38	1,71	5	12,22	0,8	15,27	20,62	Штабель
21	Гидроизол	6	т	10,04	1,67	2	3,19	0,8	3,99	5,38	Штабель
22	Стекло для фонарей зенитных	1	м2	6,12	6,12	1	8,75	200	0,04	0,07	В ящиках в вертикальном положении
23	Асбоцементный лист	2	м2	111,09	55,55	1	79,43	29	2,74	3,29	В горизонтальных стопах
24	Профнасти Н75-750-0,8	10	м2	811	51	2	145	15	10	13	В пачке
25	Стекла для витражей	80	м2	735,59	9,19	5	47,34	200	0,24	0,28	В ящиках в вертикальном положении
										161	
Закрытые склады											
26	Краска	2	т	1,95	0,975	1	1,39	0,6	2,324	2,789	Стеллаж

	огнезащитная										
27	Герметик полиуретановый	4	т	0,026	0,0065	2	0,019	1,2	0,015	0,019	Стеллаж
28	Грунтовка ГФ-021	3	т	0,0038	0,0013	2	0,0036	1,2	0,003	0,004	Стеллаж
29	Эпоксидная краска	3	т	0,0166	0,0055	2	0,016	1,2	0,013	0,016	Стеллаж
30	Паркетная доска	6	м2	490,8	81,8	1	116,97	29	4,034	4,840	Штабель
31	Плинтус ПВХ	6	м	260	43,33	4	247,87	182	1,362	1,634	В горизонтальном положении
32	Плитка гранитная 600x600	6	м2	651,45	108,58	1	155,26	20	7,76	9,32	В пачке в вертикальном положении
33	Плитка керамическая 150x150	6	м2	209,1	34,85	1	49,84	20	6,62	7,95	В пачке в вертикальном положении
34	Блоки оконные	1	м2	132,43	132,43	1	132,43	25	5,30	6,36	Штебель вертикальный
35	Блоки дверные	4	м2	134,89	33,72	3	134,89	25	5,40	6,47	Штебель вертикальный
36	Ворота металлические	2	т	0,9	0,45	1	0,6435	0,5	1,29	1,54	Штабель
37	Плитка керамическая 240x70	4	м2	92,48	23,12	2	66,12	20	3,31	3,97	В пачке в горизонтальных стопах
38	Плита потолочная Армстронг	68	м2	4350	63,97	5	457,39	29	15,77	18,93	В пачке в вертикальном положении
39	Шпатлевка Ветонит	20	т	8,76	0,438	5	3,13	0,8	3,91	4,70	На стеллажах
40	Краска вододисперсионная	10	т	3,21	0,321	5	2,30	0,8	2,87	3,44	На стеллажах
Итого:										127	

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Согласно полученному календарному графику подсчитывают периоды, когда водопотребление будет максимальным.:

$$Q_{np} = \frac{k_{ny} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_u}{3600 \cdot t}, \quad (4.13)$$

где: k_{ny} - неучтенный расход воды 1,2-1,3;

Π_n - объем работ,

t - число часов в смену, $t = 8,2$ часа;

$$\Pi_n = \frac{V_{кирп}}{T} = \frac{126711}{28} = 4525 \text{ шт.}$$

Расход воды будет больше при приготовлении и укладке бетонной смеси в конструкции каркаса, Определяем производственные процессы, где потребуется техническая вода:

1) Орошение кирпича, 1000 шт – 200 л;

2) Кладка кирпичной стены, 1000 шт. кирпича- 210 л.

$$q_n = 200 + 210 = 410 \text{ л/м}^3$$

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 410 \cdot 4,525 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8,2} = 0,098 \text{ л/с} \quad (4.14)$$

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_u}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (4.15)$$

где: q_y - удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 60 \cdot 3}{3600 \cdot 8,2} + \frac{40 \cdot 37}{60 \cdot 2700} = 0,099 \text{ л/с};$$

Принимаем расход воды на пожаротушение $Q_{пож}$:

Определяем требуемый расход воды: (4.16)

$$Q_{mp} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож},$$

$Q_{пож} = 15 \text{ л/с}$ - из расчёта 5л/с на 1 гидрант (гидранты по 1 к временным зданиями и складам), $Q_{mp} = 0,098 + 0,099 + 15 = 15,19 \text{ л/с}$;

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{mp}}{3,14 \cdot v}}, \quad (4.17)$$

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot 15,19}{3,14 \cdot 1,2}} = 126,98 \text{ мм};$$

Подбираем размер трубы по ГОСТу. Так как полученный диаметр равен 134,35 мм, то по ГОСТу принимаем 125 мм.

$$\ddot{A}_{\text{дд}} = 1,4 \cdot \ddot{A} = 1,4 \cdot 150 \text{ ил} \approx 210 \text{ ил}.$$

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Основными потребителями электроэнергии являются следующие процессы: производственный, технологический, хозяйственно-бытовой, а также освещение. Согласно полученным данным о потребителях производят расчет требуемой трансформаторной подстанции.

Таблица 4.6- Ведомость установочной мощности силовых потребителей

Механизм, инструмент	Ед. изм.	Установленная мощность кВт	Кол-во	Общая мощность кВт
Бульдозер ДЗ-35С	шт	150.0	1	132,0
Hyundai R170	шт	95.0	1	92.00
Автобетононасос КСР 32ZX5120	шт.	241.0	1	250,0
Сварочный аппарат СТЕ-24	шт.	40.0	1	40.0
Башенный кран 420 ЕС-Н16 Litronic	шт.	110.0	1	110.0
Бурильная установка	шт.	60.00	1	57.00
			∑	681

Рассчитать потребляемую мощность:

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

$$P_p = 1,1 \cdot (614,25 + 2,98 + 55,457) = 739,96 \text{ кВт},$$

Где силовых потребителей:

$$\sum \frac{P_c \cdot k_{1c}}{\cos \varphi} = \frac{132 \cdot 0,5}{0,6} + \frac{75 \cdot 0,5}{0,6} + \frac{250 \cdot 0,7}{0,8} + \frac{40 \cdot 0,35}{0,4} + \frac{110 \cdot 0,7}{0,5} + \frac{55 \cdot 0,7}{0,8} = 614,25 \text{ кВт};$$

Технологических потребителей:

$$\sum \frac{P_m \cdot k_{2c}}{\cos \varphi} = 0;$$

$$B = \frac{C}{T_p}, \quad (4.19)$$

$$B = \frac{98814,03}{9499} = 10,4 \text{ тыс. руб/чел-дн};$$

5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

На строительство объекта: г.о. Тольятти. Здание автосалона.

Объект расположен в Самарской обл., г. Тольятти, ш. Южное

Сметные расчеты составлены на основании сметно-нормативной базы (СНБ-2001) согласно МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве», на дату 01.01.2017 г.

Сметные расчеты составлены в ценах на 01-03-2017 г. В локальных сметах принят индекс удорожания на строительно-монтажные работы 5,81 по данным Министерства регионального развития Российской Федерации в области сметного нормирования и ценообразования в сфере градостроительной деятельности.

Применены следующие нормативы:

Сметные расчеты составлены на основании следующих нормативов:

1. Сборников федеральных единичных расценок на строительные работы (ФЕР-2001);
2. Сборников федеральных средних сметных цен на материалы, изделия и конструкции (ФССЦ-2001);
3. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы (ГЭСН);
4. Сборника укрупненных показателей стоимости строительства (УПСС-2009).

Принятые начисления:

1. Накладные расходы согласно МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве»;
2. Сметная прибыль согласно МДС 81-25.2001 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве»;
3. Процент затрат на временные здания и сооружения 2,8% согласно ГСН 81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений» п. 1.4;
4. Процент на содержание заказчика и застройщика 1,2% согласно Приказу федерального агентства по строительству и ЖКХ №36 от 15.02.2005г.

5. Затраты на разработку проектно-сметной документации согласно «Справочника базовых цен на проектные работы для строительства. Объекты машиностроительной промышленности»;
6. Процент резерва средств на непредвиденные работы и затраты 3% согласно МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» п. 4.96;
7. Налог на добавленную стоимость 18% согласно МДС 81-35-2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» и «Налогового Кодекса Российской Федерации».

Стоимость строительства составляет всего : 50 972,32 тыс. руб.

В том числе СМР: 48 677,95 тыс. руб.

Стоимость 1 м3: 0,74 тыс. руб.

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА

Таблица 6.1 – Технологический паспорт объекта строительства

№ п/п	Технологический процесс	Вид технологической операции, выполняемые работы	Название должности рабочего, участвующего в процессе	Оснастка, предметы и приспособления	Список веществ и материалов
1	Осуществление монтажа плит межэтажных перекрытий	Перемещение, а также непосредственно подъем плит перекрытий	Монтажник бетонных/железобетонных конструкций	Строповочное приспособление (строп 4-х ветвевой), стальной лом, молоток, лопата для раствора, уровень, растворный ящик, ящик для инструмента	Межэтажные плиты перекрытия

6.1 Выявление профессиональных рисков

Таблица 6.2 – Выявление профессиональных рисков

№ п/п	Вид технологической операции, выполняемые работы	Производственные факторы, представляющие опасность или вредность	Причина производственного фактора представляющего вредность
1	Осуществление монтажа плит межэтажных перекрытий	Значительная высота расположения места производства работ. Наличие высокой запыленности и загазованности воздуха в непосредственной близости рабочего места, высокая вероятность падения предметов с высоты, электрический ток, движение изделий и конструкций по средствам грузоподъемным механизмам	Межэтажные плиты перекрытия

6.2 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Таблица 6.3 – Пути минимизации опасных факторов

№ п/п	Производственные факторы, представляющие опасность или вредность	Пути минимизации опасных и вредных факторов	СИЗ (средства индивидуальной защиты)
1	Материалы и изделия, которые подвергаются	Соблюдение требуемых защитных расстояний,	Спецодежда из хлопчатобумажных

	транспортировке	наблюдение за отсутствием людей в зоне источника ОВПФ. Наличие достаточного количества СИЗ у каждого работника	материалов: костюм, рукавицы. Защиты ботинки из кожи, которые имеют носок из жестких материалов, защитная каска, пояса предохранительные, защитные очки, защитная маска (респиратор), сигнальный жилет II класс опасности.
2	Наличие высокой запыленности и загазованности воздуха в непосредственной близости от рабочего места	Обеспечение соблюдения расстояний от машин и механизмов, которые обеспечат безопасную эксплуатацию.	
3	Машины и механизмы, осуществляющие подъем грузов	Наблюдение за отсутствием людей под стрелой крана, соблюдение всех безопасных расстояний, выставление необходимых запрещающих знаков, которые ограничат опасную зону грузоподъемных машин и механизмов.	
4	Предметы, подверженные падению	Организация закрытых желобов для спуска мусора	
5	Значительная высота расположения места производства работ	Обеспечение установки подмостей и других приспособлений.	

6.3 Обеспечение противопожарной безопасности объекта

6.3.1 Выявление факторов возникновения и распространения пожара

Таблица 6.4 – Выявление класса и фактора возникновения и распространения пожара

№ п/п	Подразделение, участок	Оборудование	Класс пожара	Факторы, влияющие на возникновение пожара	Факторы, которые сопутствуют появлению последствий пожара
1	Здание автосалона	Стреловой кран МКАТ-12, инвентарное и электрогазовое оборудование для сварки, горелка газовая	Класс А	Открытое пламя, разлетающиеся искры	Взрыв, вызванный пожаром и его факторы

6.3.2 Разработка средств и методов обеспечения пожарной безопасности

Таблица 6.5 – Средства, позволяющие обеспечить пожарную безопасность

Средства для первичного пожаротушения	Передвижные средства для тушения пожара	Стационарные установки для тушения пожара	Средства автоматического пожаротушения	Оборудование для тушения пожара	СИЗ и для спасения людей в случае возникновения пожара	Инструмент противопожарный	Средства для оповещения, сигнализации
Ящики с песком, специальные щиты с инвентарем для пожаротушения, огнетушители	Автомобили пожаротушения	Гидрант пожарный	Проект о не предусмотрен	Гидранты пожарные и порошковые огнетушители	Средства для защиты от дыма (противогазы), эвакуационные пути	Топоры, ломы, лопаты, багор, ведра	моб. 112, 01

6.3.3 Мероприятия по предупреждению возникновения пожара

Таблица 6.6 – Мероприятия по предупреждению возникновения пожара

Классификация объекта	Опасные работы	Действия, направленные на обеспечение пожарной безопасности
Физкультурно-оздоровительный центр	Работа с электрическим оборудованием, сварочные работы, работы по резке металла	Соблюдение всех необходимых требований СП 4.13130.2013 «Система противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»; ФЗ РФ от 22.07.08 №123.

6.3.4 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Таблица 6.7 – Выявление экологических факторов

Объект	Опасные процессы	Загрязнение атмосферы	Загрязнение гидросферы	Загрязнение литосферы

Здание автосалона	Земляные работы, автотранспорт, сворочные	Выбросы в виде выхлопов газов	Сточные воды	Выемка растительного слоя грунта, строительный
-------------------	---	-------------------------------	--------------	--

Таблица 6.8 - Спектр действий направленных на снижение воздействия на природу

Наименование объекта	Здание автосалона
Уменьшение воздействия на атмосферу	Регулирование качества выбросов автомобилей по средствам использования ГОСТ на ГСМ
Уменьшение воздействия на гидросферу	Предварительная очистка сточных вод
Уменьшение воздействия на литосферу	Складирование плодородного слоя грунта в спец местах. Вывоз строительного мусора строго на свалки и заводы по переработке мусора.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В представленной выпускной квалификационной работе был разработан весь спектр необходимых разделов, которые были прописаны в задании.

Стоимость строительства согласно сметам – 79 076,53 тысяч рублей в ценах на первое марта 2017 года.

При этом продолжительность возведения надземной части составляет 166 дней.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

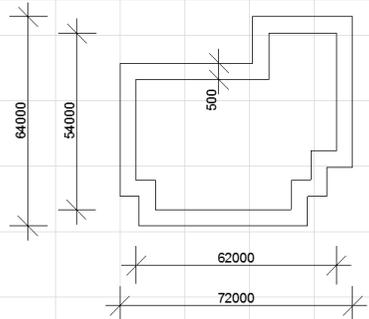
1. Шерешевский И.А. Конструирование гражданских зданий/ И.А. Шерешевский. – М: Архитектура-С, 2005, - 176 с.
2. СНиП 2.01.07-85*(2003) Нагрузки и воздействия (с приложениями – картами). М.: ФГУП ЦПП, 2005.
3. СНиП 23-01-99*(2003) Строительная климатология. – М.: ФГУП ЦПП, 2005. -70 с.
4. СНиП II-7-81(1995) Строительство в сейсмических районах. – М.: ФГУП ЦПП, 2005.
5. СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий. (Взамен СНиП II-3-79). – М.: ФГУП ЦПП, 2005. -70 с.
6. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – М.: ФГУП ЦПП, 2005.
7. СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – М.: ФГУП ЦПП, 2005. -56 с.
8. СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения. – М.: 2010.
9. СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений. – М.: Госстрой России, ГУПЦПП.
10. Дорфман А.Э., Левонтин Л.Н. Проектирование безбалочных бескапитальных перекрытий. – М.: Стройиздат, 1975, 124 с.
11. СНиП 52-01-2003. Бетонные и железобетонные конструкции. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 24 с.
12. СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений. – М.: ФГУП ЦПП, 2005. – 63с.
13. СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции. – М.: ФГУП ЦПП, 2005.
14. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. М.: ФГУП ЦПП, 2005.
15. СНиП 2.03.11-85. Защита строительных конструкций от коррозии. М.: ФГУП ЦПП, 2005.

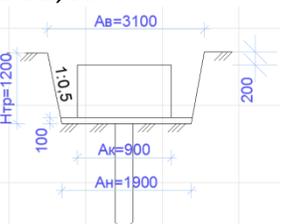
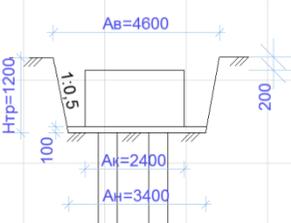
16. СП 82-101-98. Приготовление и применение растворов строительных - М.: ФГУП ЦПП, 1998.
17. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. М.:
18. Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства: методическое пособие к КП и ДП/Н.В. Маслова, И.Н. Синько. - Тольятти:2007.
19. Пастухова, Т.Р. Экономика строительства/ Т.Р. Пастухова. – М.: АСВ, 2004.
20. Территориальные единичные расценки ТЕР 81-04-51-69.- Самара, 2001.
21. Укрупненные показатели сметной стоимости строительства/ Нормативные материалы.- Самара, ОО ЦЦС, 2006.
22. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. М.: ФГУП ЦПП, 2005.
23. Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ МДС 81-35-2004, МДС 81-33-2004.-СПб ДЕАН, 2005; М.:Госстрой, 2004.
24. Государственные элементные сметные нормы ГЭСН 81-02 сборники 1, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18/Нормативы. - М.
25. Горина, Л.Н. Безопасность и экологичность объекта дипломного проекта/ Л.Н. Горина. – Тольятти, 2015.
26. ГОСТ 12.0.003-74*«Опасные и вредные производственные факторы. Классификация
27. ГОСТ Р 12.1.019-2009 «Электробезопасность»
28. СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»

ПРИЛОЖЕНИЯ

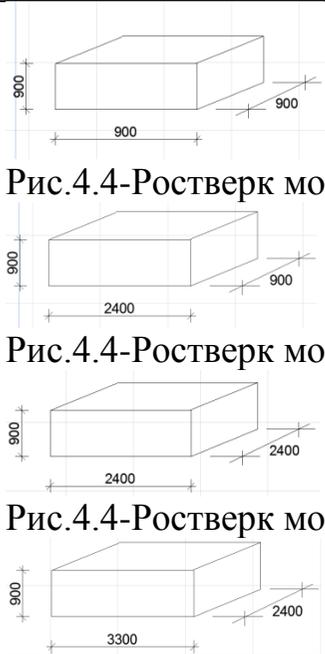
ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1- Ведомость объемов СМР

№	Наименование работ	Единица измерения	Кол-во (объем)	Примечание
Подземная часть				
I. Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя бульдозером ДЗ-35С Мощность двигателя 140кВт Вид привода – гидравлический	1000м ³ (ТЕР-2001-01-01-032-01)	0,38956	 <p>Рис.1.1- Схема срезки растительного слоя</p> $F_{\text{ср}} = a \times b$ $F_{\text{ср}} = 72 \times 64 - 776,2 = 3895,6\text{м}^2$
2	Планировка площадки бульдозером ДЗ-35С Мощность двигателя 132кВт, вид привода – гидравлический	1000м ² (ТЕР-2001-01-01-036-03)	3,8956	
3	Разработка траншеи экскаватором ЭО-3322Б Емкость ковша 0,5м ³ Глубина копания Н _{коп} =			Траншея по оси Н в осях 10-11, по оси К в осях 1-10, по осям И, Ж в осях 5-11, по оси 15 в осях Н-Г, по оси 14 в осях Б-Ж, по оси 1 в осях Б-К, по оси В в осях 3-13, по оси Б в осях 1-3, по оси А в осях 3-13 $l_{\text{тр}} =$

<p>4,2м; Наибольший радиус копания $R_{\text{коп}}=7,5\text{м}$; Мощность двигателя 75кВт; Вид привода – гидравлический.</p>				<p>241,8м</p>  <p>Рис.4.2- Схема сваи в грунте 1</p> $H_{\text{гр}} = 100 + 900 + 200 = 1200\text{м}$ $A_{\text{н}} = A_{\text{к}} + 1 = 0,9 + 1 = 1,9$ $A_{\text{в}} = A_{\text{н}} + 2mh = 1,9 + 2 \times 0,5 \times 1,2 = 3,1\text{м}$ $V_{\text{гр}}^1 = H_{\text{гр}} A_{\text{н}} + mh^2 \times l_{\text{гр}} = (1,2 \times 1,9 + 0,5 \times 1,2^2) \times 241,8 = 725,4\text{м}^3$ <p>Траншея по оси Е в осях 3-8, по оси Г в осях 1-14</p> $l_{\text{гр}} = 84\text{м}$  <p>Рис.4.3- Схема сваи в грунте 2</p> $H_{\text{гр}} = 0,1 + 0,9 + 0,2 = 1,2\text{м}$ $A_{\text{н}} = A_{\text{к}} + 1 = 2,4 + 1 = 3,4$ $A_{\text{в}} = A_{\text{н}} + 2mh = 3,4 + 2 \times 0,5 \times 1,2 = 4,6\text{м}$ $H_{\text{гр}} A_{\text{н}} + mh^2 \times l_{\text{гр}} = (1,2 \times 4,6 + 0,5 \times 1,2^2) \times 84 = 524,16\text{м}^3$
<p>-с погрузкой</p>	<p>1000м³ (ТЕР-2001-01-01-</p>	<p>0,0999</p>		$V_{\text{гр}}^2 = V_{\text{гр}} = V_{\text{гр}}^1 + V_{\text{гр}}^2 = 725,4 + 524,16 = 1249,56\text{м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{б.осн.}} + V_{\text{роств}} = 10,312 + 84,84 = 96,82\text{м}^3$

	-на вымет	013-14) 1000м ³ (ТЕР-2001-01-01-003-14)	1,212	$V_{\text{изб.гр}} = V_0 \times k_p - V_{\text{обр.зас}} = 1249,56 \times 1,05 - 1212,13 = 99,908 \text{ м}^2$ $V_{\text{обр.з}} = (V_0 - V_k) \times k_p = 1249,56 - 95,152 \times 1,05 = 1212,13 \text{ м}^3$
4	Зачистка дна траншеи в ручную	100м ³ (ТЕР-2001-01-02-057-02)	57,316	$V_{\text{р.з}} = 0,05V_0 = 0,05 \times 1146,32 = 57,316 \text{ м}^3$
5	Трамбованние грунта пневматическими трамбовками	100м ³ (ТЕР-2001-01-02-005-01)	2,4354	$V_{\text{укл}} = 0,3F_{\text{низ.тр}} = 0,3(A_n^1 \times l_{\text{тр}}^1 + A_n^2 \times l_{\text{тр}}^2 = 2,1 \times 241,8 + 3,6 \times 84 \times 0,3 = 243,054 \text{ м}^3$
6	Обратная засыпка траншеи бульдозером ДЗ-35С Мощность двигателя 132кВт Вид привода – гидравлический	1000м ³ (ТЕР-2001-01-01-035-02)	1,10	$V_{\text{обр.з}} = (V_0 - V_k) \times k_p = 1146,32 - 96,82 \times 1,05 = 1101,975 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты				
7	Устройство буронабивных свай	1м ³ (ТЕР-2001-05-01-029-03)	124,25	Буронабивная свая Св1Ø 600 L=6000-23 шт. Буронабивная свая Св2Ø 600 L=4000-71 шт. Буронабивная свая Св3 Ø 300 L=3000-18 шт.
	а) бурение ям под сваи			Бурение ям под сваи Ø600,L=6000-23шт Ø600,L=4000-71шт Ø300,L=3000-18шт
	б) армирование			Армокаркас весом до 1т -103шт $m_{\text{арм}} = n \times 59,18 = 112 \times 59,18 = 6628,6 \text{ кг}$

	в) бетонирование			<p>Расчет бетона</p> $V_{бет}^1 = h_{св} \times \pi \times r_{св}^2 \times n = 6 \times 3,14 \times 0,3^2 \times 23 = 38,9 м^3$ $V_{бет}^2 = h_{св} \times \pi \times r_{св}^2 \times n = 4 \times 3,14 \times 0,3^2 \times 71 = 80,26 м^3$ $V_{бет}^3 = h_{св} \times \pi \times r_{св}^2 \times n = 4 \times 3,14 \times 0,15^2 \times 18 = 5,09 м^3$ $V_{бет} = V_{бет}^1 + V_{бет}^2 + V_{бет}^3 = 38,9 + 80,26 + 5,09 = 124,25 м^3$
8	Устройство бетонного основания под ростверк $\delta=100мм$	100м ³ (ТЕР-2001- 06-01-001-01)	0,1031	$V_{б.осн} = a_{б.осн.} \times b_{б.осн.} \times c_{б.осн.} \times n = 1,1 \times 1,1 \times 0,1 \times 50 + 2,6 \times 2,6 \times 0,1 \times 2 + 2,6 \times 1,1 \times 0,1 \times 7 + 3,5 \times 2,6 \times 0,1 \times 1 = 10,312 м^3$
9	Устройство железобетонного ростверка а) опалубка	100м ³ (ТЕР-2001- 06-01-001-16)	1,1789	 <p>Рис.4.4-Ростверк монолитный 1</p> <p>Рис.4.4-Ростверк монолитный 2</p> <p>Рис.4.4-Ростверк монолитный 3</p> <p>Рис.4.4-Ростверк монолитный 4</p> <p>Расчет опалубки</p>

				$F_{\text{опал}}^1 = 2 a + b h_{\text{роств}} \times n = 2 \cdot 0,9 + 0,9 \times 0,9 \times 52 = 168,48\text{м}^2$ $F_{\text{опал}}^2 = 2 a + b h_{\text{роств}} \times n = 2 \cdot 2,4 + 2,4 \times 0,9 \times 2 = 17,28\text{м}^2$ $F_{\text{опал}}^3 = 2 a + b h_{\text{роств}} \times n = 2 \cdot 2,4 + 0,9 \times 0,9 \times 20 = 118,8\text{м}^2$ $F_{\text{опал}}^4 = 2 a + b h_{\text{роств}} \times n = 2 \cdot 3,3 + 2,4 \times 0,9 \times 1 = 10,26\text{м}^2$ $F_{\text{опал}} = F_{\text{опал}}^1 + F_{\text{опал}}^2 + F_{\text{опал}}^3 + F_{\text{опал}}^4 = 168,48 + 17,28 + 118,8 + 10,26 = 583,342\text{м}^2$
	б) армирование			<p>Расчет арматуры</p> $m_{\text{арм}} = 90 \times V_{\text{бет}} = 90 \times 84,84 = 7635,6\text{кг}$
	в) бетонирование			<p>Расчет бетона</p> $V_{\text{бет}}^1 = a_{\text{рост}} \times b_{\text{рост}} \times c_{\text{рост}} \times n = 0,9 \times 0,9 \times 0,9 \times 52 = 37,908\text{м}^3$ $V_{\text{бет}}^2 = a_{\text{рост}} \times b_{\text{рост}} \times c_{\text{рост}} \times n = 2,4 \times 2,4 \times 0,9 \times 2 = 10,368\text{м}^3$ $V_{\text{бет}}^3 = a_{\text{рост}} \times b_{\text{рост}} \times c_{\text{рост}} \times n = 2,4 \times 0,9 \times 0,9 \times 16 = 31,104\text{м}^3$ $V_{\text{бет}}^4 = a_{\text{рост}} \times b_{\text{рост}} \times c_{\text{рост}} \times n = 3,3 \times 2,4 \times 0,9 \times 1 = 5,46\text{м}^3$ $V_{\text{бет}} = V_{\text{бет}}^1 + V_{\text{бет}}^2 + V_{\text{бет}}^3 + V_{\text{бет}}^4 = 37,908 + 10,368 + 31,104 + 5,46 = 117,89\text{м}^3$
10	Гидроизоляция фундаментов битумной мастикой	100м ² (ТЕР-2001-08-01-003-01)	6,5	$F = F_{\text{поверх}}^{\text{роств}} = 2 a_1 + b_1 h_{\text{роств}} + a_1 \times b_1 + 2 a_2 + b_2 h_{\text{роств}} + a_2 \times b_2 = 2 \cdot 0,9 + 255,19 \cdot 0,9 + 0,9 \times 255,19 + 2 \cdot 2,4 + 65,59 \cdot 0,9 + 2,4 \times 65,59 = 650,02\text{м}^2$

Надземная часть					
III.Каркас					
11	Установка металлических анкеровкой с ростверком	колонн с	1т (ТЕР-2001-09-03-002-01)	108/23,258	К1 20к1-72шт К2 160× 4-26шт К3 180× 70-10шт
12	Укладка металлических на колонны	балок	1т (ТЕР-2001-09-03-015-01)	163/48,294	60Б.2 L=12000 -8шт 60Б.2 L=8000 -8шт 40Ш1 L=9000 -4шт 35Ш1 L=6000 -14шт 25Б1 L=6000 -98шт 18Б1 L=6000 -17шт
13	Установка металлических	ферм	1т (ТЕР-2001-09-03-012-01)	13/11,68	Ф1 18м-8шт Ф2 21м-5шт
14	Установка металлических	связей	1т (ТЕР-2001-09-03-014-01)	48/2,167	Св1-16шт С1 - 14шт С2 - 13шт С3 - 6шт
15	Укладка металлических	прогонов	1т (ТЕР-2001-09-03-015-01)	173/4,152	[24L=6000 -173 шт
16	Обработка металлических поверхностей огнезащитой		100м ² (ТЕР-2001-26-02-001-03)	781,7	781,7м ²
IV.Стены					
17	Устройство панелей «Термопанель»	сэндвич фирмы	100м ² (ТЕР-2001-09-04-006-04)	11,59	СП1: 1920× 1000 ×150-39; 4720×1000×15-68; 3220×1000×150-41; 2980×1000×150-42;

				6380×1000×150-36; 9610×1000×150-14; 990×1000×150-72. СП2: 6070×500×150-17; 6380×500×150-15. СП3: 910×900×150-24. ТУ5284-013-01395087-2001-368 шт $F_{\text{общ}} = 1159,772\text{м}^2$
18	Возведение капитальных стен из керамического кирпича $\delta = 250\text{мм}$	1м^3 (ТЕР-2001-08-02-001-07)	73,965	$V_{\text{ВН}}^1 = (H_{\text{ЭТ}} \times \delta_{\text{СТ}} \times P_{\text{ВН}}^{\text{СТ}}) - F_{\text{ДВ}}^{\text{ВН}} \times \delta_{\text{СТ}} = 4,7 \times 0,25 \times 51,5 - 5,67 \times 0,25 = 59,095\text{м}^3$ $V_{\text{ВН}}^2 = (H_{\text{ЭТ}} \times \delta_{\text{СТ}} \times P_{\text{ВН}}^{\text{СТ}}) - F_{\text{ДВ}}^{\text{ВН}} \times \delta_{\text{СТ}} = 7,1 \times 0,25 \times 10,3 - 13,65 \times 0,25 = 14,87\text{м}^3$ $V_{\text{ВН}} = V_{\text{ВН}}^1 + V_{\text{ВН}}^2 = 59,095 + 14,87 = 73,965\text{м}^3$
19	Устройство кирпичных перегородок $\delta = 120\text{мм}$	100м^2 (ТЕР-2001-08-02-002-06)	2060	$F_{\text{пер}}^{1\text{ЭТ}} = P_{\text{пер}} \times H_{\text{ЭТ}} - F_{\text{ДВ}} = 298,36 \times 3,6 - 38,73 = 1039,566\text{м}^2$ $F_{\text{пер}}^{2\text{ЭТ}} = P_{\text{пер}} \times H_{\text{ЭТ}} - F_{\text{ДВ}} = 299,96 \times 3,6 - 59,43 = 1020,426\text{м}^2$ $F_{\text{пер}} = F_{\text{пер}}^{1\text{ЭТ}} + F_{\text{пер}}^{2\text{ЭТ}} = 1039,566 + 1020,426 = 2059,992\text{м}^2$
V. Лестницы				
20	Устройство металлических ограждений для балкона	1т (ТЕР-2001-09-03-029-01)	0,1601	
21	Подготовка поверхности ограждений к покраске грунтовкой ГФ-021	100м^2 (ТЕР-2001-13-03-002-04)	1,302	$F_{\text{огрунт}}^{\text{орг}} = L \times h = 106,3 \times 1,2 = 1302\text{м}^2$

22	Покраска металлических ограждений эпоксидной краской	1м ² (ТЕР-2001-45-13-001-04)	1,302		
VI. Кровля					
23	Устройство профнастила	100м ² (ТЕР-2001-09-04-002-01)	17,19	$F_{кр} = 852,52 + 728,74 + 26,65 + 111,09 = 1719м^2$	
24	Устройство пароизоляции из 1 слоя Бикрост δ = 4мм	100м ² (ТЕР-2001-12-01-015-01)	17,19		
25	Устройство теплоизолирующего слоя кровли из РУФ БАТТС Н δ = 80мм	100м ² (ТЕР-2001-12-01-013-03)	17,19	<p>1:2 i=0.015</p> <p>3:4 i=0.015</p> <p>4 i=0.025</p> <p>Изоэласт ЭКП-5,0 Изоэласт ЭПП-4,0 Утеплитель - РУФ БАТТС В -40 мм Утеплитель - РУФ БАТТС Н -100 мм Лист асбоцементный -10 мм Керамзитовый гравий У=300 и/или пролитый цементно-песчаным раствором М150 190 . 20 мм Пароизоляция-1 слой Бикрост Профнастил Н75-750-0,8</p> <p>Изоэласт ЭКП-5,0 Изоэласт ЭПП-4,0 Лист асбоцементный -10 мм Керамзитовый гравий У=300 и/или пролитый цементно-песчаным раствором М150 190 . 20 мм Профнастил Н75-750-0,8</p>	
26	Устройство теплоизолирующего слоя кровли из РУФ БАТТС В δ = 40мм	100м ² (ТЕР-2001-12-01-013-03)	17,19		
27	Гидроизоляция кровли Изоэласт ЭПП-4,0 δ = 4мм	100м ² (ТЕР-2001-12-01-002-09)	17,19		
28	Гидроизоляция кровли Изоэласт ЭКП-5,0 δ = 5мм	100м ² (ТЕР-2001-12-01-002-09)	17,19		
29	Покрытие кровли асбоцементным листом	100м ² (ТЕР-2001-12-01-017-05)	1,1109		$F_{кр} = 53,14 + 57,95 = 111,09м^2$
30	Укладка керамзитового гравия	100м ² (ТЕР-2001-12-01-017-	1,1109		

	$\delta = 100\text{мм}$	06)					
31	Укладка цементно-песчаного раствора М150 $\delta = 20\text{мм}$	100м^2 (ТЕР-2001-12-01-017-05)	1,1109				
32	Монтаж зенитных фонарей	100м^2 (ТЕР-2001-09-03-022-01)	0,0612	$\Phi 1\text{F}=5,81 - 3\text{шт}$ $F_{\text{остекл}} = 1,02 \times 6 = 6,12\text{м}^2$			
VII. Полы							
33	Укладка уплотненного щебня $\delta = 100\text{мм}$	100м^2 (ТЕР-2001-11-01-001-02)	25,31	Щебень укладывается на всю площадь 1-го этажа $F_{\text{щеб}}=2531 \text{ м}^2$			
34	Стяжка полов из ЦПС $\delta = 40\text{мм}$	100м^2 (ТЕР-2001-11-01-011-01)	25,31	ЦПС укладывается на весь 1-й этаж $F_{\text{цем.стяж}}=2531 \text{ м}^2$			
35	Устройство гидроизоляции полов	100м^2 (ТЕР-2001-11-01-004-03)	25,31	Гидроизоляция укладывается на весь 1-й этаж $F_{\text{гидроиз.}}=2531 \text{ м}^2$ 2 этаж: 6.2;6.6;6.17;6.24 $F_{\text{гидроиз.}}=2,9+14,7+4,4+15,3=37,3 \text{ м}^2$ $F_{\text{гидр}} = F_{1 \text{ эт гидр}} + F_{2 \text{ эт гидр}} = 2472 + 37,3 = 2509,3\text{м}^2$			
36	Укладка гранитных плит $600 \times 600\text{мм}$ $\delta = 20\text{мм}$	100м^2 (ТЕР-2001-11-01-031-08)	6,52	Номера помещений: 1.1;1.2;1.9 $F_{\text{плит}} = 602,4 + 37,9 + 11,15 = 651,45 \text{ м}^2$			
VII. Проемы							
37	Установка окон из ПВХ	100м^2 (ТЕР-2001-10-01-034-03)	1,32	1 этаж			
				ОК1	1	1,26	1,26
				ОК2	2	1,125	2,25
				ОК4	1	4,25	4,25

				2 этаж
				ОК3 10 8,3 83
				ОК4 4 4,25 17,01
				ОК5 7 2,15 15,06
				ОК6 3 3,2 9,6
				$F_{1\text{эт}} = 1,26 + 2,25 + 4,25 = 7,76\text{м}^2$
38	Устройство витражного остекления	1т (ТЕР-2001-09-04-010-02)	3,2372/16,186	<p>Витражи в осях 3-8, 8-12, А-Б, 14-15, Д-Е</p> $F_{\text{витр}} = 6 \times 30 + 1,75 \times 4 + 0,46 \times 6 + 0,33 \times 6 + 1,45 \times 6 + 1,75 \times 4 + 0,33 \times 6 + 6 \times 9 - 1,5 \times 2 + 7 \times 6 - 1,6 \times 2 + 1,5 \times 7 = 323,72\text{м}^2$ $m_{\text{витраж}} = F_{\text{витр}} \times 50 = 323,72 \times 50 = 16186 \text{ кг}$
39	Устройство витражного остекления	1т (ТЕР-2001-09-04-010-02)	4,1187/20539,45	<p>Тип 1 по оси В, А, Б, 11-12</p> $F_{\text{витр}}^1 = 31,36 \times 8,4 + 8,125 \times 8,4 + 1,32 \times 8,4 + 5,29 \times 6,4 = 376,618\text{м}^2$ <p>Типа 1а по осям В, 7</p> $m_{\text{витраж}} = F_{\text{витр}} \times 50 = 411,869 \times 50 = 20593,45 \text{ кг}$
	в) в наружных панелях	100м ² (ТЕР-2001-10-01-039-	0,024	<p>ДН 24-10А-1шт</p> $F = a \times b \times n = 2,4 \times 1,0 = 2,4$

		01)		
40	Установка стальных дверей в перегородках	1т (ТЕР-2001-09-06-001-01)	0,15	Дверь бронированная-1шт $F = a \times b \times n = 2,1 \times 1,0 = 2,1$ m=150кг
41	Установка ворот	1т (ТЕР-2001-09-06-001-01)	0,9	$F_{\text{ворот}} = a \times b \times n = 3 \times 3 \times 10 = 90\text{м}^2$ m=90×10=900кг
VIII. Отделочные работы				
Наружная отделка				
42	Облицовка цоколя	100м ² (ТЕР-2001-15-01-017-01)	0,9248	$F_{\text{обл}} = P \times h_{\text{обл}} = 231,2 \times 0,4 = 92,48\text{м}^2$
Внутренняя отделка				
43	Шпатлевка стен	100м ² (ТЕР-2001-13-03-005-01)	58,451	$F_{\text{шпатл}} = (P \times H_{\text{ВН}}^{\text{СТ}} - F_{\text{ДВ}}^{\text{ВН}}) \times 2 = (51,5 \times 4,7 + 7,1 \times 10,3 + 298,36 \times 3,6 + 299,96 \times 3,6 - 140,844) \times 2 + 1179,09 = 5845,09\text{м}^2$
44	Оштукатуривание внутренних стен ЦПС	100м ² (ТЕР-2001-15-02-015-01)	58,451	$F_{\text{штукатур}} = (P \times H_{\text{ВН}}^{\text{СТ}} - F_{\text{ДВ}}^{\text{ВН}}) \times 2 = (51,5 \times 4,7 + 7,1 \times 10,3 + 298,36 \times 3,6 + 299,96 \times 3,6 - 140,844) \times 2 + 1179,09 = 5845,09\text{м}^2$
45	Устройство подвесных потолков типа Армстронг	100м ² (ТЕР-2001-09-03-048-02)	43,50	
IX. Прочие работы				
46	Укладка отмосток а) укладка слоя песка $\delta = 100\text{мм}$	100м ² (ТЕР-2001-31-01-025-01)	1,156	$F_{\text{отм}} = P \times l = 231,2 \times 0,5 = 115,6\text{м}^2$ $V_{\text{песок}} = F_{\text{песок}} \times \delta = 115,6 \times 0,1 = 11,56\text{м}^3$
	б) укладка щебня $\delta = 150\text{мм}$			$V_{\text{щеб}} = F_{\text{щеб}} \times \delta = 115,6 \times 0,15 = 17,34\text{м}^3$

	в) устройство арматурной сетки			$m_{арм} = 90 \times V_{бет} = 90 \times 11,56 = 1040,4кг$
	б) бетонирование			$V_{бет} = F_{бет} \times \delta = 115,6 \times 0,1 = 11,56м^3$
47	Устройство бетонных въездов к воротам	100м ³ (ТЕР-2001-06-01-111-01)	0,0524	$F_{отм} = a \times b \times n = 3,740 \times 1 \times 7 = 26,18м^2$ $V_{песок} = F_{песок} \times \delta = 26,18 \times 0,1 = 2,62м^3$ $V_{щеб} = F_{щеб} \times \delta = 26,18 \times 0,15 = 3,93м^3$ $m_{арм} = 90 \times V_{бет} = 90 \times 2,618 = 235,62кг$ $V_{бет} = F_{бет} \times \delta = 26,18 \times 0,2 = 5,24м^3$
48	Устройство крыльца	100м ³ (ТЕР-2001-06-01-111-01)	0,0156	$V_{бет} = 1,56м^3$ $F_{опалуб} = 2 a + b \times c - b = 2 \cdot 3 + 2,5 \cdot 0,2 - 2,5 = 2,2м^2$ $m_{арм} = 36кг$
49	Устройство пандуса железобетонного	100м ² (ТЕР-2001-31-01-025-01)	0,045	$V_{бет} = 0,45м^3$ $F_{опалуб} = a \times c = 3 \times 0,2 = 0,6м^2, m_{арм} = 39кг$
50	Установка ограждений пандусов	1т (ТЕР-2001-09-03-029-01)	0,072	m=72кг
Х. Благоустройство				
51	Асфальтовое покрытие проездов	1000 м ² (ТЕР-2001-46-05-010-2)	6,076	
52	Асфальтовое покрытие тротуаров	100 м ² (ТЕР-2001-46-04-010-1)	3,048	
53	Устройство рулонного газона	100 м ² (ТЕР-2001-46-01-047-1)	19,55	
54	Озеленение	100 шт (ТЕР-2001-47-02-075-2)	0,52	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

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

№	Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед.изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем
1	Устройство буронабивных свай	м ³	124,25	Армокаркас	шт т	$\frac{1}{0,059}$	$\frac{112}{6,629}$
				Бетон	м ³ т	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{124,25}{298,2}$
2	Устройство бетонного основания под ростверк δ=100мм	100м ³	0,1031	Бетон	м ³ т	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{10,312}{24,75}$
				Опалубка деревянная	м ² т	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{583,34}{26,25}$
3	Устройство железобетонного ростверка	100 м ³	117,89	Арматура А400 Ø12	кг		2488
				Арматура А400 Ø8	кг		240
				Бетон В15	м ³ т	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{84,84}{203,616}$
				Мастика	м ² т	$\frac{1}{0,0035}$	$\frac{650,02}{2,275}$
4	Гидроизоляция фундаментов	100м ²	6,5	Мастика	м ² т	$\frac{1}{0,0035}$	$\frac{650,02}{2,275}$
	Установка колонн металлических анкером с ростверком	1т	108/23,258	Колонны металлические 20к1 h = 4000мм	шт; м т	$\frac{1; 4,0}{0,165}$	$\frac{31; 124}{5,1336}$

				$h = 3500\text{мм}$	$\frac{\text{шт; м}}{\text{т}}$	$\frac{1; 3,5}{0,145}$	$\frac{2; 7}{0,2898}$
				$h = 6000\text{мм}$	$\frac{\text{шт; м}}{\text{т}}$	$\frac{1; 6,0}{0,248}$	$\frac{10; 60}{2,484}$
				Труба квадратная 160×4 $h = 3000\text{мм}$	$\frac{\text{шт; м}}{\text{т}}$	$\frac{1; 3,0}{0,058}$	$\frac{8; 24}{0,4654}$
				$h = 6000\text{мм}$	$\frac{\text{шт; м}}{\text{т}}$	$\frac{1; 6,0}{0,116}$	$\frac{16; 96}{1,8624}$
				Швеллер 18П (180×70) $h = 6000\text{мм}$	$\frac{\text{шт; м}}{\text{т}}$	$\frac{1; 6,0}{0,097}$	$\frac{30; 180}{2,9268}$
5	Укладка балок на металлических колонны	1т	163/48,294	Балки металлические 60Б.2 ($L = 12000\text{мм}$)	$\frac{\text{шт; м}}{\text{т}}$	$\frac{1; 12}{1,38}$	$\frac{8; 96}{11,0976}$
				60Б.2 ($L = 8000\text{мм}$)	$\frac{\text{шт; м}}{\text{т}}$	$\frac{1; 8}{0,92}$	$\frac{8; 64}{7,3984}$
				40Ш1	$\frac{\text{шт; м}}{\text{т}}$	$\frac{1; 9}{0,86}$	$\frac{4; 36}{3,4596}$
				35Ш1	$\frac{\text{шт; м}}{\text{т}}$	$\frac{1; 6}{0,45}$	$\frac{14; 84}{6,3084}$

				25Б1	$\frac{\text{шт; м}}{\text{т}}$	$\frac{1; 6}{0,168}$	$\frac{98; 588}{16,464}$
				18Б1	$\frac{\text{шт; м}}{\text{т}}$	$\frac{1; 6}{0,0924}$	$\frac{17; 102}{1,5708}$
6	Установка ферм металлических	1т	13/11,68	ФС-18-3,9 -8шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,46}$	$\frac{8}{11,68}$
7	Установка связей металлических	1т	48/2,167	160×160×3000	$\frac{\text{шт; м}}{\text{т}}$	$\frac{1; 3}{0,059}$	$\frac{16; 48}{0,944}$
80×80×3500				$\frac{\text{шт; м}}{\text{т}}$	$\frac{1; 3,5}{0,025}$	$\frac{14; 49}{0,35}$	
100×100×3000				$\frac{\text{шт; м}}{\text{т}}$	$\frac{1; 3}{0,027}$	$\frac{13; 39}{0,351}$	
				160×54×6000	$\frac{\text{шт; м}}{\text{т}}$	$\frac{1; 6}{0,087}$	$\frac{6; 36}{0,522}$
8	Укладка прогонов металлических	1т	173/4,152	Прогоны металлические Швеллер [24	$\frac{\text{шт; м}}{\text{т}}$	$\frac{1; 6}{0,024}$	$\frac{173; 1038}{4,152}$

9	Обработка металлических поверхностей	100м ²	781,7	Огнезащитная краска $\delta = 2\text{мм}$ $\rho = 1250 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,25}$	$\frac{1,56}{1,95}$
10	Кладка внутренних капитальных стен из кирпича $\delta = 250\text{мм}$	м ³	73,965	Кирпич глиняный обыкновенный	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1; 395}{0,0036}$	$\frac{73,965; 29217}{105,18}$
				Цементно-песчаный раствор $\gamma = 1300 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{18,121}{23,56}$
11	Кладка кирпичных перегородок из кирпича $\delta = 120\text{мм}$	100м ²	2060	Кирпич глиняный обыкновенный	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1; 395}{0,0036}$	$\frac{246,82; 97494}{350,98}$
12	Устройство перемычек железобетонных	100шт	0,89	Перемычки 2ПБ13-1н	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{66}{3,564}$
				2ПБ17-2н	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,071}$	$\frac{5}{0,61}$
				3ПБ34-4н	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,240}$	$\frac{18}{4,32}$
13	Герметизация стыков сэндвич-панелей	100м шва	13,604	Герметик полиуретановый $\gamma = 1300 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{0,020}{0,026}$
14	Укладка лестничных площадок металлических	1т	0,1326	ПГФ-12.9	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0663}$	$\frac{2}{0,1326}$

15	Устройство металлических лестничных ограждений	м	18,1	ОЛГ- 45-12-36	$\frac{\text{шт; м}}{\text{т}}$	$\frac{1; 5,092}{0,0387}$	$\frac{4; 20,368}{0,1548}$
				ОПБГ-12.12	$\frac{\text{шт; м}}{\text{т}}$	$\frac{1; 1,2}{0,0214}$	$\frac{1; 1,2}{0,0214}$
				ОПБГ-12.9	$\frac{\text{шт; м}}{\text{т}}$	$\frac{1; 0,9}{0,0186}$	$\frac{1; 0,9}{0,0186}$
16	Устройство металлических ограждений для балкона	1 м	88	Металлическое ограждение h=1200	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0186}$	$\frac{88}{1,63}$
17	Устройство профнастила	100 м ²	17,19	Профнастил Н75-750-0,8	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0112}$	$\frac{1719}{19,25}$
18	Устройство пароизоляции кровли $\delta = 4\text{мм}$	100 м ²	1,719	Бикрост $\gamma = 150 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{1719}{2,5785}$
19	Устройство теплоизолирующего слоя кровли $\delta = 80\text{мм}$	100 м ²	17,19	Плиты из каменной ваты РУФ БАТТС Н $\gamma = 115 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00115}$	$\frac{1719}{1,97685}$
20	Устройство теплоизолирующего слоя кровли $\delta = 40\text{мм}$	100 м ²	17,19	Плиты из каменной ваты РУФ БАТТС В $\gamma = 190 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0019}$	$\frac{1719}{3,2661}$
21	Гидроизоляция кровли $\delta = 4\text{мм}$	100 м ²	17,19	Изоэласт ЭПП-4,0	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{1719}{6,876}$

				$\gamma = 400 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$			
22	Гидроизоляция кровли $\delta = 5\text{мм}$	100 м^2	17,19	Изоэласт ЭКП-5,0 $\gamma = 500 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$	$\frac{\text{М}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1719}{8,595}$
23	Покрытие кровли асбоцементным листом	100м^2	1,1109	Асбоцементный лист	$\frac{\text{М}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,0017}$	$\frac{111,09}{0,19}$
24	Укладка гравия керамзитового $\delta = 100\text{мм}$	100 м^2	1,1109	Гравий керамзитовый $\gamma = 700 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$	$\frac{\text{М}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,7}$	$\frac{11,109}{7,776}$
25	Укладка ЦПС р- ра $\delta = 20\text{мм}$	100 м^2	1,1109	Цементно- песчаный раствор М150 $\gamma = 1300 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$	$\frac{\text{М}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{2,221}{2,288}$
26	Монтаж зенитных фонарей	100м^2	0,0612	Поликарбонат	$\frac{\text{М}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,0007}$	$\frac{6,12}{0,004}$
27	Укладка уплотненного щебня $\delta = 100\text{мм}$	100м^2	24,72	Щебень	$\frac{\text{М}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{247,2}{370,8}$
28	ЦПС стяжка полов $\delta = 40\text{мм}$	100м^2	24,72	Цементно- песчаный раствор М150 $\gamma = 1300 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$	$\frac{\text{М}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{9,8}{12,85}$
29	Устройство гидроизоляции полов рулонными	100м^2	0,402	Гидроизол	$\frac{\text{М}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,039}$	$\frac{2403,5}{11,11}$

	материалами						
30	Укладка пола минераловатными плитами $\delta = 70\text{мм}$	100м^2	8,5665	Минераловатная плита П-125 $\gamma = 110 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,110}$	$\frac{59,96}{6,59}$
31	ЦПС стяжка полов $\delta = 20\text{мм}$	100м^2	8,9395	ЦПС раствор М150 $\gamma = 1300 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{17,88}{23,24}$
32	Укладка бетонного пола $\delta = 100\text{мм}$	100м^2	15,388	Бетон В20	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{153,9}{200}$
33	Устройство мозаичного бетона $\delta = 100\text{мм}$	100м^2	2,717	Бетон В20	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{27,17}{35,32}$
				Заполнитель декоративный	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{271,7}{4,076}$
34	Укладка досчатых полов	100м^2	4,908	Паркетная доска	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{490,8}{1,96}$
35	Укладка плинтуса ПВХ	100 м	3,1	Плинтус ПВХ	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0012}$	$\frac{260}{0,3108}$
36	Укладка гранитная плитки $\delta = 20\text{мм}$	100м^2	6,5145	Плитка гранитная 600×600мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,130}$	$\frac{651,45}{45,68}$
37	Укладка на полы плитки керамической $\delta = 13\text{мм}$	100м^2	2,09	Плитка керамическая 150×150мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{209,1}{1,25}$

38	Установка витражного остекления	1т	16,1886	Витражи	т		16,186
39	Устройство витражного остекления	1т	20,539	Витражи	т		20,539
40	Заполнение проемов деревянными дверными блоками а) во внутренних кап. стенах	100м ²	0,2717	ДО21/9	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,034}$	$\frac{8}{0,514}$
				ДО21/10	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{2}{0,072}$
	б) в перегородках	100м ²	1,1317	ДГ21-7л	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{2}{0,08}$
				ДГ21-8л	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,042}$	$\frac{9}{0,378}$
				ДГ21-9л	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{8}{0,36}$
					ДВГ19-9	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,038}$
				ДГ21-10л	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,047}$	$\frac{5}{0,235}$
				ДО 21/10	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{2}{0,072}$

				ДВГ21-13	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,056}$	$\frac{3}{0,168}$
				ДО21-13	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0542}$	$\frac{6}{0,325}$
				ДГ21-10	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,047}$	$\frac{6}{0,282}$
				ДГ21-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,042}$	$\frac{11}{0,462}$
				ДГ21-9	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{1}{0,045}$
	в) в наружных панелях	100м ²	0,024	ДН 24-10А	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,141}$	$\frac{1}{0,141}$
41	Установка стальных дверей в перегородках	1т	0,15	Дверь бронированная	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,15}$	$\frac{1}{0,15}$
42	Установка ворот	1т	0,9	Ворота металлические	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,09}$	$\frac{10}{0,9}$
43	Облицовка цоколя керамической плиткой	100м ²	0,9248	Плитка керамическая 240×70	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0125}$	$\frac{92,48}{1,156}$
44	Возведение отмосток	100м ²	1,156	Песок	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{11,56}{17,34}$

				Щебень	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,36}$	$\frac{17,34}{23,58}$
				Арматура	кг		1040,4
				Бетон В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{11,56}{27,74}$
45	Устройство бетонных въездов к воротам	100м ³	0,0524	Песок	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{3,13}{4,04}$
				Щебень	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,36}$	$\frac{4,64}{6,15}$
				Арматура	кг		240,14
				Бетон В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{6,03}{11,99}$
46	Возведение крыльца	100м ³	0,0156	Арматура	кг		36
				Бетон В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,9}$	$\frac{2,06}{4,96}$
				Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0114}$	$\frac{1,9}{0,0312}$
47	Возведение пандуса	100м ²	0,021	Арматура	кг		39
				Бетон В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{3,1}$	$\frac{0,47}{1,23}$
				Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0125}$	$\frac{0,7}{0,0052}$

48	Установка подвесных потолков	100м ²	43,50	Плиты Армстронг 600× 600	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0024}$	$\frac{4241}{12,129}$
49	Оштукатуривание стен цементно-песчаным раствором $\delta = 20\text{мм}$	100м ²	58,451	ЦПС раствор М150 $\gamma = 1300 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{5845,1}{52,606}$
50	Окрашивание стен водоэмульсионным составом	100м ²	58,451	Водоэмульсионная краска $\gamma = 1360 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00055}$	$\frac{5214,6}{4,03}$