

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Кафедра «Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство»

(наименование кафедры)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/специализация)

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Административно-бытовой корпус автомобильного завода

Студент

С.Н. Романов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Е.М. Третьякова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Е.М. Третьякова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Д.С. Тошин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

П.Г. Поднебесов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.М. Чупайда

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В.Н. Шишканова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

П.А. Корчагин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

И.Ю. Амирджанова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент Д.С. Тошин

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

(личная подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Тольятти 2019

## АННОТАЦИЯ

Пояснительная записка содержит 77 страниц, в том числе 4 рисунка, 36 таблиц, 22 источника. Графическая часть выполнена на 7 листах формата А1.

В бакалаврской работе изложены основные положения по строительству административно-бытового комплекса автомобильного завода, расположенного по адресу: г.Новошахтинск, ул. Новая. В архитектурно-планировочном разделе, разрабатывается объемно-планировочное решение здания, конструктивное решение здания, элементы внутренней отделки. В заключении раздела, выполняется теплотехнический расчет ограждающей конструкции стен и покрытия. В расчетно-конструктивном разделе, изучаются инженерно-геологические условия строительной площадки, собираются нагрузки на фундамент, рассчитывается ширина подошвы фундамента, а также его осадка. В заключении раздела в программном комплексе рассчитывается армирование столбчатого фундамента. В разделе технологии строительства, разрабатывается технологическая карта на устройство столбчатого фундамента. Подробно разрабатывается технология производства работ, калькуляция трудозатрат, контроль качества производства работ. В разделе организации строительства, разрабатывается календарный план строительства подземной части здания, подсчитываются объемы работ на основании архитектурно-строительных чертежей, составляется ведомость объемов работ и калькуляция трудозатрат. Так же, в этом разделе разрабатывается строительные генеральный план и необходимые расчеты к нему. В разделе экономики строительства, разрабатывается сметно-экономическая документация, а именно локальный сметный расчет на строительные-монтажные работы, объектный сметный расчет, сводный сметный расчет, рассчитывается стоимость строительства  $m^2$  проектируемого здания. В разделе безопасности и экологичности проекта, разрабатывается технологический паспорт объекта, производится определение профессиональных рисков.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ.....	6
1.1 Планировочная организация земельного участка .....	6
1.2 Объемно планировочное решение здания.....	6
1.3 Конструктивное решение .....	10
1.4 Архитектурно-художественное решение .....	12
1.5 Внутренняя отделка .....	12
1.6 Инженерные системы .....	12
1.7 Теплотехнический расчет.....	14
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ .....	17
2.1 Инженерно-геологические условия .....	17
2.2 Сбор нагрузок и определение усилий.....	19
2.3 Расчет столбчатого фундамента ф-1 .....	20
2.3.1.Определение предварительных размеров подошвы фундамента Ф-1 и определение расчетного сопротивления грунта основания .....	20
2.3.2 Определение расчетного сопротивления грунта основания .....	21
2.4. Расчет армирования фундамента .....	22
3 РАЗДЕЛ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА .....	26
3.1 Разработка технологической карты на устройство фундамента.....	26
3.1.1 Область применения .....	26
3.1.2 Технология производства работ .....	26
3.1.3 Калькуляция трудовых затрат .....	28
3.1.4 Контроль качества работ .....	29
3.1.5 Техника безопасности при производстве работ по устройству фундаментов .....	29
3.1.6 Материально-технические ресурсы .....	31
4. РАЗДЕЛ ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА .....	32
4.1 Краткая характеристика объекта.....	32

4.2	Определение объемов работ .....	33
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	34
4.4	Подбор строительных машин и механизмов для производства работ .....	35
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	38
4.6	Разработка календарного плана производства работ.....	39
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и соор- ужениях .....	40
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий .....	40
4.7.2	Расчет склада для производства работ .....	41
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения .....	43
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	44
4.8	Проектирование строительного генерального плана.....	46
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке.....	47
4.10	Технико-экономические показатели ППР .....	48
5	РАЗДЕЛ ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА.....	49
5.1	Общая часть .....	49
5.2	Локальный сметный расчет № 1.....	50
5.3	Объектный сметный расчет .....	61
5.4	Сводный сметный расчет .....	62
5.5	Технико-экономические показатели.....	64
6	РАЗДЕЛ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА.....	65
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	73
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	75

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы заключается в том что, в целом ряде случаев монолитное строительство оказывается более эффективным по приведенным затратам, расходу материалов, и суммарной трудоемкости, чем сборное строительство. Преимущество так же реализуется в местах, где отсутствуют или слабые мощности полносборного строительства, а также в районах, где присутствуют сложные геологические условия.

Цель работы - показать умение самостоятельно принимать правильные и эффективные инженерные решения автором выпускной работы, разработка проекта строительства здания с обоснованием принятых решений необходимыми расчетами.

В данной работе необходимо решить следующие задачи:

- разработать архитектурно-планировочное решение здания;
- рассчитать и запроектировать монолитный столбчатый фундамент;
- разработать технологическую карту;
- разработать календарный график строительства объекта и строительный генеральный план;
- разработать сметно-экономическую документацию;
- разработать мероприятия по охране труда и технике безопасности.

# 1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

## 1.1 Планировочная организация земельного участка

Участок застройки с южной стороны ограничен улицей Новая, с Западной улицей Плеханова. Главный фасад и входы в здание обращены на улицу Новая. Размеры и форма участка который отведен под строительство проектируемого здания, определен актом. Площадь участка, под строительство проектируемого здания составляет 1,8га.

Дорога и проезды устраивается из асфальтового покрытия. Пешеходные дорожки и тротуары, выполняются из плитки по песчаному покрытию. По краю дорог, проездов и тротуаров, устраивается бордюр. В целях благоустройства на площадке монтируются элементы МАФ, урны и скамьи.

Все используемые материалы при проектировании данного здания полностью соответствует требованиям «Федерального закона О радиационной безопасности» № 3-ФЗ от 09.01.96 г[16].

## 1.2 Объемно планировочное решение здания

Проектируемое здание имеет 3 этажа. Здание сложной многоугольной формы. Высота этажа от пола нижележащего этажа, до пола вышележащего составляет 3,6м. Венткамеры в здании проектируются на 2 этаже, зимний сад на 3 этаже. Зимний сад запроектирован круглой формы.

В плане здание имеет следующие размеры 73,5м\*73,5м.

Экспликацию помещений см. в таблице 1.1, 1.2, 1.3.

Эвакуация здания осуществляется по лестничным клеткам.

Таблица 1.1 - Экспликация помещений первого этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещения
	1 этаж		
101	Тамбур	40,70	

Продолжение таблицы 1.1

102	КПП	12,00	
103	Отдел персонала	58,00	
104	Служба безопасности	22,60	
105	Кабинет директора по набору персоналу	18,80	
106	Отдел бухгалтерии	37,60	
107	Хранилище кислот	23,20	В
108	Квантометрическая	45,70	
109	Коридор	325,60	
110	Лаборатория	42,20	
111	Вспомогательное помещение	39,40	
113	Лаборатория	52,60	
114	Вестибюль	182,40	
115	Санузел	28,10	
116	Хоз. отдел	46,30	
117	Отдел сбыта	46,30	
118	Пром. отдел	38,30	
119	Вестибюль	21,20	
120	Зал для приема пищи	113,10	
121	Помещения для столовой	41,60	
122	Зал для приема пищи рабочих	127,20	
123	Женская гардеробная	99,20	
124	Комната отдыха охраны	44,00	
125	Помещение для охраны	23,80	
126	Диспетчерская	18,50	
127	Кабинет начальника охраны	15,70	
128	Комната хранения оружия	4,00	В
129	Комната для досмотра	11,80	
130	Пост	92,00	
131	Касса	3,90	
133	Женский санузел	5,60	
134	Мужской санузел	4,80	
135	Кладовая	4,90	
136	Пост охраны	5,00	
137	Помещение для врача	12,20	
138	Помещение для процедур	14,80	
139	Помещение для больных	13,40	
140	Душевая	10,50	
141	Преддушевая	6,40	
142	Помещение личной гигиены женщин	8,50	
143	Гардеробная	5,10	
144	Помещение для мойки посуды	13,40	
145	Тамбур	7,30	

Продолжение таблицы 1.1

146	Начальник лаборатории	23,10	
147	Пробоподготовительное помещение	71,20	
148	Вспомогательное помещение	44,20	
149	Дистилляторная	29,60	
150	Хим. зал	67,60	
151	Весовая	17,60	
152	Архив образцов	11,10	
153	Архив проб	9,40	
154	Кладовая реактивов	14,40	В
155	Тех. архив	13,50	

Таблица 1.2 - Экспликация помещений 2 этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещения
201	АТС	36,80	
202	Помещение с компьютерами	53,90	
203	Кабинет начальника отдела	17,90	
204	ОКС	66,00	
205	Отдел промбезопасности	46,80	
206	Служба механика	77,10	
207	Кабинет	14,90	
208	Служба главного энергетика	54,40	
209	Кабинет	14,80	
210	Служба ремонтно-строительного участка	47,80	
211	Заместитель начальника	24,80	
212	Приемная	25,20	
213	Начальник	36,00	
214	Начальник цеха	36,00	
215	Приемная	25,20	
216	Заместитель начальника цеха	34,80	
217	Холл	166,90	
218	Отдел ПТО	59,80	
219	Диспетчерская	82,10	
220	Комната собраний руководства	63,20	
221	Комната собраний рабочих	57,00	
222	Комната снабжения	106,00	
223	Кабинет начальника снабжения	18,90	
224	Комната переговоров	34,50	
225	Диспетчерская	10,10	
226	Женский санузел	15,80	
227	Мужской санузел	15,80	



Продолжение таблицы 1.2

228	Кладовая уборочного инвентаря	15,70	
229	Коридор	301,50	
230	Санузел	35,80	
231	Мужская гардеробная	264,00	
232	Мужская гардеробная	55,20	
233	Кладовая	13,40	
234	Кладовая	11,10	
235	Душевая	18,20	
236	Преддушевая	18,50	
237	Умывальная	11,80	
238	Мужская гардеробная ю	55,60	
239	Комната личной гигиена женщин	13,20	
240	Подсобное помещение	10,00	
241	Резервное помещение	3,90	
242	Венткамера	30,00	В
243	Санузел	12,00	
244	Серверная АСУП	18,70	
245	Серверная АСУ	18,80	
246	Кладовая	6,50	
247	Главный диспетчер	12,90	
248	Аппаратная	8,80	

Таблица 1.3 - Экспликация помещений 3 этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещения
301	Тех.отдел	34,20	
302	Архив	37,60	
303	Планово-экономический отдел	56,20	
304	Юр. отдел	21,60	
305	Бухгалтерия	39,20	
306	Главный бухгалтер	20,40	
307	Приемная	20,80	
308	Зам. директора финансам	27,60	
309	Коммерческий директор	27,60	
310	Приемная	20,30	
311	Технический директор	30,90	
312	Приемная	32,20	
313	Генеральный директор	30,90	
314	Комната отдыха	25,30	
315	Зал совещаний	49,20	
316	Комната переговоров	53,20	

Продолжение таблицы 1.3

317	Комната переговоров	48,30	
318	Женский санузел	16,20	
319	Мужской санузел	16,20	
320	Комната уборочного инвентаря	21,70	
321	Коридор	240,90	
322	Холл	170,00	
323	Санузел	15,80	
324	Подсобное помещение	14,30	
325	Подсобное помещение	14,40	
326	Мужская гардеробная	62,90	
327	Мужская гардеробная	44,90	
328	Преддушевая	31,80	
329	Душевая	32,70	
330	Муж. гардеробная	211,20	
331	Кладовая грязной спецодежды	13,50	
332	Резервное помещение	56,20	
333	Кладовая чистой спецодежды	8,10	

### 1.3 Конструктивное решение

Конструктивная система здания – полный каркас.

Фундамент столбчатый монолитный железобетонный. Высота фундамента 2,4м, размеры подошвы 2,4× 2,4м. Под стены запроектирован монолитный железобетонный пояс, толщиной 250мм, высотой 500мм.

Расчет глубины заложения фундамента производится согласно [11], необходимо определить нормативную глубину сезонного промерзания грунтов  $d_{fn}$ , в метрах, которая определяется по формуле 1.1:

$$d_{fn} = d_0 \overline{Mt} \quad (1.1)$$

где  $d_0$  – для суглинка– 0,23;

$Mt$  – коэффициент равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур.

$Mt$ -, для города Новошахтинск-8,2.

Тогда нормативная глубина промерзания , составит :

$$d_{fn} = 0,23 \overline{8,2} = 0,7\text{м}$$

Расчетная глубина промерзания :

$$d_f = k_h \times d_{fn} \quad (1.2)$$

В отапливаемых зданиях без подвала,  $k_h=1,0$ , следовательно  $d_f=0.7$ м

Определяем глубину заложения фундамента из конструктивных соображений – 2,5м.

Наружные ограждающие конструкции проектируются из керамического кирпича толщиной 250 мм.

Утепляются стены снаружи минераловатными плитами  $50\text{кг/м}^3$ , с последующей облицовкой фасадными кассетами.

Колонны – монолитные железобетонные сечением  $400 \times 400$ мм.

Перекрытия – монолитные железобетонные толщиной 200мм.

Перегородки :

- кирпичные толщиной 120 мм;
- гипсокартонные системы Knauf;
- металлопластиковые остекленные.

Крыша плоская.

Лестницы запроектированы из железобетонных монолитных маршей.

В здании запроектирована винтовая лестница, с металлическим каркасом, сборными ступенями и монолитными площадками.

Таблица 1.4 - Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт					Масса ед., кг	Примечание
			1 эт.	2 эт.	3 эт.	4 эт. кровля	Всего		
		Окна							
ОК1	ГОСТ Р 56926-2016	ОС 15-16	70	70	64	28	232	72	1600
		Витражи							
В1	ГОСТ 21519-2003	ВТ 97.36	1	1	1	1	4	3492	3600
В2		ВТ 48.36	2	2	-	-	4	1728	3600
В3		ВТ 37.36	1	1	1	1	4	1332	3600
В4		ВТ 40.36	-	1	-	-	1	1440	3600

#### Продолжение таблицы 1.4

		Дверные блоки							
1		ДН 23-13	14	-	-	-	14	60	2300
2	ГОСТ 30970-2014	ДВ 25-13	11	11	11	-	33	65	2500
3		ДВ 21-9	58	58	58	10	184	38	900

#### **1.4 Архитектурно-художественное решение**

Архитектурно-композиционное решение обосновано в соответствии с функциональным назначением здания, а так же местом, занимаемым в структуре населенного пункта и природно-климатическими условиями.

Фасады проектируемого здания выполнены из системы вентилируемый фасад.

Окна металлопластиковые. Остекление однокамерными стеклопакетами.

Витражи с алюминиевой рамой, с заполнением однокамерными стеклопакетами.

#### **1.5 Внутренняя отделка**

Внутренняя отделка стен представляет собой :

- улучшенное оштукатуривание с последующим окрашиванием, оклейкой обоями, облицовкой плиткой.

Внутренняя отделка полов представляет собой, в зависимости от назначения помещения :

- линолеумные полы
- керамическая плита
- паркет
- керамогранит.

#### **1.6 Инженерные системы**

Водоснабжение и канализация.

В соответствии с технологическими процессами и принятыми источниками водоснабжения и местами сброса сточных вод предусматриваются следующие внутренние системы водопровода и канализации: хозяйственно-

питьевой; противопожарный; сеть внешняя подающая и внутренняя циркуляционная; канализация бытовая; канализация дождевая.

Трубопроводы внутри здания прокладываются:

- горизонтальные участки систем холодного, горячего водоснабжения, системы бытовой канализации;
- стояки систем водопровода и канализации в коммуникационных нишах и коробах из негорючего материала.

Источником холодного водоснабжения в соответствии с техническими условиями принята существующая городская сеть водопровода.

Местом сброса сточных вод хозяйственно-бытовой канализации в соответствии с техническими условиями принята существующая городская сеть канализации.

Отопление.

В качестве нагревательных приборов приняты: конвекторы "Изотерм".

На подводках теплоносителя к нагревательным приборам устанавливаются регуляторы теплового потока, обеспечивающие индивидуальное регулирование температуры воздуха в помещениях.

Трубопроводы теплоснабжения калориферов, магистральные трубопроводы систем отопления диаметром до 65 мм выполняются из стальных водогазопроводных труб, диаметром более 65 мм – из электросварных труб.

Трубопроводы системы отопления скрытой прокладки (в полу, стенах) запроектированы из пластиковых труб фирмы «Бир Пекс» / Россия / с защитным покрытием гофротрубой.

После монтажа стальные трубопроводы окрашиваются краской БТ-177 в 2 слоя по грунту ГФ-021 в 2 слоя и покрываются трубной теплоизоляцией «ISOVER» толщиной 20, 30 и 40 мм в зависимости от диаметра труб.

Молниезащита дома относится к третьей категории. Молниеприемником является стальная арматура железобетонных плит кровли, к выпускам которой присоединяются все выступающие над кровлей металлические эле-

менты (трубы, вентиляционные устройства, шахты), а неметаллические элементы оборудуются дополнительными молниеприемниками и также присоединяются к выпускам стальной арматуры.

Заземляющим устройством является железобетонный фундамент здания, токоотводами – стальная арматура железобетонных стен. Электрическая непрерывность должна обеспечиваться сваркой.

Электроснабжение здания предусматривается выполнить двумя кабельными вводами, с взаимным резервированием, на напряжении 380/220В от РУ-0,4кВ трансформаторной подстанции.

Предусмотрено устройство рабочего, аварийного (эвакуационного), ремонтного освещения на напряжение ~220В. Все сети электроосвещения запитываются от вводно-распределительных устройств.

Внутреннее помещение торговых залов, офисов, коридоров, лестничных клеток, лифтовых холлов выполняется светодиодными лампами и панелями.

В помещениях предусмотрены две однофазные групповые линии для питания общего освещения и штепсельных розеток. В щитках, на линиях, устанавливается устройство защитного отключения.

Наружное электроосвещение.

Предусмотрено устройство наружного электроосвещения территории - уличными светильниками с светодиодными прожекторами.

## **1.7 Теплотехнический расчет**

### **Расчет ограждающей конструкции стены.**

Район строительства – Ростовская область.

Место строительства – г.Новошахтинск.

Исходные данные:

– условие эксплуатации - А;

– средняя температура наружного воздуха отопительного периода;

– продолжительность отопительного периода, принимаемая для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$ ,  $z_{\text{от}}=166\text{сут.}$ ;

– коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности  $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$ ,  $\alpha_{\text{в}}=8,7$   $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$ ;

– коэффициент теплоотдачи наружной поверхности  $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$ ,  $\alpha_{\text{н}}=23$   $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$ .

Состав стены см. таблицу 1.5.

Таблица 1.5 - Материалы стены

Наименование материала	$\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	$\delta$ , м	$\lambda$ , Вт/(м·°C),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$ , м <sup>2</sup> ·°C/Вт
Плита вент. фасада	1600	0,03	0,6	0,05
Воздушная прослойка	-	0,1	-	0,18
Плиты минераловатные	150	x	0,055	x/0,055
Керамический кирпич	1400	0,25	0,7	0,35

Определяем ГСОП (градусо-сутки отопительного периода):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}} = (20 - (0,1)) \cdot 166 = 3336^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи наружной ограждающей стены, из условия энергосбережения  $R_{\text{тр}}$  в зависимости от ГСОП:  $a=0,0002$ ;  $b=1,0$ , см. формулу 1.3.

$$R_{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b; R_{\text{тр}} = 0,0002 \cdot 3336 + 1,0 = 1,66 \text{ м}^2\text{C}/\text{Вт} \quad (1.3)$$

Определяем общее сопротивление наружной ограждающей конструкции исходя из условий  $R_0 \geq R_{\text{тр}}$ , см. формулы 1.4-1.5 :

$$R_0 = R_{\text{тр}} = 1/\alpha_{\text{в}} + R_{\text{к}} + 1/\alpha_{\text{н}} \quad (1.4)$$

$$R_{\text{к}} = \sum R_i = R_1 + R_2 + R_3 \quad (1.5)$$

$$R_i = \delta_i/\lambda_i; R_0 = 1/\alpha_{\text{в}} + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + \delta_4/\lambda_4 + 1/\alpha_{\text{н}} \quad (1.6)$$

Определяем общее (фактическое) сопротивление наружной стены, см. формулу 1.7:

$$R_0 = 1/8,7 + 0,03/0,6 + 0,18 + 0,15/0,055 + 0,7/0,35 + 1/23 = 3,45 \text{ м}^2\text{C}/\text{Вт} \quad (1.7)$$

$R_0 = 3,45 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} \geq R_{\text{тр}} = 1,66 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ - условия выполняются.

Общая толщина стены составляет 530мм. Конструкцию стены см.узел 1 графической части проекта.

### Теплотехнический расчет покрытия.

Состав покрытия см. таблицу 1.6.

Таблица 1.6 - Строительные материалы покрытия

Наименование материала	$\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	$\delta$ , м	$\lambda$ , Вт/(м·°C),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$ , м <sup>2</sup> ·°C/Вт
Плитка керамическая	1400	0,012	2,91	0,004
Кварцевый песок	1600	0,02	0,47	0,04
Гидроизоляция «Изопласт»	800	0,008	0,17	0,05
Теплоизоляция «Isover»	150	x	0,055	x/0,055
Монолитная ж.плита	2500	0,2	1,92	0,1

Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи покрытия, из условия энергосбережения  $R_{\text{тр}}$  в зависимости от ГСОП:  $a=0,00025$ ;  $b=1,5$ , см. формулу 1.8.

$$R_{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b; R_{\text{тр}} = 0,00025 \cdot 3336 + 1,5 = 2,33 \text{ м}^2 \text{C/Вт} \quad (1.8)$$

Определяем общее сопротивление ограждающей конструкции покрытия исходя из условий  $R_0 \geq R_{\text{тр}}$ , см. формулы 1.9-1.10 :

$$R_0 = R_{\text{тр}} = 1/\alpha_{\text{в}} + R_{\text{k}} + 1/\alpha_{\text{н}} \quad (1.9)$$

$$R_{\text{k}} = \sum R_i = R_1 + R_2 + R_3 \quad (1.10)$$

$$R_i = \delta_i/\lambda_i; R_0 = 1/\alpha_{\text{в}} + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + \delta_4/\lambda_4 + \delta_5/\lambda_5 + 1/\alpha_{\text{н}} \quad (1.11)$$

Определяем общее (фактическое) сопротивление теплопередаче, см. формулу 1.12:

$$R_0 = 1/8,7 + 0,012/2,91 + 0,02/0,47 + 0,008/0,17 + 0,15/0,055 + 0,2/1,92 + 1/23 = 3,07 \text{ м}^2 \text{C/Вт} \quad (1.12)$$

$R_0 = 3,07 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} \geq R_{\text{тр}} = 2,33 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ - условия выполняются.

Конструкцию покрытия см.узел 1 графической части проекта.



## **2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ**

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет и конструирование монолитного столбчатого фундамента.

### **2.1 Инженерно-геологические условия**

Состав слоев грунта (ИГЭ):

- ИГЭ – 1 суглинок желто-бурый, тяжелый твердой консистенции.
- ИГЭ – 2 глина желто-бурая, непросадочная, легкая, пылеватая.
- ИГЭ – 3 глина красно-бурая, непросадочная, легкая, пылеватая.

Геологический разрез см. графическую часть.

Свойства грунтов см. таблицу 2.1.

Таблица 2.1 - Физико-механические свойства грунтов строительной площадки

Наименование грунтов (вид грунта)	Мощность, Н,м	Природ. влажность W, д.е.	Плотность,кН/м <sup>3</sup>			Пористость n, %	Коэф. порист. e, д.е.	Пределы пластичности		Число пластич. I <sub>p</sub>	Консистенция I <sub>l</sub>	Модуль деформ. E,МПа	Угол внутр. трен. φ <sup>11</sup> ,град	Сцепление C <sup>11</sup> ,кПа
			ρ	ρ <sub>s</sub>	ρ <sub>d</sub>			W <sub>l</sub>	W <sub>p</sub>					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Суглинок желто-бурый, тяжелый твердой консистенции, незасоленный, с примесью органических веществ, пылеватый.	5,9	0,21	17,7	26,9	14,6	54	0,842	0,38	0,22	0,16	-0,06	11	17	23
Глина желтобурая, непросадочная, легкая, пылеватая твердой консистенции, ненабухающая.	6,0	0,20	19,4	27,1	16,2	60	0,673	0,39	0,21	0,18	-0,06	17	23	29
Глина краснобурая, непросадочная, легкая, пылеватая, твердой консистенции, ненабухающая.	2,7	0,22	19,6	27,3	16	59	0,706	0,44	0,24	0,2	-0,1	18	20	36

## 2.2 Сбор нагрузок и определение усилий

Фундаменты принимаем центрально нагруженными.

Сбор нагрузок на фундамент Ф-2 (средний) см. таблицу 2.2

Нагрузки собираем на грузовую площадь  $S = 36\text{м}^2$ .

Таблица 2.2 - Сбор нагрузок

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Расчетная нагрузка на грузовую площадь
<b>I. От покрытия ( эксплуатируемая кровля )</b>				
Постоянная				
1. Плитка керамическая, $\rho=2200\text{кг/м}^3$ , $t=20\text{мм}$	0,44	1,1	0,48	
2. Кварцевый песок, $\rho=1600\text{кг/м}^3$ , $t=15\text{мм}$	0,24	1,3	0,31	
3. Гидроизоляция ( 3 слоя изопласта ), $\rho=600\text{кг/м}^3$ , $t=4,5\text{мм}$	0,03	1,2	0,036	
4. Минераловатные плиты Isover, $\rho=135$ $\text{кг/м}^3$ , $t=150\text{мм}$	0,2	1,2	0,24	
5. Монолитная плита перекрытия, $t=200\text{мм}$ , $\rho=2500\text{ кг/м}^3$	5,0	1,1	5,5	
<b>Итого постоянная</b>	<b>5,91</b>		<b>6,56</b>	
Временная				
1. Снеговая	1	1,4	1,4	
<b>Итого от покрытия</b>	<b>6.91</b>		<b>7.96</b>	<b>286,5</b>
<b>II. Междуэтажное перекрытие:</b>				
1. Паркет, $t=16\text{ мм}$ , $\gamma=700\text{ кг/м}^3$	0,112	1,2	0,134	
2. Мастика клеющая, $t=4\text{ мм}$ , $\gamma=600$ $\text{кг/м}^3$	0,024	1,3	0,031	
3. Фанера влагостойкая, $t=20\text{ мм}$ , $\gamma=700\text{ кг/м}^3$	0,014	1,2	0,016	
4. Стяжка из ц/п р-ра, $t=40\text{ мм}$ , $\gamma=1800$ $\text{кг/м}^3$	0,72	1,3	0,93	
5. Монолитная плита перекрытия, $t=200\text{мм}$ , $\rho=2500\text{ кг/м}^3$	5.0	1,1	5.5	
<b>Итого постоянная</b>	<b>5.87</b>		<b>6.61</b>	
Временная - Полезная				
	2	1,2	2.4	
<b>Итого от междуэтажного перекрытия</b>	<b>7,87</b>		<b>9,01</b>	
<b>Итого от 3-х перекрытий</b>	<b>23,61</b>		<b>27,03</b>	<b>973,08</b>
<b>Нагрузка от колонн (0,4*0,4*3,35*2,5)*3</b>				<b>40,2</b>
<b>Нагрузка от перегородок гипсокартонные (16,8*3,35*25) + кирпичные (8,4*3,35*0,12*1,6)</b>				<b>68,0</b>
<b>ИТОГО ДЛЯ РАСЧЕТА ФУНДАМЕНТА</b>				<b>1367,7</b>

## 2.3 Расчет столбчатого фундамента ф-1

### 2.3.1. Определение предварительных размеров подошвы фундамента Ф-1 и определение расчетного сопротивления грунта основания

Среднее давление под подошвой фундамента не должно превышать расчетного сопротивления грунта основания  $R$ , кПа.

$$R = (\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2})/k (M_y \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{11} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{11} + M_c \cdot c_{11}) \quad (2.1)$$

где  $\gamma_{c1}=1,25$  коэффициент условий работы, принимаемые по [18], табл.5.11 ;  
 $\gamma_{c2}=1,0$  коэффициент условий работы, принимаемые по [18], табл.5.11 ;  
 $M_\gamma=0,39$  коэффициент, принимаемый по [18] табл. 5.12;  
 $b$  ширина подошвы фундамента, м;  
 $\gamma'_{11}=19,4$  то же, залегающих выше подошвы фундамента, кН/м<sup>3</sup>;  
 $C_{11}=23$  расчетное значение удельного сцепления грунта , кПа;  
Суммарное давление на основание на уровне подошвы фундамента будет:

$$\sigma = \frac{N''}{A} + \gamma d \quad (2.2)$$

$$a_0 \cdot \eta \cdot b^3 + a_1 \cdot \eta \cdot b^2 - N'' = 0, \quad (2.3)$$

$$a_0 = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot M_\gamma \cdot \gamma_{11} = \frac{1,25 \cdot 1}{1} \cdot 17,7 \cdot 0,39 = 8,6,$$

$$a_1 = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{11} + M_c \cdot C_{11} - \gamma \cdot d = \frac{1,25 \cdot 1}{1} \cdot \{2,57 \cdot 2,5 \cdot 17,7 + 5,15 \cdot 23\} - 24 \cdot 2,5 = 230$$

$$\eta = \frac{l}{b} = \frac{400}{400} = 1$$

Принимаем  $l = b$ .

Решая уравнение (2.3) находим  $b=2,4$ м, тогда  $l=2,4$ м.

$$R = \frac{1,25 \cdot 1}{1} \cdot 0,39 \cdot 1 \cdot 2,4 \cdot 17,7 + 2,57 \cdot 2,5 \cdot 19,4 + 5,15 \cdot 23 = 322 \text{ кПа}, \quad (2.4)$$

$$\sigma = \frac{1367}{5,76} + 20 \cdot 2,5 = 287 \text{ кПа}$$

Сравнивая значения  $\sigma$  и  $R$  делаем вывод, что условие  $\sigma \leq R$  выполняется.

### 2.3.2 Определение расчетного сопротивления грунта основания

Расчет деформаций основания (осадки).

Таблица 2.3 - Геологические условия

Слой	Мощность, м	Модуль деформации, МПа	Удельный вес, кН/м <sup>3</sup>
1	5,9	11	26,9
2	6,0	17	27,1
3	2,7	18	27,3

Таблица 2.4 - Расчет осадки

Слой	Глубина, м	Осадка слоя, см	Объемный вес, кН/м <sup>3</sup>	Доп. давление, кПа	Быт. давление, кПа	0,2 sig быт, кПа
1	2,50	0,125	26,9	46,280	50	10
2	2,88	0,113	26,9	44,447	60,222	12,0444
3	3,26	0,090	26,9	37,011	70,444	14,0888
4	3,64	0,068	26,9	28,066	80,666	16,1332
5	4,02	0,050	26,9	20,791	90,888	18,1776
6	4,40	-	26,9	15,555	101,11	20,222

Осадка фундамента: 0,45 см

Глубина сжимаемой толщи: 4,02 м.

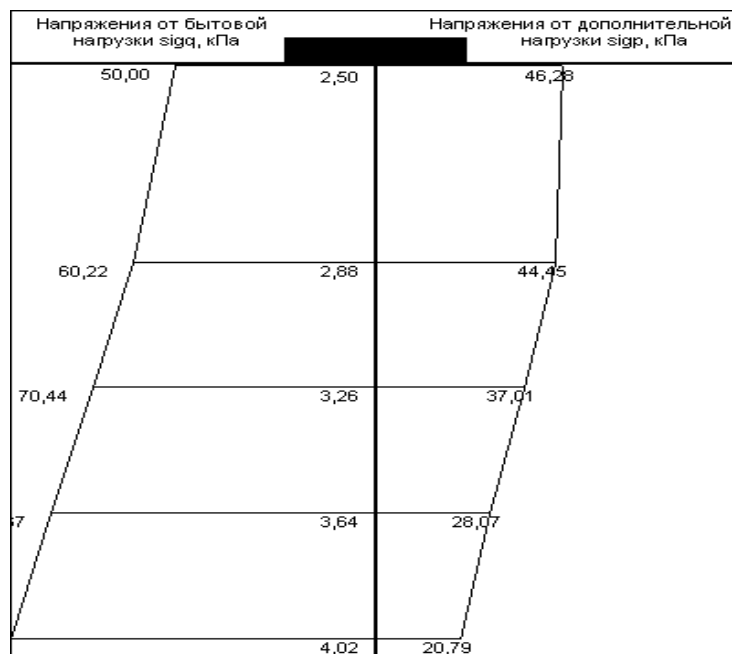


Рисунок 2.1- Осадка Ф-2

#### 2.4. Расчет армирования фундамента

Расчет выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса "ЛИРА САПР 2013".

При разработке раздела используется нормативно-техническая документация. [5,6]

Основой расчета является метод конечных элементов, а в качестве основных неизвестных используются перемещения и повороты узлов расчетной схемы.

Расчетная схема представляется как набор тел стандартного типа (оболочек, пластин), которые называются элементами и присоединенными к узлам.

Узел представляется в качестве объекта, обладающего шестью степенями свободы – из них три линейных смещения и три угла поворота:

Тип расчетной схемы. Определяется расчетная система в качестве системы, имеющей признак 5. Это говорит о рассмотрении схемы общего вида, при представлении ее деформации и основных неизвестных в виде линейных перемещений узловых точек по осям  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  и поворотов вокруг данных осей.

Для расчета фундамента в программном комплексе ЛИРА, предварительно необходимо разработать модель в программном комплексе САПФИР-ЖБК.

Порядок разработки модели в САПФИР-ЖБК :

- в программном комплексе создается модель фундамента;
- задается материал;
- задается нагрузка на плиту фундамента согласно таблице сбора нагрузок;
- создается аналитическая модель, которая триангулируется и переводится в ЛИРУ для расчета по методу МКЭ.
- задаются коэффициенты моделирования взаимодействия с грунтом С1 и С2.

Порядок расчета в программном комплексе ЛИРА :

- экспорт модели из САПФИР-ЖБК
- задание вариантов конструирования;
- задание жесткостей материала фундамента;
- формирование таблицы РСН;
- расчет модели;
- вывод результатов расчета.

Расчетная схема представлена в виде набора тел стандартного типа (пластин), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам.

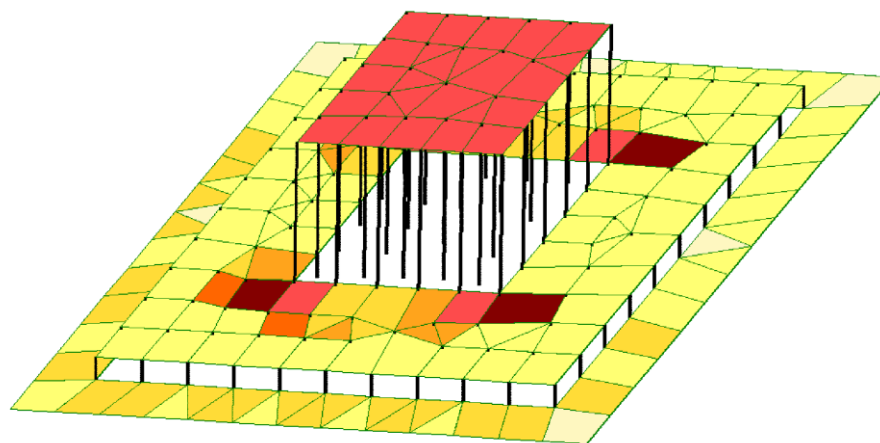


Рисунок 2.2- Армирование по оси У нижняя зона



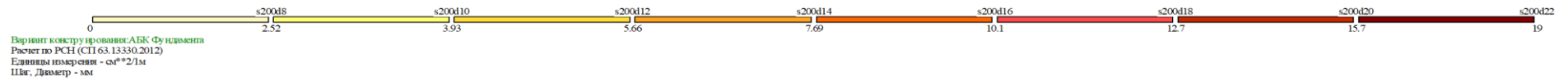


Рисунок 2.3- Армирование по оси X нижняя зона

Вывод по армированию :

- 1 ступень фундамента армируется по максимальному значению изополя из рисунков 2.2 и 2.3, т.е диаметром 22мм, арматурой А400, шагом 200мм.
- подколонник армируется 8 стержнями диаметром 20мм, арматурой А400, связывается поперечной арматурой диаметром 12мм, А240.
- из фундамента запроектированы выпуски для дальнейшей связи с монолитным каркасом надземной части из арматуры А400, диаметром 22мм.

### 3 РАЗДЕЛ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

#### 3.1 Разработка технологической карты на устройство фундамента

##### 3.1.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство столбчатого фундамента АБК в г. Новошахтинске.

Размеры здания в плане 73,5× 73,5м.

Работы выполняются в 1 смену.

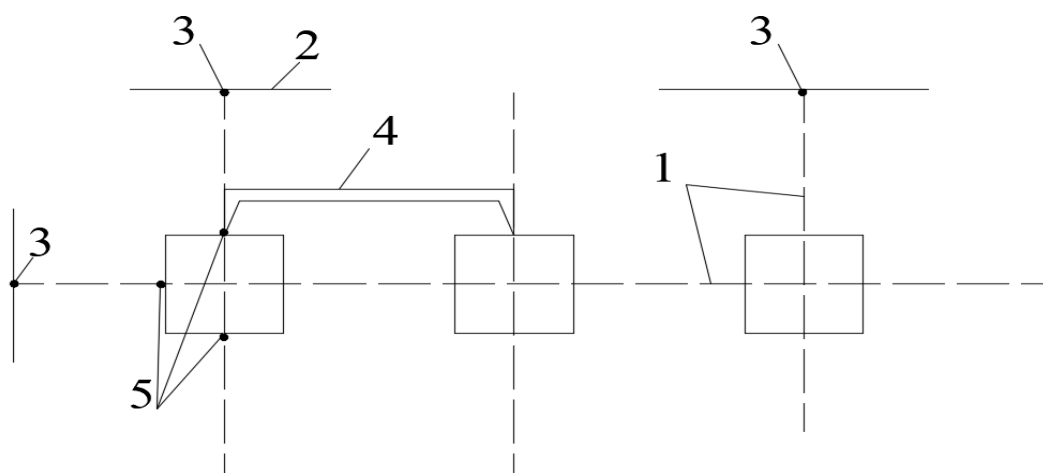
Работы производятся в апреле 2019 года.

##### 3.1.2 Технология производства работ

В состав работ по устройству фундаментов входит:

- устройство бетонной подготовки;
- установку арматуры;
- контрольную сборку, установку и разборку опалубки;
- укладку бетонной смеси с уплотнением.

Первым делом необходимо сделать подготовку основания фундамента, далее геодезист выносит оси фундамента на подбетонку, с помощью тахеометра.



1 - главные оси здания; 2 - обноска; 3 - гвозди, показывающие положение осей; 4 - шаблон; 5 - колышки, штыри.

Рисунок 3.1- Разметка положения фундаментов

При помощи отвеса или тахеометра переносится положение осей монолитного фундамента на дно котлована. С помощью мерной ленты от оси фундамента в стороны размечается положение боковых щитов опалубки. Для опалубки подколонников щиты предварительно собираются в короба с помощью проволочных стяжек и распорок, устанавливаются, и фиксируются в проектное положение.

Правильность установки опалубки, монтажа арматуры и укладки бетонной смеси, согласно проекта, контролируется на всем этапе строительства представителями строительного контроля Заказчика и Подрядчика, с оформлением своевременно соответствующих актов исполнительной документации.

### 3.1.3 Калькуляция трудовых затрат

Таблица 3.1 - Калькуляция трудозатрат

Наименование работ	Нормативный столбик	Объем работ		Трудоемкость			Состав звена
		ед. измер	кол-во	норма на един.	на весь объем		
					чел-ч	чел-дн	
1	2	3	4	5	6	7	11
Устройство бетонной подготовки	Е4	<i>м3</i>	19,7	29,04	572,1	69,78	Бет. 4р-1, 2р-1.
Армирование	Е4	<i>т</i>	72,2	1,94	140,00	17,07	Арм. 3р-1, 2р-3
Монтаж опалубки фундамента	Е4	<i>м2</i>	1493	0,76	1134,68	139,73	Плот. 4р-1, 2р-1
Заливка бетона	Е4	<i>м3</i>	903	0,51	460,5	56,34	Бет. 4р-1, 2р-1.
Демонтаж опалубки	Е4	<i>м2</i>	1493	0,18	268,7	33,80	Плот. 4р-1, 2р-1
Итого:					316,73		

### **3.1.4 Контроль качества работ**

Контроль качества и его объем при выполнении строительно-монтажных работ, зависит от места и времени проведения в технологическом процессе строительства. Входной контроль проводится на все материалы и оборудование, поступающие на строительную площадку, с целью выявления брака, отклонений технических характеристик, несоответствия проектной документации. Все материалы поступающие на строительную площадку, отражаются в журнале входного контроля, операционный контроль выполняется на этапе выполнения работ или после их завершения. Результаты операционного контроля вносятся в специальные журналы, с оформлением актов на приемку выполненного этапа или полного завершения работ.

### **3.1.5 Техника безопасности при производстве работ по устройству фундаментов**

Хранение на открытых площадках горючих строительных материалов (опалубка) осуществляется в штабелях или группами площадью не более 100 кв. метров. Расстояние между штабелями (группами) и от них до строящихся или существующих объектов должно составлять не менее 24 метров.

Запрещается:

- оставлять без присмотра включенными в электрическую сеть электронагревательные приборы, а также другие бытовые электроприборы, в том числе находящиеся в режиме ожидания, за исключением электроприборов, которые могут находиться в круглосуточном режиме работы в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

Запрещается оставлять личный, а также служебный автотранспорт на крышках колодцев пожарных гидрантов.

Внутренний противопожарный водопровод и автоматические системы пожаротушения, предусмотренные проектом, необходимо монтировать одновременно с возведением объекта. Противопожарный водопровод вводится в действие до начала отделочных работ, а автоматические системы пожароту-

шения и сигнализации - к моменту пусконаладочных работ (в кабельных сооружениях - до укладки кабелей).

#### Обязанности и действия работников при пожаре

Каждый работник организации при обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры и т.п.) должен:

- немедленно прекратить работу и вызвать пожарную охрану по телефону "01" (с сотового телефона - 112, сообщив при этом адрес организации, наименование организации, место возникновения, фамилию, имя, отчество, телефон;

- принять по возможности меры по эвакуации людей и материальных ценностей;

- отключить от питающей электросети закрепленное электрооборудование;

- приступить к тушению пожара имеющимися первичными средствами пожаротушения;

- сообщить непосредственному или вышестоящему начальнику и оповестить окружающих сотрудников;

- при общем сигнале опасности покинуть здание.

Со всеми работниками, задействованными на работах, необходимо организовать проведение противопожарного инструктажа и обучение пожарнотехническому минимуму. В программу первичного инструктажа на рабочем месте и целевого инструктажа по охране труда при работе с ручными инструментами (механическими, электрическими) при производстве опалубочных, арматурных и бетонных работ включить разделы противопожарной безопасности. Электротехнологический персонал проходит инструктаж по правилам противопожарной эксплуатации технологического оборудования. За программу проведения целевого инструктажа могут быть приняты соответствующие типовые инструкции.

Руководители строительных объектов, прорабы, мастера, рабочие и другие лица прямо или косвенно участвующие в строительных работах (водители, машинисты, охрана и прочие лица) обязаны знать и точно выполнять все требования и инструкции.

### 3.1.6 Материально-технические ресурсы

Таблица 3.2 - Основные детали и материалы

Наименование	Ед. измер.	Объем работ
1	2	3
Бетон В10	м <sup>3</sup>	19,7
Бетон В25	м <sup>3</sup>	903
Арматура	т	601
Опалубка	м <sup>2</sup>	1843

Таблица 3.3 - Нормокомплект бригады

Наименование оснастки	Количество
1	2
Комплект гибких шлангов	100м
Шнур разметочный	2
Рейка	2
Скребки	4
Респиратор	2
Перчатки резиновые	2
Правило	2
Металлическая тележка	1
Ведро	2
Молоток	1
Рулетка	7
Конус для бетона	2
Очки	2
Лопата	5
Резак	1
Трамбовка деревянная	2
Уровень строительный	4

## 4. РАЗДЕЛ ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

### 4.1 Краткая характеристика объекта

Конструктивная система здания – с полным каркасом.

Для данного здания запроектирован столбчатый монолитный железобетонный фундамент.

Наружные ограждающие конструкции проектируются из керамического кирпича толщиной 250 мм.

Утепляются стены снаружи минераловатными плитами 50кг/м<sup>3</sup>, с последующей облицовкой фасадными кассетами.

В наружных ограждающих конструкциях применены алюминиевые вит-ражи с заполнением однокамерными стеклопакетами.

Колонны – монолитные железобетонные.

Перекрытия – монолитные железобетонные.

Перегородки :

- кирпичные толщиной 120 мм;
- гипсокартонные системы Knauf;
- металлопластиковые остекленные.

Крыша плоская.

Лестницы запроектированы из железобетонных маршей.

В здании запроектирована винтовая лестница, с металлическим каркасом, сборными ступенями и монолитными площадками.



## 4.2 Определение объемов работ

Таблица 4.1 - Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. изм	Количество по захваткам	Примечание
		1	
1	2	3	4
<b>Механизированные земляные работы</b>			
Срезка растительного слоя бульдозером	м <sup>2</sup>	К габаритам здания прибавляется по 10 м с каждой стороны $S = (73.5+10*18+10) + (55.5+10*18+10) = 4172$	4172
Отрывка котлована в самосвал	м <sup>3</sup>	Из-за сложной формы котлована в плане, V определяется в программном комплексе AutoCAD	6351
Отрывка котлована в грунте 2гр. в отвал	м <sup>3</sup>	-“-	264.0
Ручная зачистка дна котлована	м <sup>3</sup>	5% от Vкотлована, $V_{зачистки} = 6615 * 0.05 = 330.7$	330.7
<b>Возведение подземного цикла</b>			
Устройство бетонной подготовки под фундаменты	м <sup>3</sup>	$V = s * h = 197.2 * 0,1 = 19.7 \text{ м}^3$	19.7
Армирование фундаментов	т	$V_{бет} * 0.08 = 903 * 0,08 = 72,2 \text{ т}$	72,2
Установка опалубки фундаментов	м <sup>3</sup>	Соопалубки фундамента * Nфунд $= 11,4 * 131 \text{ м}^2$	1493
Бетонирование фундаментов	м <sup>3</sup>	$V = V_{фундамента} * N_{фунд} = 6,89 * 131 = 903 \text{ м}^3$	903
Демонтаж опалубки	м <sup>3</sup>	См. расчет выше	1493
Устройство гидроизоляции обмазочной : битумной мастикой за 2 раза	м <sup>2</sup>	$S_{гидроизоляции} = S_{опалубки} = 1493 \text{ м}^2$	1493
Обратная засыпка пазух бульдозером	м <sup>3</sup>	См.п3.	264

### 4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Составляем таблицу требуемых в строительстве ресурсов, см таб. 4.2.

Таблица 4.2 - Ведомость строительных материалов, полуфабрикатов, деталей и конструкций

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед.изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
Срезка растительного слоя	м <sup>2</sup>	4172	-	-	-	-
Отрывка котлована в самосвал	м <sup>3</sup>	6351	-	-	-	-
Отрывка котлована в грунте 2гр. в отвал	м <sup>3</sup>	264	-	-	-	-
Ручная зачистка дна котлована	м <sup>3</sup>	330,7	-	-	-	-
Устройство бетонной подготовки под фундаменты	м <sup>3</sup>	19,7	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{19,7}{49,25}$
Армирование фундаментов	т	72,2	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{72,2}{563,1}$
Установка опалубки фундаментов	м <sup>2</sup>	1493	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{1493}{79,8}$
Бетонирование фундаментов	м <sup>3</sup>	903	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{903}{2257}$

Продолжение таблицы 4.2

Демонтаж опалубки	м <sup>2</sup>	1493	Опалубка m = 0,0535 т	$\frac{м2}{т}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{1493}{79,8}$
Устройство гидроизоляции обмазочной	м <sup>2</sup>	264	Битумная мастика $\gamma = 1,4 т/м^3$	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{0,52}{0,72}$
Обратная засыпка пазух бульдозером	м <sup>3</sup>	264	-	-	-	-

#### 4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

Для производства работ необходимо подобрать монтажный кран.

Монтажный кран выбирается по следующим техническим характеристикам:

- вылет стрелы крана;
- требуемая высота подъема крюка;
- величина требуемой грузоподъемности.

#### Определение технических параметров крана и выбор марки крана.

Грузоподъемность крана :

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр} \quad (4.1)$$

где  $Q_э = 2,5т$  – наибольшая масса монтажного элемента;

$Q_{пр} = 0,5т$  – масса монтажных приспособлений;

$Q_{гр} = 0,1т$  – масса грузозахватного устройства.

$$Q_k = 2,5 + 0,05 + 0,1 = 2,65т, \quad (4.2)$$

$$Q_{расч} = 2,65 \cdot 1,2 = 3,18т, \quad (4.3)$$

$$Q_{крана} \geq Q_{расч} = 16т \geq 3,18т \quad (4.4)$$

Высота крюка :

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} \quad (4.5)$$

где  $h_0 = 14,65\text{м}$  – высота возводимого здания от уровня крана;

$h_{зап} = 1\text{м}$  – запас по высоте для безопасного монтажа;

$h_{эЛ} = 1,5\text{м}$  – высота монтируемого элемента;

$h_{строп} = 4,2\text{м}$  – высота строповочных приспособлений.

$$H_k = 14,65 + 1 + 1,5 + 4,2 = 21,35\text{м} \quad (4.6)$$

Определяем оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту,

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст}+h_{п})}{b_1+2S}, \quad (4.7)$$

$$tg\alpha = \frac{2(4,2+2)}{6+2*1,5} = 54^\circ \quad (4.8)$$

где  $h_{ст}$  – высота строповки, м

$h_{п}$  – длина грузового полиспаста крана 2 м;

$b_1$  – длина элемента, м;

$S$  – расстояние по горизонтали от края элемента до оси стрелы.

Вылет крюка  $L_k$  определяем графическим способом по строительному генеральному плану, максимальный вылет равен 30м.

Требуемым характеристикам соответствует стреловой кран СКГ-63.

Таблица 4.3 - Технические характеристики крана

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка H, м	Вылет стрелы $L_{к.баш}$	Грузоподъемность крана $Q_{крана}$ , т	Максимальный грузовой момент $M_{гр.кр.}$ , кН*м
Пачка арматуры	2.5	21.35	30	16	114,0

Таблица 4.4 - Подбор грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, шт, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Самый тяжелый элемент	2,5	4СК-3,2		3,2	0,1	4,2
Самый удаленный элемент по горизонтали						
Самый удаленный элемент по высоте (вертикали)						

Таблица 4.5 - Выбор строительных машин для производства работ

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
1	2	3	4	5
Бульдозер	Shantui SD16L	Мощность – 192 кВт	Земляные работы	1
Экскаватор	JCB220	Объем ковша -0,6м <sup>3</sup>	Земляные работы	1
Строительная машина	МАЗ 65115-15	Грузоподъемность 10т	Доставка материалов	2
Сварочный аппарат	ФОРСАЖ	Мощность 20кВт	Сварочные работы	2

## 4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

Таблица 4.6 - Калькуляция трудозатрат и машинного времени

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ЕНиР	Норма времени		Трудоемкость на весь объем			Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР
			Чел.-час	Маш.-час	Захватка 1			Чел.-дн	Маш.-см	
					Объем работ	Чел.-дн	Маш.-см			
Подготовительные работы										
Подготовительные работы	8% от ΣСМР	-	-	-	-	-	-	15,3	-	Геодезист Разнораб Монтаж.
Механизированные земляные работы										
Срезка растительного слоя бульдозером	1000м <sup>2</sup>	Е2-01-5	-	1,5	4,1 7	-	<b>0,8</b>	-	<b>0,8</b>	Маш -бр
Отрывка котлована в самосвал	1000м <sup>3</sup>	Е2-1-11	-	2.3	6.3 5	-	<b>1.8</b>	-	<b>1.8</b>	Маш -бр
Отрывка котлована в грунте 2гр. в отвал	1000м <sup>3</sup>	Е2-1-11	-	2.4	0.2 6	-	<b>0.1</b>	-	<b>0.1</b>	Маш -бр
Ручная зачистка дна котлована под фундаменты и полы	100м <sup>3</sup>	Е2-01-60	14, 2	-	3.3	<b>5,8</b>	-	<b>5,8</b>	-	Землекоп -2р
Возведение подземного цикла										
Устройство бетонной подготовки под фундаменты	м <sup>3</sup>	Е4-1-29	1,8	0,3	19, 7	<b>4,4</b>	<b>0,7</b>	<b>4,4</b>	<b>0,7</b>	Бетонщик 2р
Армирование фундаментов	т	Е4-1-44	5,6	0,5	72, 2	<b>50, 5</b>	<b>4,5</b>	<b>50,5</b>	<b>4,5</b>	Арматурщик 4р;2р
Установка опалубки фундаментов	м <sup>2</sup>	Е4-1-34	0,4	0,1	149 3	<b>74, 6</b>	<b>18, 6</b>	<b>74,6</b>	<b>18,6</b>	Плотник 4р;3р
Бетонирование фундаментов	м <sup>3</sup>	Е4-22-1	0,2 22	0,1 5	903	<b>24, 8</b>	<b>16, 9</b>	<b>24,8</b>	<b>16,9</b>	Бетонщик 4р;3р
Демонтаж опалубки	м <sup>2</sup>	Е4-1-35	0,1	-	149 3	<b>18, 6</b>	-	<b>18,6</b>	-	Плотник 4р;3р
Устройство гидроизоляции обмазочной	100м <sup>2</sup>	Е11-37	6,7	-	14, 93	<b>12, 5</b>	-	<b>12,5</b>	-	Изолировщик 5р
Обратная засыпка пазух бульдозером	100м <sup>3</sup>	Е2-1-34	-	0,7 5	2,6 4	-	<b>0,2 5</b>	-	<b>0,25</b>	Маш -бр
Итого								<b>191,2</b>		
Σ Трудозатрат								<b>206,5</b>		

#### 4.6 Разработка календарного плана производства работ

Под календарными планами понимают проектно-технические документы, которые устанавливают последовательность, интенсивность и сроки производства общестроительных и специальных работ, осуществляемых при возведении объекта, а также потребность в ресурсах.

Календарный план разработан для эффективности управления технологическими и организационными процессами на строительном объекте в пространстве и времени при выполнении работ несколькими исполнителями, рациональном применении материально-технических и трудовых ресурсов в целях ввода объекта в эксплуатацию в утвержденные нормативно-проектные сроки.

Продолжительность выполнения работы определяется по формуле:

$$T = T_p / n \cdot k \quad (4.9)$$

где  $T_p$  – трудозатраты (чел-дн);

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность.

Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов :

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (4.10)$$

$$\alpha = \frac{9}{17} = 0,53 \quad (4.11)$$

где  $R_{cp}$  – среднее число рабочих на объекте;

$R_{max}$  – максимальное число рабочих

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k} \text{ чел,} \quad (4.12)$$

$$R_{cp} = \frac{206,5}{37 \cdot 1} = 9 \text{ чел} \quad (4.13)$$

где  $\Sigma T_p$  – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

Т<sub>общ</sub> – общий срок строительства по графику;

Необходимо, чтобы  $0,5 < \alpha < 1$ ,  $= 0,5 < 0,53 < 1$ - условие выполняется.

Степень достигнутой поточности строительства по времени :

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} = \frac{10}{37} = 0,3 \quad (4.14)$$

## 4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

### 4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Общее количество работающих:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп} \quad (4.15)$$

$N_{раб}$  – определяется по графику движения рабочей силы = 17 человек

$$N_{итр} = 17 \cdot 0,11 = 2 \quad (4.16)$$

$$N_{служ} = 17 \cdot 0,032 = 1 \quad (4.17)$$

$$N_{моп} = 17 \cdot 0,013 = 1 \quad (4.18)$$

$$N_{общ} = 17 + 2 + 1 + 1 = 21 \quad (4.19)$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке :

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ} = 22 \quad (4.20)$$

Таблица 4.7 - Определение номенклатуры санитарно-бытовых помещений

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь, S <sub>р</sub> , м <sup>2</sup>	Принимаемая площадь, S <sub>ф</sub> , м <sup>2</sup>	Размеры А*В, м	Кол-во здания	Характеристика
1	2	3	4		5	6	7
1. Служебные помещения							
Кантора прораба	2	3	6	20	6,7*3	1	Контейн. 31315
Гардеробная + сушильная	17	1,1	19	20	6,7*3	1	Контейн. 31315



Продолжение таблицы 4.7

Диспетчерская	1	7	7	20	6,7*3	1	Контейн. 5055-9
Кабинет по охране труда	-	20	20	24	9*3	1	Передвижной КОСС-КУ
Проходная	-	12	12	12	2*3	2	Сборно-разборная
Красный уголок	-	24	24	24	9*3	1	Передвижной КОСС-КУ
<b>2. Санитарно-бытовые помещения</b>							
Душевая	17	0,43	8	27	9*3	1	Контейн. ГОССД-6
Умывальная	17	0,05	1	7,5	3,8*2,2	1	Передви. ЛВ-56
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	17	1	17	17	6,5*2,6	1	Передви. 4078-100.00.00 0.СБ
Туалет	22	0,07	2	6	2*1,5	2	БИО
Медпункт	-	20	20	24	9*3	1	Контейн. ГОСС МП
Столовая	17	1	17	27	9*3	1	Передви. ГОСС-С-20
<b>3. Производственные</b>							
Мастерская	-	20	20	28	10*3,2	1	Передви. СК-16
<b>4. Складские</b>							
Кладовая	-	25	25	28	10*3,2	1	Передви. СК-16

#### 4.7.2 Расчет склада для производства работ

Сначала определяют запас материала на складе:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т} \quad (4.21)$$

где  $Q_{\text{общ}}$  – общее количество материала;

$T$  – продолжительность работ ;

$n$  – норма запаса материала;

$k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

$k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материала, = 1,3.

Площадь склада определена по формуле :

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q} \quad (4.22)$$

где  $q$  – норма складирования.

Площадь склада с учетом проходов и проездов :

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}} \quad (4.23)$$

где  $K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади.

Расчеты сводим в таблицу 4.8.

Таблица 4.8 - Определение площадей складов

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материалов		Площадь склада			Тип склада (открытый, закрытый навес)
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во Qзап	Норматив на 1м2	Полезная Fпол,м2	Общая Fобщ,м2	
Открытые									
Опалубка	10	1493м2	$\frac{1493:10}{2} = 149,3\text{м}^2$	5	$149,3*5*1,1*1,3 = 1067\text{м}^2$	20м2	53,3 (1067:20)	$53,3*1,25 = 67$	Открытый
Арматура	7	72,3т	$\frac{72,2:7}{10,3\text{т}}$	5	$10,3*5*1,1*1,3 = 73,6\text{т}$	1,2т	61 (73,6:1,2)	$61*1,25 = 76$	Открытый
Закрытый									
Битумная мастика	2	0,72т	$\frac{0,72:2}{0,36\text{т}}$	1	$0,36*1*1,1*1,3 = 0,5\text{т}$	2,2т	0,2 (0,5:2,2)	$0,2*1,25 = 0,25$ принимаем склад 3*3м.	Закрытый склад

### 4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Расход определяем по следующей формуле :

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} * q_{\text{н}} * n_{\text{п}} * K_{\text{ч}}}{3600 * t_{\text{см}}}, \text{ л/сек} \quad (4.24)$$

где  $K_{\text{ну}}$  – неучтенный расход воды;

$K_{\text{ну}} = 1,3$ ;  $q_{\text{н}}$  – удельный расход воды на единицу объема работ;

$n_{\text{п}}$  – объем бетонных работ в сутки;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{\text{см}}$  – число часов в смену = 8,2 ч.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 * 250 * 301 * 1,5}{3600 * 8,2} = 4,71 \text{ л/сек} \quad (4.25)$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} * n_{\text{р}} * K_{\text{ч}}}{3600 * t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} * n_{\text{д}}}{60 * t_{\text{д}}}, \text{ л/сек} \quad (4.26)$$

где  $q_{\text{у}}$  – удельный расход на хоз-быт нужды 25л;

$q_{\text{д}}$  – удельный расход воды в душе на 1 работающего = 30 л;

$n_{\text{р}}$  – максимальное число работающих в смену  $N_{\text{расч}}$ ;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды = 1,5;

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 * 22 * 1,5}{3600 * 8,2} + \frac{30 * 17}{60 * 45} = 0,21 \text{ л/сек} \quad (4.27)$$

Расход воды на пожаротушение  $Q_{\text{пож}}$  определяется :

-10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления :

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \quad (4.28)$$

$$Q_{\text{общ}} = 4,71 + 0,21 + 10 = 14,92 \text{ л/сек} \quad (4.29)$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети

$$D = \frac{\sqrt{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}}{\pi \cdot v} = \frac{\sqrt{4 \cdot 14,9 \cdot 1000}}{3,14 \cdot 1,5} = 112 \text{ мм} \quad (4.30)$$

$$D_{\text{кан}} = 112 \cdot 1,4 = 157 \text{ мм} \quad (4.31)$$

где  $\pi = 3,14$ ,  $v$  – скорость движения воды по трубам.

Принимается 1,5-2,0 м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу. Диаметр наружного водопровода принимаем 125 мм.

#### 4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Формула для расчета по установленной мощности электроприемников :

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{\text{ОВ}} + \sum K_{4c} \cdot P_{\text{ОН}} \right), \text{ кВт} \quad (4.32)$$

где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети;

$K_{1c}$ ,  $K_{2c}$ ,  $K_{3c}$ ,  $K_{4c}$  – коэффициенты одновременности спроса;

$P_c$ ,  $P_T$ ,  $P_{\text{ОВ}}$ ,  $P_{\text{ОН}}$  – установленная мощность силовых токоприемников, кВт.

$$P_{\text{уст}} = P_{\text{св.маш}} \cdot \cos \varphi, \text{ кВт} \quad (4.33)$$

где  $P_{\text{св. маш}}$  – мощность сварочных машин, кВт·А.

Таблица 4.9 - Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование	Ед. изм.	Мощность кВт	Кол-во	Общая мощность, кВт
Инструмент	шт.	1,5	8	12
Сварочный аппарат	шт.	20	2	40
Компрессор	шт.	4	1	4
				$P_c = 56$

Таблица 4.10 - Ведомость установленной мощности технологических потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Прогрев бетона	м3	0,3	301	90,3
				$P_T = 90,3$

Таблица 4.11 - Потребная мощность наружного освещения

Наименование	Ед. изм.	Мощность, кВт	Норма, лк	S	Мощность, кВт
Монтаж констр.	1000 м2	3,0	20	2,6	$3*2,6=7,8$
Склад	м2	0,001	10	143	$0,001*143=0,14$
Итого					$\Sigma P_{он} = 7,94$

Таблица 4.12 - Потребная мощность внутреннего освещения

Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Канторы прораба	100 м2	1	75	0,2	$1*0,2=0,2$
Гардеробные+сушильная	100 м2	1	50	0,2	$1*0,2=0,2$
Диспетчерская	100 м2	1	75	0,2	$1*0,2=0,2$
Кабинет по охране труда	100м2	1	75	0,24	$1*0,24=0,24$
Проходная	100м2	1		0,12	$1*0,12=0,12$
Красный уголок	100м2	1	75	0,24	$1*0,24=0,24$
Душевая	100м2	1	50	0,7	$1*0,7=0,7$
Умывальная	100м2	1	50	0,07	$1*0,07=0,07$

Продолжение таблицы 4.12

Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	100м2	1	75	0,17	1*0,17=0,17
Туалет	100м2	0,8		0,06	0,8*0,06=0,05
Медпункт	100м2	1	75	0,24	1*0,24=0,24
Столовая	100м2	1	75	0,27	1*0,27=0,27
Мастерская	100м2	1	75	0,28	1*0,28=0,28
Кладовая	100м2	1	50	0,28	1*0,28=0,28
Итого мощность внутреннего освещения					$\Sigma P_{ов} = 2,98$

Всего потребляемой мощности :

$$P_p = 1,1 \frac{0,5*56}{0,5} + \frac{0,5*90,3}{0,85} + 0,8 * 7,94 + 1 * 2,98 = 118,4 \text{ кВт} \quad (4.34)$$

Перерасчет мощности из кВт в кВ·А производится по формуле :

$$P_y = P_p \cdot \cos\varphi \quad (4.35)$$

$$P_y = 118 * 0,8 = 94,4 \text{ кВ} \cdot \text{А} \quad (4.36)$$

Принимаем трансформатор СКТП -100/10/6/0,4.

Расчет количества прожекторов :

$$N = \frac{P_{уд} * E * S}{P_{л}} \quad (4.37)$$

$$N = \frac{0,25 * 2 * 9870}{500} = 10 \text{ шт, прожекторов ПЗС} - 35 \quad (4.38)$$

#### 4.8 Проектирование строительного генерального плана

Стройгенплан-это план строительного-монтажной площадки с нанесением на него постоянных зданий и сооружений, проектируемого объекта (объектов), а так же временных зданий и сооружений. Стройгенплан входит в состав ПОС и ППР. Назначение стройгенплана заключается в планировании и развертывании строительства в пространстве.

После снятия растительного слоя грунта организовать устройство временных построечных автодорог до начала работ по отрывке котлована.

В сухую погоду обрабатывать поверхность временных построечных автодорог водой с помощью поливочной машины.

Устроить помывочный пост для обработки колес автосамосвалов выезжающих с территории стройплощадки.

При сбросе воды не допускать размыва верхнего слоя почвы, организовать распределенный сброс с помощью лотков, желобов, отводов.

Заправку и временную стоянку строительных машин и механизмов осуществлять на специально отведенных площадях.

### **Определение зон влияния крана.**

При работе грузоподъемного крана на строительстве отдельного здания выделяют три самостоятельных зоны:

1 – зона обслуживания – 30м, см. СГП.

2 – зона перемещения груза :

$$R_{\text{пер}} = R_{\text{max}} + 0.5 l_{\text{max}} = 30 + 0.5 \cdot 6 = 33.0\text{м} \quad (4.39)$$

3 – опасная зона для нахождения людей :

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0.5 l_{\text{max}} + l_{\text{без}} = 30 + 0.5 \cdot 6 + 7 = 40.0\text{м} \quad (4.40)$$

## **4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке**

На территории площадки устанавливают указатели проездов и проходов, предельной скорости движения транспорта. Зоны, опасные для движения людей, ограждают либо выставляют на их границах предупредительные надписи и сигналы, видные днем и ночью. Высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1,6 м, а участков работ - не менее 1,2.

«Через трещины и канавы делают мостики шириной не менее 1 м. С перилами высотой не менее 1,1 м, со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от насти-

ла.Проходы, расположенные на откосах и косогорах с уклоном более  $20^{\circ}$ , оборудуют строениями или лестницами с односторонними перилами»[3].

#### **4.10 Техничко-экономические показатели ППР**

1. Объем здания, 4921 м<sup>2</sup>
2. Сметная стоимость строительства, 191426,9 тыс.руб.
3. Сметная стоимость единицы объема работ, 38,9 тыс.руб/м<sup>2</sup>
4. Общая трудоемкость работ, Тр, 206,5 чел./дн.
5. Усредненная трудоемкость работ, 3,1 чел-дн/м<sup>2</sup>
6. Общая трудоемкость работы машин, 33 маш-см.
7. Денежная выработка на 1 рабочего в день, 18,9 тыс. руб/чел-дн.
8. Общая площадь строительной площадки, 9870 м<sup>2</sup>.
9. Общая площадь застройки 3026 м<sup>2</sup>.
10. Площадь временных зданий 293,5 м<sup>2</sup>.
11. Склады: открытые 143 м<sup>2</sup>; закрытые 9,0 м<sup>2</sup>.
12. Протяженность: водопровода 287 м; временных дорог 308,3 м; осветительной линии 645 м; высоковольтной линии 95 м; канализации 45 м.
13. Количество рабочих на объекте: максимальное 17 чел.; среднее 9 чел.; минимальное – 1 чел.
14. Продолжительность строительства: нормативная 44 дней; фактическая 37 дней.



## 5 РАЗДЕЛ ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

### 5.1 Общая часть

Объект строительства - административно-бытовой корпус автомобильного завода в Новошахтинске.

Общая площадь 10061 м<sup>2</sup>.

Одним из важнейших документов в составе разработанной выпускной работы, является сметно-экономическая документация :

- 1-Локальная смета на СМР
- 2 – Объектная смета
- 3 – Сводный сметный расчет

Цены в ТЕР представлены на 2001г, для перехода от цен 2001 к текущим на 1 квартал 2019г, необходимо в программном комплексе «Гранд-Смета» ввести поправочные коэффициенты, которые взяты, с сайта центра ценообразования в строительстве по г. Новошахтинску, на основании письма от 22.01.2019 г. № 1408-ЛС/09.

Административно-бытовой корпус  
автомобильного завода  
*(наименование стройки)*

---

## **5.2 Локальный сметный расчет № 1**

*(локальная смета)*  
На общестроительные работы по объекту  
*(наименование работ и затрат, наименование объекта)*

---

Основание: чертежи АР, КЖ

**Сметная стоимость 454373,175 тыс.руб.**

**Средства на оплату труда 89749,075 тыс.руб.**

Составлен в текущих ценах по состоянию на 1 квартал 2019 г.

Составил

---

*[должность, подпись( инициалы, фамилия)]*

Проверил

---

*[должность, подпись( инициалы, фамилия)]*

Таблица 5.1 - Локальная смета на общестроительные работы

Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.				Общая стоимость, руб.				Т/з осн. раб. на ед./ Всего	Т/з мех. на ед./ Всего
				Всего	В том числе			Всего	В том числе				
					Осн.З/п	Эк.Маш./З/пМех.	Мат.		Осн.З/п	Эк.Маш./З/пМех.	Мат.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Раздел 1. Земляные работы</b>													
ТЕР05-01-011-01	Устройство шпунтового ограждения из стальных труб Ø426x8 с шагом 800мм; L=10 м с использование дизель-молота копро-вой установки СП-49 ЧЕТРА14	1 т свай	91,2	91306,76	7175,30	9171,90 3243,35	74959,56	8327176,5 1	654387,36	836477,28 295793,52	6836311, 87	15,33 1398,1	4,27 389,42
ТЕР09-03-002-12	Устройство обвязочного пояса	1 т конструкций	24,9	14276,53	9445,15	3738,06 1983,30	1093,32	355485,60	235184,24	93077,69 49384,17	27223,67	18,25 454,43	2,88 71,71
ТЕР01-01-013-08	Отрывка котлована экскаватором Volvo-360 с погрузкой в автосамосвалы	1000 м3 грунта	5,85	39079,14	3928,65	35105,49 22998,25	45,00	228612,97	22982,60	205367,12 134539,76	263,25	11,41 66,75	33,09 193,58
ТЕР01-02-027-01	Планировка дна котлована бульдозером ДЗ-53 на глубину 10см	1000 м2 спланированной площади	1,1	803,25		803,25 668,25		883,58		883,58 735,08			0,94 1,03
ТЕР05-01-011-03	Извлечение стальных свай шпунтового ряда	1 т свай	91,2	86858,02	5059,45	6919,74 2373,80	74878,83	7921451,4 2	461421,84	631080,29 216490,56	6828949, 29	10,81 985,87	3,14 286,37
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2019г.								16833610, 08	1373976,0 4	1766885,9 6 696943,09	13692748 .08	2905,15	942,11
Накладные расходы								2522867,1 3					
Сметная прибыль								1623449,7 4					
<b>Итого по разделу 1 Земляные работы :</b>													
Свайные работы								19667623, 81				2383,97	675,79

Продолжение таблицы 5.1

Строительные металлические конструкции			853480,32								454,43	71,71	
Земляные работы, выполняемые механизированным способом			457020,39								66,75	193,58	
Земляные работы, выполняемые по другим видам работ (подготовительным, сопутствующим, укрепительным)			1802,43									1,03	
Итого			20979926,95								2905,15	942,11	
В том числе:													
Материалы			13692748,08										
Машины и механизмы			1766885,96										
ФОТ			2070919,13										
Накладные расходы			2522867,13										
Сметная прибыль			1623449,74										
<b>Итого по разделу 1 Земляные работы</b>			<b>20979926,95</b>								<b>2905,15</b>	<b>942,11</b>	
<b>Раздел 2. Устройство подземной части здания</b>													
ТЕР11-01-002-01	Устройство подстилающих слоев песчаных	1 м3 подстилающего слоя	146,8	2980,43	1434,95	276,57 144,65	1268,91	437527,12	210650,66	40600,48 21234,62	186275,98	3,41 500,59	0,3 44,04
ТЕР11-01-002-04	Устройство подстилающих слоев щебеночных	1 м3 подстилающего слоя	146,8	3656,83	1620,85	515,43 265,10	1520,55	536822,64	237940,78	75665,12 38916,68	223216,74	3,73 547,56	0,55 80,74
ТЕР06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле	0,63	89780,37	56131,35	7384,14 7102,15	26264,88	56561,63	35362,75	4652,01 4474,35	16546,87	163,03 102,71	10,51 6,62
ТССЦ-401-0009	Бетон тяжелый, класс В 25 (М300)	м3	63	6644,34			6644,34	418593,42			418593,42		

Продолжение таблицы 5.1

ТЕР06-01-001-16	Устройство фундамента	100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле	6,2	143287,73	91386,35	29721,24 18631,25	22180,14	888383,93	566595,37	184271,69 115513,75	137516,87	220,66 1368,09	28,78 178,44
ТССЦ -401-0009	Бетон тяжелый, класс В 25 (М300)	м3	620	6644,34			6644,34	4119490,80			4119490,80		
ТССЦ -204-0023	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А400;а240	т	31,2	56700,00			56700,00	1769040,00			1769040,00		
ТЕР08-01-003-02	Устройство горизонтальной гидроизоляции	100 м2 изолируемой поверхности	7,94	30097,57	5922,40	847,44	23327,73	238974,71	47023,86	6728,67	185222,18	14,3 113,54	0,55 4,37
ТЕР06-01-024-03	Устройство монолитных колонн подземной части	100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле	0,87	592311,14	450078,20	37104,48 25842,85	105128,46	515310,69	391568,03	32280,90 22483,28	91461,76	1051,83 915,09	41,58 36,17
ТССЦ -401-0009	Бетон тяжелый, класс В 25 (М300)	м3	87	6644,34			6644,34	578057,58			578057,58		
ТССЦ -204-0023	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А400;а240	т	8,8	56700,00			56700,00	498960,00			498960,00		
ТЕР08-01-003-05	Устройство вертикальной гидроизоляции	100 м2 изолируемой поверхности	6,23	52237,94	22213,40	1279,1	28745,37	325442,37	138389,48	7969,23	179083,66	46,8 291,56	0,55 3,43

Продолжение таблицы 5.1

ТЕР06-01-110-01	Устройство безбалочных монолитных железобетонных перекрытий нулевого цикла	100 м3 железобетона в деле	3,22	416944,98	350737,20	25623,2720747,10	40584,51	1342562,84	1129373,78	82506,9366805,66	130682,13	833,62684,19	33,28107,16
ТССЦ -401-0009	Бетон тяжелый, класс В 25 (М300)	м3	322	6644,34			6644,34	2139477,48			2139477,48		
ТССЦ -204-0023	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А400; а240	т	34,4	56700,00			56700,00	1950480,00			1950480,00		
ТЕР01-02-077-02	Обратная засыпка бульдозером	100 м3 грунта уплотненного	1,5	64596,45	58362,15	6234,302365,55		96894,68	87543,23	9351,453548,33		163244,5	4,917,37
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2019г.								15912579,89	2844447,94	444026,48272976,67	12624105,47	6767,83	468,34
Накладные расходы								3553043,83					
Сметная прибыль								2230335,49					
<b>Итого по разделу 2 Устройство подземной части здания :</b>													
Полы								1981660,39				1048,15	124,78
Земляные работы, выполняемые по другим видам работ (подготовительным, сопутствующим, укрепительным)								210759,13				244,5	7,37
Итого								21695959,21				6767,83	468,34
В том числе:													
Материалы								12624105,47					
Машины и механизмы								444026,48					
ФОТ								3117424,61					
Накладные расходы								3553043,83					
Сметная прибыль								2230335,49					

Продолжение таблицы 5.1

<b>Итого по разделу 2 Устройство подземной части здания</b>								<b>2169595,21</b>				<b>6767,83</b>	<b>468,34</b>
<b>Раздел 3. Устройство надземной части здания ( все этажи )</b>													
ТЕР06-01-108-02	Возведение монолитных колонн и диафрагм	100 м3 железобетона в деле	22,61	466858,04	391656,65	55831,2349207,40	19370,16	10555660,28	8855356,86	1262344,11 1112579,31	437959,31	915,320694,93	75,941717
ТССЦ -401-0009	Бетон тяжелый, класс В 25 (М300)	м3	2261	6644,34			6644,34	15022852,74			15022852,74		
ТССЦ -204-0023	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А400;а240	т	307,5	56700,00			56700,00	17435250,00			17435250,00		
ТЕР06-01-110-01	Устройство монолитных безбалочных железобетонных перекрытий	100 м3 железобетона в деле	40,2	416944,98	350737,20	25623,2720747,10	40584,51	16761188,20	14099635,44	1030055,45 834033,42	1631497,31	833,633510,72	33,281337,86
ТССЦ -401-0009	Бетон тяжелый, класс В 25 (М300)	м3	4020	6644,34			6644,34	26710246,80			26710246,80		
ТССЦ -204-0023	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А400;а240	т	430,1	56700,00			56700,00	24386670,00			24386670,00		
ТЕР06-01-111-01	Монтаж лестничных маршей	100 м3 железобетона в деле	2,45	1102849,11	1015101,45	43504,4738204,65	44243,19	2701980,32	2486998,55	106585,9593601,39	108395,82	2412,65910,87	60,12147,29
ТССЦ -401-0009	Бетон тяжелый, класс В 25 (М300)	м3	245	6644,34			6644,34	1627863,30			1627863,30		
ТССЦ -204-0023	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А400;а240	т	38,4	56700,00			56700,00	2177280,00			2177280,00		
ТЕР08-02-002-03	Устройство внутренних кирпичных перегородок в 1/2 кирпича, высотой 2,9	100 м2 перегородок (за вычетом проемов)	20,23	129096,68	70475,90	2818,982812,15	55801,80	2611625,84	1425727,46	57027,9756889,79	1128870,41	170,173442,54	4,2285,37

Продолжение таблицы 5.1

ТЕР08-02-010-09	Устройство наружных стен из керамического пустотного кирпича на цементно-песчаном растворе.	1 м3 кладки	4990	9362,61	2776,95	233,01 239,25	6352,65	46719423, 90	13856980, 50	1162719,9 0 1193857,5 0	31699723 ,50	6,49 32385,1	0,35 1746,5
ТЕР26-01-041-01	Устройство утепляющего слоя наружной стены	1 м3 изоляции	1839	12084,65	8914,40	381,69	2788,56	22223671, 35	16393581, 60	701927,91	5128161, 84	18,17 33414,63	0,34 625,26
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2019г.								18893371 2,73	57118280, 41	4320661,2 9 3290961,4 1	12749477 1,03	129358,7 9	5659,28
Накладные расходы								69543042, 97					
Сметная прибыль								45863569, 15					
<b>Итого по разделу 3 Устройство надземной части здания ( все этажи ) :</b>													
Конструкции из кирпича и блоков								82728629, 35				35827,64	1831,87
Теплоизоляционные работы								50092760, 07				33414,63	625,26
Итого								30434032 4,85				129358,7 9	5659,28
В том числе:													
Материалы								12749477 1,03					
Машины и механизмы								4320661,2 9					
ФОТ								60409241, 82					
Накладные расходы								69543042, 97					
Сметная прибыль								45863569, 15					
<b>Итого по разделу 3 Устройство надземной части здания ( все этажи )</b>								<b>30434032 4,85</b>				<b>129358,7 9</b>	<b>5659,28</b>
<b>Раздел 4. Устройство кровли</b>													



Продолжение таблицы 5.1

ТЕР12-01-015-01	Устройство пароизоляции на горячей битумной мастике	100 м2 изолируемой поверхности	13,5 6	23519,31	8195,55	656,91 180,40	14666,85	318921,84	111131,66	8907,70 2446,22	198882,4 8	17,51 237,44	0,28 3,8
ТЕР12-01-013-01	Устройство теплоизоляции минвата РУФ БАТТС	100 м2 утепляемого покрытия	13,5 6	58152,66	8705,40	1123,83 562,10	48323,43	788550,07	118045,22	15239,13 7622,08	655265,7 2	21,02 285,03	0,87 11,8
ТЕР12-01-017-01	Устройство выравнивающей стяжки из цементно-песчаного раствора	100 м2 стяжек	13,5 6	21711,09	9372,00	1960,56 1072,50	10378,53	294402,38	127084,32	26585,19 14543,10	140732,8 7	27,22 369,1	1,94 26,31
ТЕР12-01-002-07	Устройство плоской кровли с покрытием из изопласта	100 м2 кровли	13,5 6	49191,77	12272,15	1896,30 305,80	35023,32	667040,40	166410,35	25713,83 4146,65	474916,2 2	26,22 355,54	0,47 6,37
ТЕР12-01-010-01	Устройство парапетов и свесов из оцинкованной стали	100 м2 покрытия	1,86	112291,0 6	46695,55	186,03 177,10	65409,48	208861,37	86853,72	346,02 329,41	121661,6 3	112,75 209,72	0,27 0,5
ТЕР16-07-002-01	Устройство воронок внутреннего водостока	1 воронка	12	4907,73	1442,10	121,05 6,60	3344,58	58892,76	17305,20	1452,60 79,20	40134,96	2,94 35,28	0,02 0,24
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2019г.								3447441,0 3	932695,94	81700,21 32297,61	2433044, 88	2175,3	53,76
Накладные расходы								1159383,0 1					
Сметная прибыль								630375,00					
<b>Итого по разделу 4 Устройство кровли :</b>													
Кровли								5237199,0 4				2175,3	53,76
Итого								5237199,0 4				2175,3	53,76
В том числе:													
Материалы								2433044,8 8					
Машины и механизмы								81700,21					

Продолжение таблицы 5.1

ФОТ			964993,55										
Накладные расходы			1159383,0 1										
Сметная прибыль			630375,00										
<b>Итого по разделу 4 Устройство кровли</b>			<b>5237199,0 4</b>										
<b>Раздел 5. Установка окон и дверей</b>													
ТЕР15-05-001-02	Установка двухкамерных стеклопакетов в алюминиевых переплетах	100 м2 площади проемов по наружному обводу коробок	9,36	75611,55	20123,40	567,45 226,05	54920,70	707724,11	188355,02	5311,33 2115,83	514057,7 6	48,59 454,8	0,79 7,39
ТЕР10-01-039-01	Установка дверных блоков	100 м2 проемов	10,2	78330,80	47432,00	10081,26 7765,45	20817,54	798974,16	483806,40	102828,85 79207,59	212338,9 1	104,28 1063,66	13,34 136,07
<b>Раздел 6. Отделочные работы</b>													
ТЕР15-02-016-02	Оштукатуривание потолков	100 м2 оштукатуриваемой поверхности	113	43229,99	35314,40	862,11 424,05	7053,48	4884988,8 7	3990527,2 0	97418,43 47917,65	797043,2 4	78,88 8913,44	6,07 685,91
ТЕР15-01-019-03	Облицовка стен в санузлах	100 м2 поверхности облицовки	11,8	208024,1 7	107853,9 0	186,75 578,60	99983,52	2454685,2 1	1272676,0 2	2203,65 6827,48	1179805, 54	237,12 2798,02	0,86 10,15
ТЕР15-02-016-03	Улучшенное оштукатуривание стен	100 м2 оштукатуриваемой поверхности	148, 2	50561,97	40177,50	901,71 574,75	9482,76	7493283,9 5	5954305,5 0	133633,42 85177,95	1405345, 03	85,84 12721,49	6,29 932,18

Продолжение таблицы 5.1

ТЕР15-06-001-01	Оклейка стен обоями	100 м2 оклеиваемой и обшиваемой поверхности	102,3	21168,54	14612,40	9,36 6,60	6546,78	2165541,6 4	1494848,5 2	957,53 675,18	669735,5 9	33,63 3440,35	0,02 2,05
ТЕР11-01-011-01	Устройство цементных стяжек	100 м2 стяжки	125,2	23788,97	14146,55	269,46 869,00	9372,96	2978379,0 4	1771148,0 6	33736,39 108798,80	1173494, 59	39,51 4946,65	1,27 159
ТЕР11-01-027-02	Устройство полов из керамической плитки	100 м2 покрытия	2,12	128988,0 3	51253,95	920,61 1906,85	76813,47	273454,62	108658,37	1951,69 4042,52	162844,5 6	119,78 253,93	2,94 6,23
ТЕР11-01-034-01	Устройство полов из штучного паркета	100 м2 покрытия	121,6	278821,3 0	16470,85	996,84 698,50	261353,6 1	33904670, 08	2002855,3 6	121215,74 84937,60	31780598, 98	35,19 4279,1	1,13 137,41
ТЕР15-04-026-06	Высококачественная окраска стен	100 м2 окрашиваемой поверхности	120,1	49165,34	38741,45	109,44 13,75	10314,45	5904757,3 3	4652848,1 5	13143,74 1651,38	1238765, 44	80,41 9657,24	0,16 19,22
ТЕР15-04-005-02	Окраска потолков вододисперсионной краской	100 м2 окрашиваемой поверхности	113	15806,30	7472,30	69,84 6,60	8264,16	1786111,9 0	844369,90	7891,92 745,80	933850,0 8	16,94 1914,22	0,1 11,3
<b>ИТОГИ ПО СМЕТЕ:</b>													
Итого прямые затраты по смете в ценах 2019г.								28847991 4,64	85033798, 83	7133566,6 3 4715276,5 6	19631254 9,18	191649,9 7	9230,4
Накладные расходы								10193182 9,18					
Сметная прибыль								63961431, 59					
<b>Итого по смете:</b>													
Свайные работы								19667623, 81				2383,97	675,79

Продолжение таблицы 5.1

Строительные металлические конструкции	853480,32				454,43	71,71
Земляные работы, выполняемые механизированным способом	457020,39				66,75	193,58
Земляные работы, выполняемые по другим видам работ (подготовительным, сопутствующим, укрепительным)	212561,56				244,5	8,4
Полы	47217436,73				10527,83	427,42
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве	190083523,1				65186,6	3530,54
Конструкции из кирпича и блоков	83667581,37				36232,74	1839,67
Теплоизоляционные работы	50092760,07				33414,63	625,26
Кровли	5141625,20				2140,02	53,52
Отделочные работы	55065959,54				39899,56	1668,2
Деревянные конструкции	1818029,48				1063,66	136,07
Итого	454373175,41				191649,97	9230,4
Материалы	196312549,18					
Машины и механизмы	7133566,63					
ФОТ	89749075,39					
Накладные расходы	101931829,18					
Сметная прибыль	63961431,59					
<i>Временные 1,8%</i>	<i>8178717,16</i>					
<i>Непредвиденные затраты 2%</i>	<i>9087463,51</i>					
<i>НДС 20%</i>	<i>81787171,57</i>					
<b>ВСЕГО по смете</b>	<b>454373175,41</b>				<b>191649,97</b>	<b>9230,4</b>

### 5.3 Объектный сметный расчет

Сметная стоимость 380261,0 тыс.руб.

Таблица 5.2 - Объектная смета №1

Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Строительных работ	Монтажных работ	Сметная стоимость тыс.руб Оборудования, мебели, инвентаря	Прочих затраты	Всего	Средства на оплату труда тыс.руб	Показатели единичной стоимости тыс.руб./м2
1	2	3	4	5	6	7	8	9
сметный расчет № 1	Общестроительные работы	288479			28847	317326	89749	31,54
укрупненно от п.1	Сантехнические работы	22718			1135	23853	3975	2,37
укрупненно	Приобретение и монтаж технологического оборудования		15000	5000		20000	3333	1,9
укрупненно от п.1	Электромонтажные работы	18174			908,7	19082	3180	1,9
	Итого					380261	100237	<b>37,71</b>

**Цена устройства 1м<sup>2</sup> составила 37,71 тыс.руб.**

## 5.4 Сводный сметный расчет

Сметная стоимость 592219,3 тыс.руб.

Таблица 5.3 - Сводный сметный расчет

Номера сметных расчетов и смет 1	Наименование глав, объектов, работ и затрат 2	Сметная стоимость, руб.				Общая сметная стоимость, руб. 7
		строительных работ 3	монтажных работ 4	оборудования, мебели, инвентаря 5	прочих 6	
<b>Глава 1. Подготовка территории строительства</b>						
	Подготовка территории строительства 3 %				11407830	11407830
	Итого по Главе 1				11407830	11407830
<b>Глава 2. Основные объекты строительства</b>						
ОС		380261000.00				380261000.00
	Итого по Главе 2	380261000.00				380261000.00
<b>Глава 4. Объекты энергетического хозяйства</b>						
	Стоимость электросетей 0,5%	19013050			950652.5	19963702.5
	Итого по Главе 4	19013050			950652.5	19963702.5
<b>Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи</b>						
	Стоимость автодорог 3,8%	14449918			722495.9	15172413.9
	Итого по Главе 5	14449918			722495.9	15172413.9
<b>Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения</b>						
	Устройство наружных сетей 3,8%	14449918			722495.9	15172413.9
	Итого по Главе 6	14449918			722495.9	15172413.9
<b>Глава 7. Благоустройство и озеленение территории</b>						
	Благоустройство и озеленение территории 4%	15210440			760522	15970962
	Итого по Главе 7	15210440			760522	15970962
	Итого по Главам 1-7	443384326.00			14563996.3	457948322.30
<b>Глава 8. Временные здания и сооружения</b>						
ГСН-81-05-01-2001 п.4.2	Временные здания и сооружения 1,8%	7980917.868			143656.5216	8124574.39
	Итого по Главе 8	7980917.868			143656.5216	8124574.39

Продолжение таблицы 5.3

	Итого по Главам 1-8	451365243.87			14707652.82	466072896.69
<b>Глава 9. Прочие работы и затраты</b>						
ГФСНр-81-05-02-2001 п.2.3	Производство работ в зимнее время 1,84%	8305120.487			152814.217	8457934.704
	Итого по Главе 9	8305120.487			152814.217	8457934.704
	Итого по Главам 1-9	459670364.36			14860467.04	474530831.39
<b>Глава 11. Подготовка эксплуатационных кадров для строящегося объекта капитального строительства</b>						
	Подготовка эксплуатационных кадров 2%	9193407.287				9193407.287
	Итого по Главе 11	9193407.287				9193407.287
<b>Глава 12. Проектные и изыскательские работы</b>						
	Технический надзор 0,7%				3282046.401	3282046.401
	Итого по Главе 12				3282046.401	3282046.401
	Итого по Главам 1-12	468863771.64			18142513.44	487006285.08
<b>Непредвиденные затраты</b>						
МДС 81-1.99 п.3.5.9.1	Непредвиденные затраты 2%	9377275.433			187545.5087	9564820.942
	Итого Непредвиденные затраты	9377275.433			187545.5087	9564820.942
<b>Налоги и обязательные платежи</b>						
	НДС 20%				95648209.42	95648209.42
	Итого Налоги				95648209.42	95648209.42
	Всего по сводному расчету	478241047.08			113978268.4	592219315.44

### **5.5 Технико-экономические показатели**

1 – Сметная стоимость по локальной смете 454373,175 тыс.руб;

2 – Сметная стоимость по объектной смете 380261,0 тыс.руб;

3 – Сметная стоимость по ССР 592219,3 тыс.руб;

4 – Общая площадь 10061 м<sup>2</sup>;

5 – НДС 20%.

6 – Цена 1м<sup>2</sup> составила 37,71 тыс.руб.



## 6 РАЗДЕЛ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА

Технологический паспорт объекта см. таблицу 6.1.

Таблица 6.1 - Технологический паспорт объекта

Процесс	Операция	Наименование должности	Оборудование	Материал
Устройство монолитных перекрытий	Бетонирование	Бетонщик	Автобетоносмеситель, автобетононасос	Бетон В25

Идентификацию профессиональных рисков см. таблицу 6.2.

Таблица 6.2 - Идентификация профессиональных рисков

Операция	Опасный фактор	Источник опасного фактора
Бетонирование плиты перекрытия	Повышенная запыленность и загазованность, токсичность веществ, повышенный уровень шума и вибрации	Бетонная смесь, техника

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов см. таблицу 6.3.

Таблица 6.3 - Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный фактор	Методы и средства защиты	Средства защиты
Повышенная запыленность и загазованность, токсичность, уровень шума и вибрации	Средства инд. защиты	Каска, защитные очки, костюм для защиты от производственных загрязнений, жилет сигнальный 2 класса, ботинки защитные, сапоги

Идентификацию классов и опасных факторов пожара см. таблицу 6.4.

Таблица 6.4 - Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок.	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Мех., зем-работы	Экскаватор	Класс Е	Пламя и искры	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования

Продолжение таблицы 6.4

Монолит	Ручной электроинструмент			
Монтаж	Монтажный кран	-	-	-
Сварка	Электроинструмент			
Кровля	Электроинструмент (газовые горелки)			

Средства обеспечения пожарной безопасности см.таблицу 6.5.

Таблица 6.5 - Средства обеспечения пожарной безопасности

Средства пожаротушения	Мобильные средства	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты	Пожарный инструмент	Пожарная сигнализация
Порошковые огнетушители, пожарные щиты	Пожарные автомобили, приспособленные технические средства	Пожарные гидранты	Не предусмотрено на строительной площадке	Порошковые огнетушители, пожарные щиты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие	Огнетушитель, лопаты, пожарный лом, топор	Службы спасения: 112, 01

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности см.таблицу 6.6.

Таблица 6.6 - Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Административно-бытовой корпус	Строительно-монтажные работы	Обязательное прохождение инструктажа по пожарной безопасности. Баллоны с газом в подвальных помещениях хранить запрещается, хранение в специальных закрытых складах.

Идентификацию экологических факторов см.таблицу 6.7.

Таблица 6.7 - Идентификация экологических факторов

Наименование объекта	Структурные составляющие объекта	Воздействие объекта на атмосферу	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу
Административно-бытовой корпус	Общестроительные работы Земляные работы Каменные работы Бетонные и железобетонные работы Кровельные работы Отделочные работы	Загрязнение воздуха выхлопными газами,	Выброс сточных вод с примесями в результате технологических процессов	Загрязнение поверхности земли

Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду см.таблицу 6.8.

Таблица 6.8 - Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Административно-бытовой корпус
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	- заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания:

Продолжение таблицы 6.8

<p>Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу</p>	<p>-уменьшить объем сбрасываемых сточных вод. за счет организации малоотходных и безотходных технологий, -система замкнутого оборотного водоснабжения, осуществлять очистку сточных производственных вод,</p>
---	---

Выявление неблагоприятных факторов опасных процессов.

Бетонные на подземную часть :

- обрушение элементов опалубки;
- падение в котлован с опалубки, арматурного каркаса;
- шум и вибрация от работы автобетоносмесителя и автобетононасоса;
- поражение электрическим током от глубинного вибратора;
- поражение незащищенного кожного покрова бетоном и раствором;
- поражение конечностей при нарезке арматуры в арматурном цехе и на строительной площадке;

- падение конструкции при монтаже краном ( опалубка, арматура).

Гидроизоляционные :

- поражение кожного покрова кипящей битумной массой, при варке ;
- поражение дыхательных путей, при варке битумной массы, в связи с - повышенной концентрацией паров битума;

- возникновение пожара, при отсутствии огнетушителя, контейнеров с песком;

- ожог кожного покрова, при переноске битума в баках без, защелкивающейся крышке;

- ожог при тепловом излучении от битумного котла.

Бетонные надземная часть :

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- обрушение элементов опалубки;
- падение с подмостей для бетонирования колонн, плохо закрепленных

;

- падение с опалубки, падение с арматурной сетки плиты перекрытия при недостаточном ограждении, отсутствии страховочного пояса;
- поражение бетонной смесью при прокачивании бетононасоса;
- шум и вибрация от глубинного вибратора;
- поражение электрическим током от глубинного вибратора;
- поражение незащищенного кожного покрова бетоном и раствором;
- поражение конечностей при нарезке арматуры в арматурном цехе и на строительной площадке;
- падение конструкции при монтаже краном ( опалубка, арматура).

#### Каменные работы :

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более
- падение рабочего с подмостей
- обрушение конструкций подмостей
- падение кирпича при подаче краном
- поражение не защищенного кожного покрова цементным раствором
- поражение электрическим током при неисправных электроинструментах
- падение предметов и инструментов с подмостей
- поражение лица и глаз при колке кирпича
- обрушение стен при не соблюдении технологии работ

#### Кровельные работы :

- падение рабочего с крыши;
- падение материалов и конструкций при подаче краном;
- поражение электрическим током при работе электроинструмента;
- при устройстве стяжки поражение кожных незащищенных покровов бетоном и раствором;
- при устройстве теплоизоляции поражение дыхательных путей из-за отсутствия респиратора;
- поражение глаз и лица при резке и колки плитки;

Отделочный цикл работ :

- превышение уровня производственного шума при использовании отделочных машин;
- запыленность воздуха;
- поражение электрическим током при работе электроинструмента;
- поражение кожных покровов химически агрессивными составами
- падение с подмостей;
- отравление испарениями лакокрасочных материалов;
- поражение глаз и лица при резке и колки плитки.

Инженерные мероприятия по безопасному проведению строительных работ.

Территория строительной площадки выделяется на местности защитным ограждением, предназначенными для предотвращения доступа посторонних лиц на строительную площадку. Применяется панельный тип ограждения.

Проанализировав опасные факторы и вредности, а также учитывая объем этих работ в здании, выделяются 2 следующих наиболее опасных фактора :

- 1 – Бетонные монолитные работы
- 2 – Каменно-кладочные работы

Меры устраняющие опасные и вредные факторы бетонных работ.

Ограждение фронта работ бригады по следующему типу : по краю плиты устанавливаются металлические стойки шагом 400 мм, высотой 1000м, на стойки в 3 ряда по высоте устанавливаются доски ограждения из сосновой доски 25мм толщиной.

Ниже этажом устанавливается защитно-улавливающая сетка. Такой способ предостережения происшествий, как защитная сетка, представляет собой систему из кронштейнов, на которые устанавливается специальная сетка, выполненная из прочных синтетических материалов. Такая система выполняет две основные функции. Первая заключается в подстраховке со-

трудников, которые работают на высоте. В случае падения рабочего, данная сетка его улавливает. Важным фактором является и то, что при падении, полностью исключается возможность попадания человека на твердые поверхности. Поэтому даже в случае падения с большой высоты, человек не получает абсолютно никаких травм. Другое назначение заключается в защите людей, которые находятся под сеткой. В процессе выполнения работ некоторые материалы и фрагменты могут падать вниз. Если объект тяжелый, то при падении на человека он может вызвать тяжелые травмы человека или даже смерть. Но защитная сетка улавливает все предметы и строительный мусор, оберегая тем самым рабочих на площадке. Защитно-улавливающая сетка представляет собой сетко-полотно с несущей и защитной сеткой. Несущая сетка имеет ячейки 100x100 мм, толщина нити 5 мм. Разрывная нагрузка сети составляет 1240 кг.

При производстве бетонных работ используется качественная опалубка, закрепление опалубки проверяет мастер, прораб. Для защиты кожных покровов бетонщиков, они обеспечиваются рабочей одеждой: страховочный пояс, спецодежда, каска, рукавицы, резиновые сапоги, очки. Бетонщики на заливке бетона во избежание поражения электрическим током должны быть обуты в резиновые сапоги. Промывка и прокачка труб бетононасоса производится под контролем прораба, все рабочие удаляются на расстояние 10м. При работе крана бригадир и звеньевой оснащаются рацией для связи с ба-краном, при подаче материалов на фронт работ, сигнальщик с рацией осуществляет управление работой крана, командами «Вира» «Майна», без сигнальщика запрещается подавать материалы, во избежание травм рабочих, повреждением крюком крана элементов опалубки и арматурного каркаса.

Меры устраняющие опасные и вредные факторы каменных работ.

Рабочие бригады каменщиков оснащаются комплектом спецодежды: рабочая одежда, каска, обувь, очки, страховочный пояс, перчатки.

Во избежание падения кирпича с этажей используются сетки ЗУС (см. мероприятия по бетонным работам).

Применяются инвентарные шарнирно-панельные (столы каменщика, столы Лимонова, "конверты") прогоны выполнены из стального швеллера №14. Из швеллера №8 выполнены балки поперечного усиления. Могут поставаться: с деревянным настилом или с металлическим настилом из 4мм листа "чечевица", подмости необходимо проверять и осматривать.

Используется только исправный электроинструмент, при обнаружении неисправности необходимо доложить мастеру/прорабу.

При подаче кирпича/ раствора работу крана регулирует сигнальщик с помощью рации.

Колка кирпича производится в защитной маске или защитных очках, в перчатках.

Технологию возведения стен, проверяет и контролирует прораб/мастер на строительной площадке, с записью в общий журнал работ.

Инженерно-технической мерой обеспечения незадымляемости служит принудительное удаление дыма из пространства лестничной клетки. Принудительное дымоудаление обеспечивает система вытяжной вентиляции, создающая подпор воздуха в лестничной клетке 40 Па. Система вентилаторов дымоудаления двойная: автоматическая — от датчиков дымообнаружения (дымовых извещателей) и дистанционная — от кнопок.

На строительной площадке меры пожарной безопасности обеспечиваются наличием пожарных гидрантов подключенным к закольцованной водопроводной сети.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мной была написана выпускная квалификационная работа на тему «Административно-бытовой корпус автомобильного завода».

В данной работе я разработал комплект архитектурно-строительных чертежей и пояснительную записку.

В архитектурно-планировочном разделе, разработано объемно-планировочное решение здания, конструктивное решение здания, элементы внутренней отделки. В заключении раздела, выполнен теплотехнический расчет ограждающей конструкции стен и покрытия. В расчетно-конструктивном разделе, изучены инженерно-геологические условия строительной площадки, собраны нагрузки на фундамент, рассчитана ширина подошвы фундамента, а так же его осадка. В заключении раздела в программном комплексе рассчитано армирование столбчатого фундамента. В разделе технологии строительства, разработана технологическая карта на устройство столбчатого фундамента. Подробно разработана технология производства работ, калькуляция трудозатрат, контроль качества производства работ. В разделе организации строительства, разработан календарный план строительства подземной части здания, подсчитаны объемы работ на основании архитектурно-строительных чертежей, составлена ведомость объемов работ и калькуляция трудозатрат. Так же, в этом разделе разработан строительный генеральный план и необходимые расчеты к нему. В разделе экономики строительства, разработана сметно-экономическая документация, локальный сметный расчет на строительно-монтажные работы, объектный сметный расчет, сводный сметный расчет, рассчитана стоимость строительства м<sup>2</sup> проектируемого здания. В разделе безопасности и экологичности проекта, разработан технологический паспорт объекта, произведено определение профессиональных рисков.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы я научился разрабатывать конструктивный проект здания, составлять технологическую карту, подробно рассматривать и выбирать наиболее технологичные и прогрессивные методы производства работ, изучать и использовать нормативные документы, так же для выполнения комплекта чертежей пользоваться программным комплексом AutoCAD, ЛИРА, САПФИР, ГРАНДСМЕТА.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования результатов разработки организационно-технологических решений а именно, по разработке технологических карт, проектировании строительного генерального плана, разработки календарного плана и сметно-экономической документации, для инженеров строителей, мастеров-прорабов, в виде наглядного примера выполнения рабочей документации на строительной площадке.

Графическая часть проекта разработана в объеме 7 листов формата А1, на первом листе запроектированы фасады здания которые дают представление о пластическом, стилистическом и архитектурном решении здания, а так же схема планировочной организации земельного участка, на втором листе запроектированы планы этажей, на третьем листе разработаны разрезы, план кровли и узлы, на четвертом листе запроектирован рассчитываемый столбчатый фундамент, на пятом листе разработана технологическая карта на устройство столбчатого фундамента, на шестом листе представлен календарный график работ, график движения рабочей силы. На седьмом листе разработан строительный генеральный план проектируемого здания.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Борозенец Л.М., Шполтаков В.И. Расчет и проектирование фундаментов [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие. Тольятти : ТГУ, 2015. 79 с. : URL: <https://dspace-ce.tltsu.ru/handle/123456789/72> (дата обращения: 28.05.2019).
2. ГОСТ 862.1-85 Изделия паркетные. Паркет штучный. Взамен ГОСТ 862.1-76; введ. 01.01.1986. М.: Государственный комитет СССР по делам строительства, 1985. 73с.
3. ГОСТ 6781-2001 Плитки керамические для полов. Взамен ГОСТ 6787-90; введ. 01.07.2002. М.: ГУП ЦПП, 2002. 42с.
4. ГОСТ 6810-2002 Обои. Технические условия. Взамен ГОСТ 6810-86; введ. 01.09.2003. М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. 86с.
5. ГОСТ 7251-2016. Линолеум поливинилхлоридный на тканой и нетканой подоснове. Технические условия. Взамен ГОСТ 7251-77; введ. 01.04.2017. М.: Стандартиформ, 2016. 8с.
6. ГОСТ 9573-2012. Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные. Взамен ГОСТ 9573-96; введ. 01.07.2013. М.: Стандартиформ, 2013. 10с.
7. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен ГОСТ 26633-2012 ; введ. 01.09.2016. Москва : Стандартиформ, 2017. 12 с.
8. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 10884-94; введ. 01.01.2019. Москва : Стандартиформ, 2017. 42с.
9. ГОСТ Р 57347-2016 Кирпич керамический. Технические условия. Введен впервые ; введ. 01.07.2017. М.: Стандартиформ, 2017. 38с.
10. Кодыш Э.Н., Трекин Н.Н., Федоров В.С., Терехов И.А. Железобетонные конструкции. М.: ООО "Бумажник", 2018. Ч.1 396 с. Ч.2 348 с.

11. Маслова Н.В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие. Тольятти : ТГУ, 2012. 103 с. : URL: <http://hdl.handle.net/123456789/361> (дата обращения: 28.05. 2019).

12. Плотникова И.А., Сорокина И.В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 28.05.2019).

13. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Введ. 24.06.2013. М. : Минрегион России, 2013. 31с.

14. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Общие требования. Введ. 01.07.2003. М. : Минрегион России. 2003. 151с.

15. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. Введ. 04.06.2017. М. : Минрегион России. 2017. 136с.

16. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 110 с.

17. СП 44.13330.2011. Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87 (с Поправкой, с Изменениями N 1, 2). Введ. 20.05.2011. М. : Минрегион России, 2011. 26с.

18. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения. Основания и фундаменты. Введ. 28.08.2017. М. : Минрегион России. 2017. 140с.

19. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России. 2013. 96с.

20. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Введ. 01.01.2013. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2013. 158с.

21. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. Введ. 01.01.2013. М. : Минрегион России. 2013. 109с.

22. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulings.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-28.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 28.05.2019).