

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Архитектурно-строительный институт
Архитектурный факультет
Кафедра «Архитектура»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

Рецензент,

_____ 2017 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой, д.арх.н.,
профессор

С.Г. Шабиев

_____ 2017г.

Базовый учебный агропромышленный комплекс Челябинской области

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮурГУ–07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР

Консультант _____

_____ В.Д. Айкашев

_____ 2017 г.

Руководитель проекта,
ст.преподаватель

_____ А.Ю. Худяков

_____ 2017 г.

Консультант _____

_____ С.В. Амелькович

_____ 2017 г.

Автор проекта
студент группы АС -591

_____ П.Ю.Чепракова

_____ 2017 г.

Консультант _____

_____ В.И. Васильев

_____ 2017 г.

Нормоконтролер,
ст.преподаватель

_____ О.Г. Иванова

_____ 2017 г.

Челябинск 2017 г.

АННОТАЦИЯ

Чепракова П.Ю. Проект базового учебного центра агропромышленного комплекса Челябинской области.

Челябинск: ЮУрГУ, А-591, архитектурный факультет; 2017, ___ с., ___ ил., библиографический список- __ наименований.

В начале работы над дипломным проектом мною был проделан анализ современных тенденций по проектированию объектов различной сложности и актуальных проблем, которые эти объекты могут решать. В результате работы, я выбрала для себя тему, которая является актуальной и требует особого рассмотрения в виду особого внимания со стороны правительства России к развитию сельского хозяйства.

После тщательного изучения территории Челябинской области, а далее и Троицкого района, было выбрано место для формирования базового учебного агропромышленного комплекса, который будет решать задачи, описанные в публичной декларации приоритетных целей и задач Министерства сельского хозяйства Российской Федерации на 2017 год.

В этой работе я планирую гармонично объединить две ключевые составляющие комплекса - науку и производство. Во-первых, комплекс планируется как платформа для научной составляющей, но он не может быть полноценным, если обучающиеся не смогут наглядно опробовать на практике разработанные процессы и оперативно получить результаты своих исследований. Во-вторых, крупное производство без активного взаимодействия с научной сферой уступает в скорости внедрения инноваций и не может эффективно конкурировать с другими производителями на международном рынке, что не дает ему результативно противостоять современным вызовам. Две нуждающиеся друг в друге отрасли смогут гармонично взаимодействовать после открытия спроектированного мною агрокомплекса.

Проект разработан со всеми требованиями существующих норм и может являться эскизным проектом для дальнейшей разработки рабочих чертежей.

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020. ПЗ ВКР			
			Подп.	Дата				
Зав.кафедрой					Базовый учебный агропромышленный комплекс Челябинской области	Лит	Лист	Листов
Н.контролер							6	52
Руководитель						ЮУрГУ кафедра «Архитектура»		
Консультант								
Дипломник								

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ	10
1.1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	10
1.2 ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ СИТУАЦИЯ	12
1.3 ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА	13
1.4 АНАЛИЗ АНАЛОГОВ	15
2. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ	21
3. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ	23
3.1 ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ	23
3.2 РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТА НЕСУЩЕЙ КОНСТРУКЦИИ	24
3.2.1 ПОДБОР СЕЧЕНИЯ ПРОКАТНОЙ БАЛКИ	24
3.2.2 РАСЧЕТ ГЛАВНОЙ БАЛКИ	26
3.2.3 РАСЧЕТ СОПРЯЖЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ БАЛКИ С ГЛАВНОЙ	30
3.3 АРХИТЕКТУРНОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ	32
4. ИНЖЕНЕРНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	36
4.1 ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМ ВОДОСНБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ	36
4.2 РАСЧЕТ ВОДОПРОВОДА ХОЗЯЙСТВЕННЫХ И ПИТЬЕВЫХ НУЖД	37
4.3 РАСЧЕТ ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОПРОВОДА	38
4.4 РАСЧЕТ ДИАМЕТРОВ ВОДОПРОВОДНЫХ ТРУБ НА ВВОДАХ В ЗДАНИЯ	39
4.5 РАСЧЕТ ВОДОПРОВОДА ПОЛИВКИ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПРОЕЗДОВ И ТРОТУАРОВ	40
4.6 КАНАЛИЗАЦИЯ	41
4.7 СХЕМА ИНЖИЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ	42
4.8 СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ	43
4.9 СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА	44
5. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	45

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

5.1 ВЫБОР МОНТАЖНОГО КРАНА	46
5.2 РАСЧЕТ СКЛАДОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	47
5.3 РАСЧЕТ ЧИСЛЕННОСТИ РАБОЧИХ И ПОТРЕБНОСТЯХ В БЫТОВЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ	48
5.4 РАСЧЕТ ВРЕМЕННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ	49
5.5 СХЕМА СТРОИТЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА	50
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	51
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	52

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

ВВЕДЕНИЕ

Агропромышленное производство является одной из основополагающих деятельностей человека, которая позволяет производить критически необходимые блага для жизни человеческого общества.

Треть населения Российской Федерации работает и проживает в сельской местности, при этом в сельском хозяйстве занятость составляет всего 10%. Производительность труда такая, что доля аграрного сектора в ВВП страны чуть более 5%. Соответственно, для повышения результативности сельского хозяйства, все происходящие процессы в селе должны подвергаться тщательному анализу и улучшению всеми доступными экологичными способами.

Мною была поставлена цель создать комплекс, который сможет объединить в себе научную составляющую и производственную деятельность. В нем молодые ученые смогут учиться, делать новые открытия и применять их в массовом производстве.

В основе моей идеи лежит объединение научной составляющей и производственной практики. Такой подход позволит ускорить процесс разработки новых продуктов и методик, их проверку и освоение агропромышленным комплексом.

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

1. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Тема дипломного проекта: базовый учебный центр агропромышленного комплекса Челябинской области.

Объект проектирования - учебный центр агропромышленного комплекса.

В состав комплекса входят: Гостиница на 200 человек, 4 учебно-административных здания, досуговый центр, комплекс общежитий, жилые дома для частных лиц.

Местом размещения комплекса был выбран Троицкий район в Челябинской области.

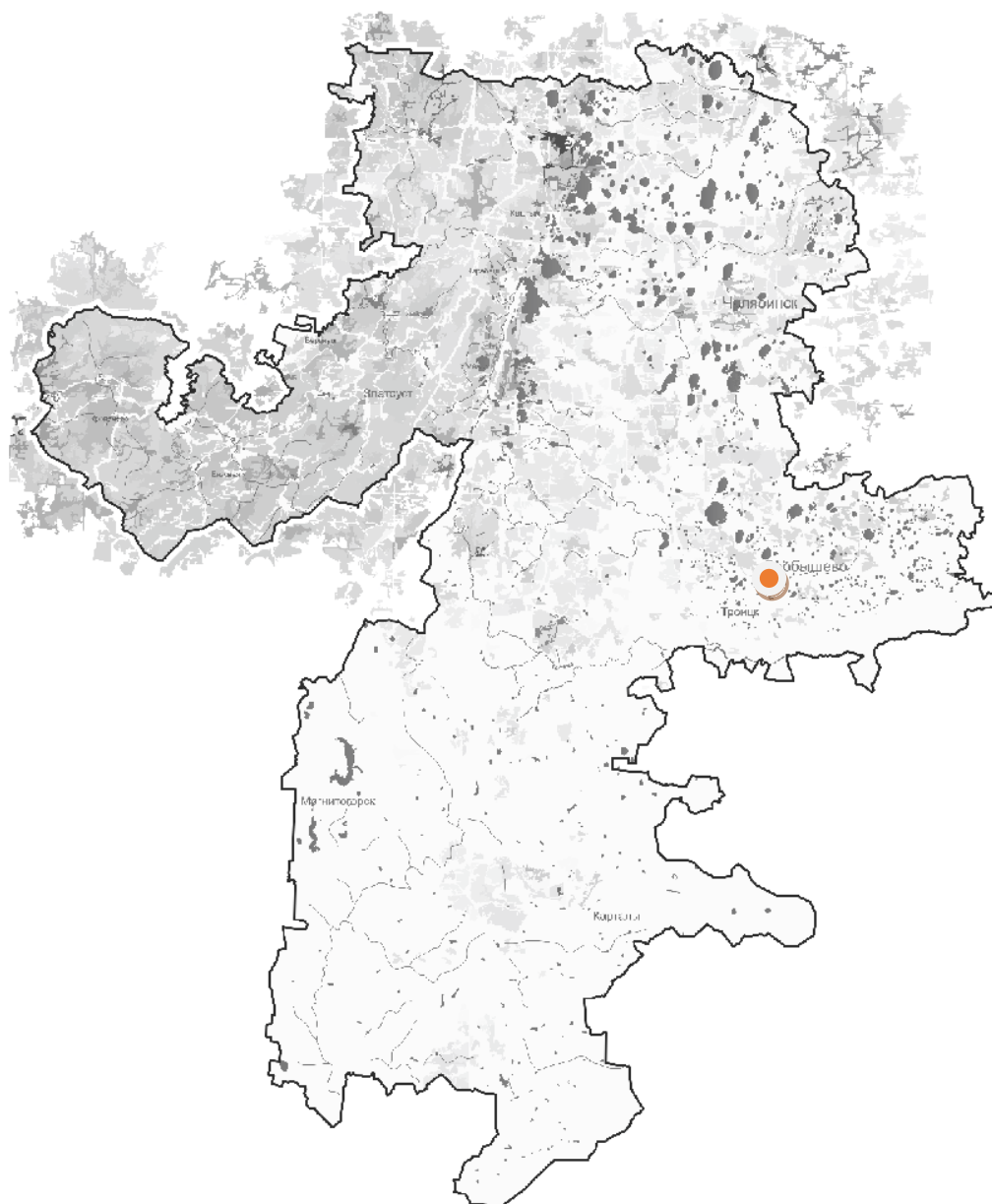


Рисунок 1. Градостроительная ситуация. Масштаб области

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

Из всех земель Челябинской области Троицкий район оказался наиболее пригодным по характеру почвы и климатическим особенностям, что играет важную роль в формировании агропромышленного комплекса.

В характеристике Троицкого района говорится что, климат территории континентальный с продолжительной суровой зимой и жарким летом. Зимой континентальный воздух обуславливает холодные зимы, а летом представляет теплую, прогретую над поверхностью воздушную массу [2, с 2].

По условиям агроклиматического районирования Челябинской области Троицкий район относится к III агроклиматическому району, который характеризуется как теплый и засушливый в теплое время года. Продолжительность безморозного периода составляет 100-120 дней, с колебаниями в отдельные годы от 76 до 150 дней. Устойчивый снежный покров устанавливается обычно около середины ноября [2, с 3].

Сельское хозяйство Троицкого района является основной отраслью экономической деятельности населения района.

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

1.2 ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ СИТУАЦИЯ

В результате комплексного изучения Троицкого района была выбрана территория поселка Дробышева.

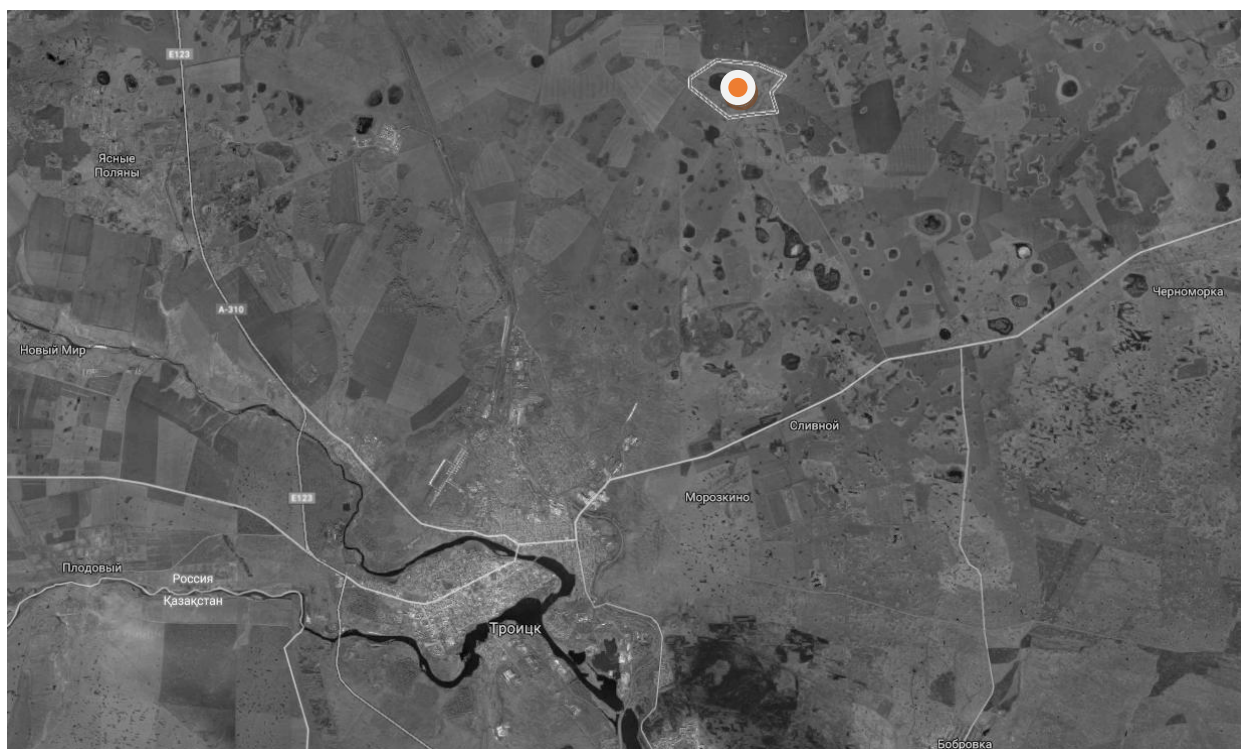


Рисунок 2. Градостроительная ситуация. Масштаб района

Дробышевское сельское поселение было выбрано не случайно, а по ряду причин:

- Во-первых, эта территория изначально была предназначена для развития сельского хозяйства и животноводства.

Сельскохозяйственная территория – 17902 га;

Используемые территории – 10501 га;

Доля неиспользуемых земель – 38 %.

На территории не находится производств, что делает его экологически чистым и пригодным для выращивания сельскохозяйственных культур.

- Во-вторых, расстояние от с. Дробышево до г. Троицка составляет 20 км по автомобильной дороге с твердым асфальтобетонным покрытием. От этой дороги проложены так же дороги ко всем населенным пунктам.
- В-третьих, объект расположен в центральной части района и обладает всеми необходимыми коммуникациями для быстрого формирования комплекса и дальнейшего его комфортного развития.

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

1.3 ХАРАКТЕР УЧАСТКА

Село Дробышево формируется вокруг озера Чистое, которое со временем высохло и стало двумя самостоятельными водоемами. Вокруг самого поселка находятся сельскохозяйственные поля, которые активно используются жителями Дробышево.



Рисунок 3. Градостроительное положение

Поселок имеет администрацию, школу, детский сад и медицинский пункт. На территории также имеется действующее кладбище, расположенное на достаточном расстоянии от жилых домов.



					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13



Рисунок 4. Фотофиксация

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

1.4 АНАЛИЗ АНАЛОГОВ

Перед началом проектирования мною был проведен тщательный анализ аналогов российского и зарубежного проектирования сельскохозяйственных объектов. Так же я отдельно изучила аналоги общественных центров, проектирование поселков и технопарки с методом реализации экологичной архитектуры.

В результате анализа были выявлены основные тенденции и сформулированы рекомендации к проектированию.

- Большая часть пространства должна быть рекреационной, но при этом полезно используемой.
- При проектировании сфокусироваться на использовании малоэтажной архитектуры.
- Проанализировать природную композицию и использовать полученные результаты при проектировании генерального плана.
- Архитектура должна состоять из экологичных материалов с возможностью их реновации.
- Внимательно отнестись к проектированию пешеходных троп. Сделать их удобными, безопасными, комфортными во время пребывания.

Главным аналогом и информатором служил Образовательный центр Вайенштефан-Триздорф.

Университет прикладных наук Ваенштефан-Триздорф находится на территории Образовательного Центра Триздорф. Здесь состоит сосредоточение учебных объектов по сельскому хозяйству, защите окружающей среды и пищевому производству в едином месте.

В Образовательном Центре Триздорф расположены 10 образовательных учреждений среднего специального образования, научно-исследовательский центр анализа молочного производства, университет прикладных наук Вайенштефан, 3 центра практического обучения по содержанию животных: свиноводство, птицеводство, животноводство, овцеводство, пчеловодство, содержание сельскохозяйственной техники и учебный спиртовой цех.

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

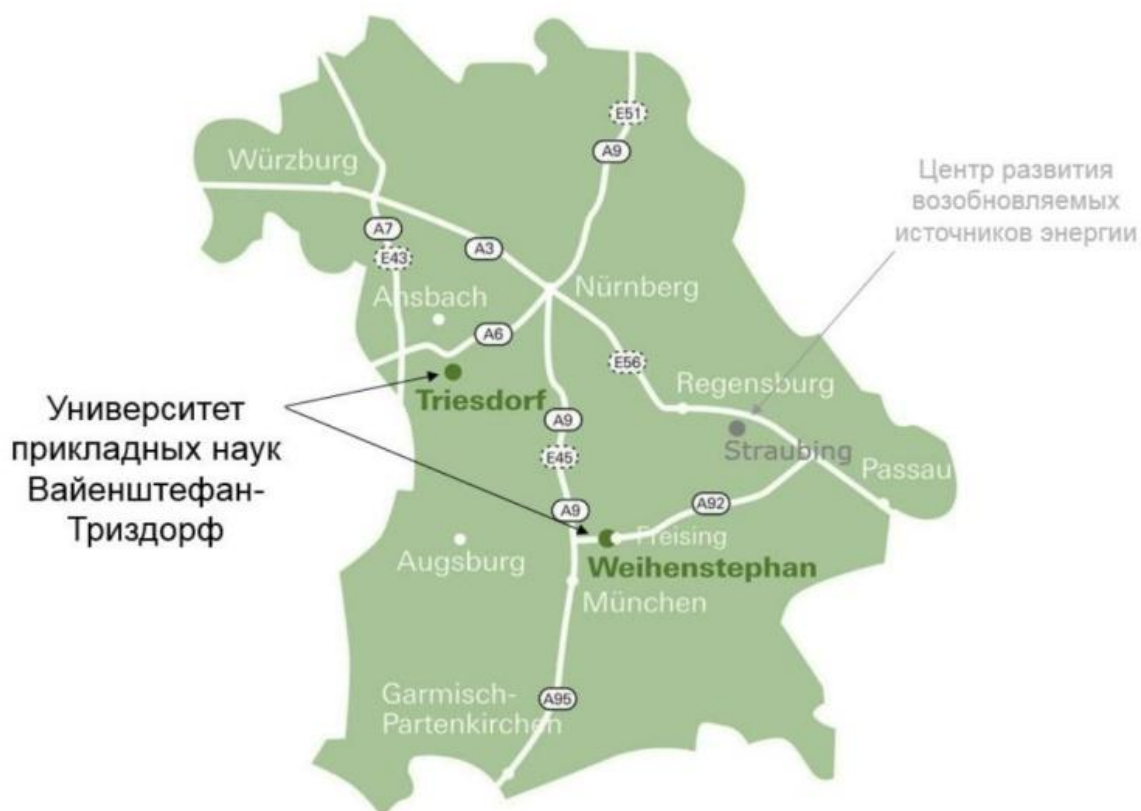
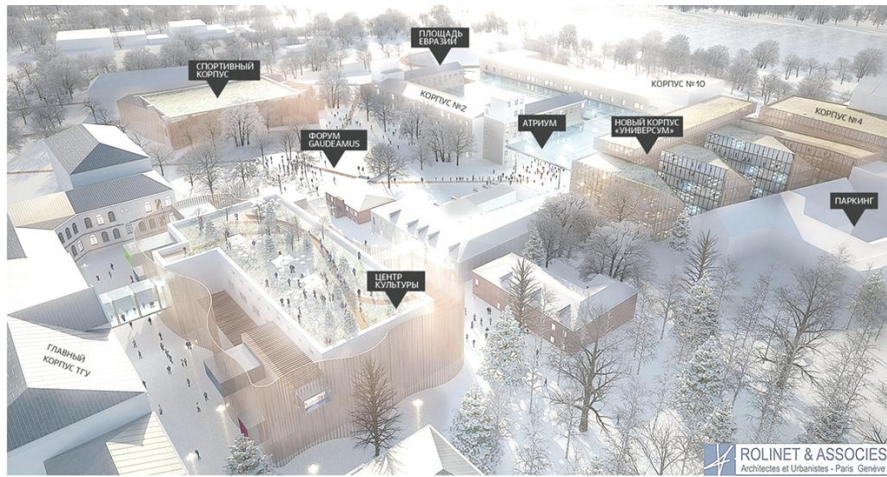


Рисунок 5. Фотофиксация Образовательного центра Вайенштефан-Триздорф.



Рисунок 6. Проект технопарка в поселке Ялга

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



1



2



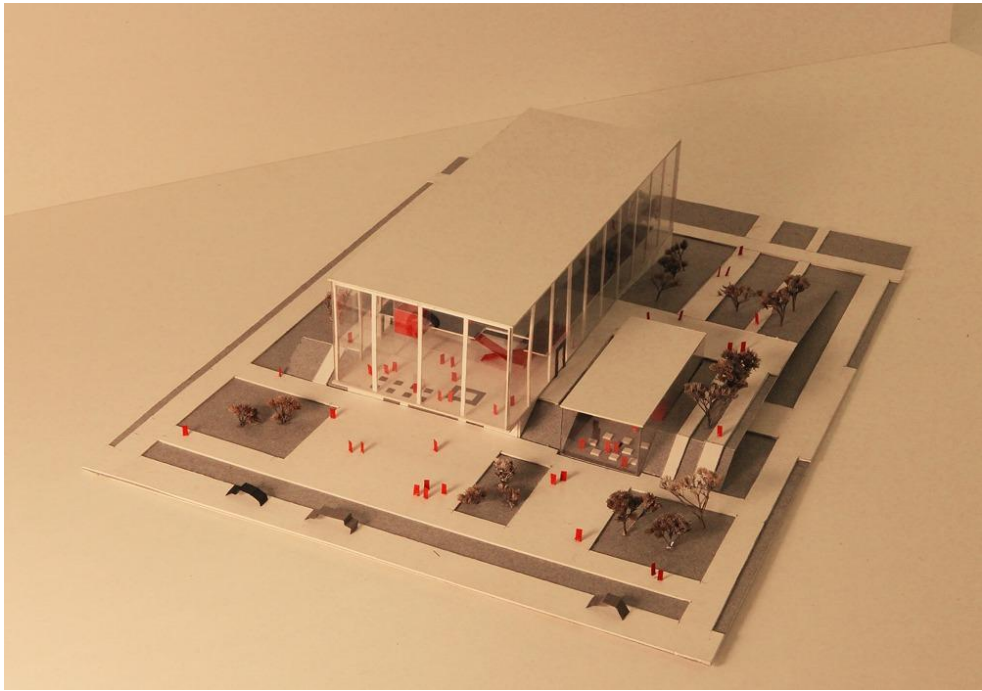
3

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

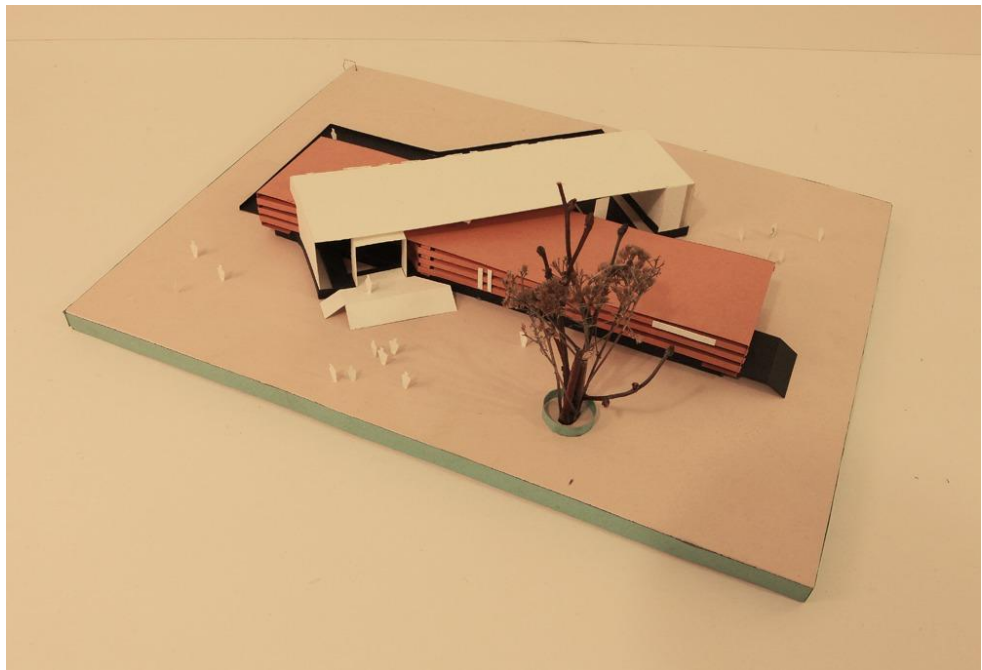
ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР

Лист

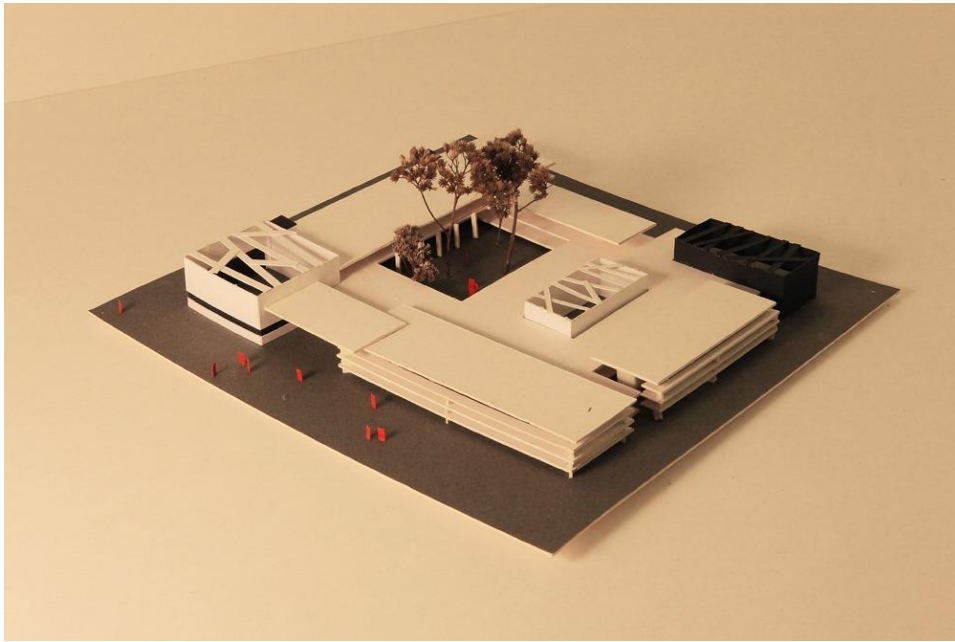
18



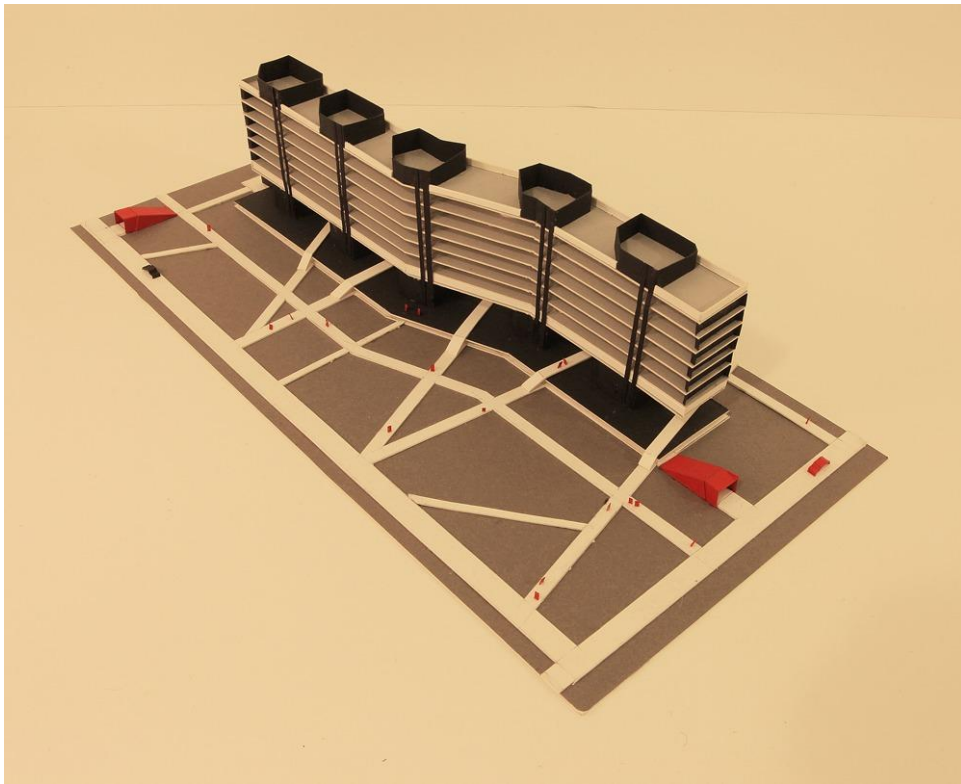
4



5



6



7

Рисунок 7. Примеры анализируемых работ (1-7).

2. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В рамках дипломного проектирования разработана концепция комплекса агропромышленного комплекса. В состав комплекса входят: гостиница на 200 человек, 4 учебно-административных здания, досуговый центр, комплекс общежитий, жилые дома для частных лиц.

Основным объектом проектирования является генеральный план. Кроме того мною были детально рассмотрены такие объекты как гостиница, учебно-административное здание рыбоводства и типовое здание общежития.

Цели

Моей целью дипломного проектирования является разработка аграрного комплекса с научным уклоном. Он должен воплощать в себе элементы обучения и практики ученых, готовых развивать в России сельскохозяйственную промышленность.

Задачи проектирования

Для достижения поставленной цели были решены следующие вопросы:

- Анализ территории области и района.
- Сбор данных об участке, на котором будет проектироваться комплекс.
- Анализ современных Российских и зарубежных аналогов архитектуры. А так же изучение существующих комплексов.
- Разработка концепции территории.
- Проработка некоторых элементов комплекса.
- Личная оценка своего проекта для анализа на соответствие поставленным мною задачам.

Обоснование объемно-планировочного решения

В результате анализа окружающей среды, существующей застройки и транспортных путей была выбрана ситуация по которой развивалась планировка территории комплекса. В основе моей концепции лежит зеленый коридор, который соединяет учебно-административные здания, гостиницу и досуговый центр. По задумке они являются композиционными узлами вокруг которых осуществляется основная застройка жилых зданий. Территория развивается вокруг озера Чистое, и подкрепляет своей формой природный ландшафт. Так же она не препятствует развитию существующего поселка, и в дальнейшем поможет ему сформировать с комплексом единый каркас. На реализацию моего проекта сильно повлияла магистраль, которая соединяет поселок Дробышева и город Троицк. Дорога является одним из главных критериев в формировании генерального плана, поскольку для комфортного развития объекта необходима транспортная доступность.

Транспортная и пешеходная доступность

К территории комплекса можно приехать по магистральной дороге, ведущей из Троицка. Отсутствует пешеходная доступность от города в связи с большими расстояниями.

Передвижение по комплексу может осуществляться на личном автотранспорте, но его планировка предусматривает в основном пешее передвижение.

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

В случае необходимости по твердым мощеным проходам может проехать автотранспорт. В проект также включено преобразование территории вокруг озера, что способствует появлению моста и прогулочной зоне возле водоема. На протяжении всей работы идея пешеходного доступа была главенствующей и диктовала формирование всех путей.

Идеология архитектурного образа.

В основу своих образов зданий я попыталась вложить идею современно строительства невысокого жилья, объединенного с историческими приемами, сформировавшимися на территории Урала. И как любое современное здание, важнейшим критерием стала его экологичность. А это значит, что здания должны строиться из природных материалов и быть максимально полезным в использовании.

Инфраструктура.

Территория, на которой строиться комплекс, является заселенной, поэтому в ходе планирования я уделила особое внимание дальнейшему развитию Дробышева. Итоговая планировка не препятствует формированию поселения, скорее она ее дополняет, делает логически завершенной и дает толчок для новых направлений роста.

Рекреация.

Вопрос рекреации стоит очень остро при формировании аграрного комплекса. Большая часть территории была отдана на санитарно защитную зону. Кроме того, комплекс старается озелениться и внутри жилой части благодаря аллеям и частным участкам.

В ходе планирования была разработана зона вокруг озера, которая не только облагораживает внешний вид, но и дает местным жителям возможность приятно провести время возле водоема.

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

3 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

3.1 ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ

При выборе конструкций мною был проведен анализ метеорологических, климатических и геологических условий.

- Территория поселения представляет собой монотонную равнину, покрытую многочисленными озёрами: Горькое, Голубое, Большое Метличье, Чистое и т.д.
- Площадь сельского поселения – 379,2 кв. км Площадь населенных пунктов составляет 8,46 кв. км.
- Общая численность населения сельского поселения на исходный год составила - 2038 чел. Плотность населения на территории поселения – 5,4 чел./км².
- Среднедневная температура в январе - 17,1°С. Среднедневная температура в июле 19,40С. Промерзание грунтов к началу весны составляет 1,5-1,7м.

Конструктивная система представляет собой взаимосвязанную совокупность вертикальных и горизонтальных несущих конструкций здания, которые совместно обеспечивают его прочность, жесткость и устойчивость. Горизонтальные конструкции-перекрытия и покрытия здания воспринимают приходящиеся на них вертикальные и горизонтальные нагрузки и воздействия, представляя их поэтажно на вертикальные конструкции. Последние, в свою очередь, передают эти нагрузки и воздействия через фундаменты основанию.

К конструктивным элементам моего здания я предъявляла следующие условия: прочность и устойчивость, целесообразность функции, огнестойкость зданий, удобство эксплуатации помещений, экологичность и архитектурная выразительность.

Горизонтальные несущие конструкции моих зданий представляют собой железобетонные основания монолитной сборки высотой 200мм. Вертикальные же несущие конструкции являются комбинированными: каркасно-стеновые, выполненные из железобетона и кирпича. Жилые и общественные здания в основном малопроектные, тогда как здания промышленных цехов большепроектные и имеют металлический каркас.

Фундамент для всех типов зданий ленточный, что приводит к правильному распределению давления на грунт и позволяет исключить просадку грунта с повреждением дома. Для данного фундамента расходуется значительно меньше материалов, чем при выборе прочих видов фундамента. К тому же при устройстве ленточного фундамента требуется минимальный объем земляных работ, данный факт в итоге позволяет уменьшить стоимость возведения фундамента в целом.

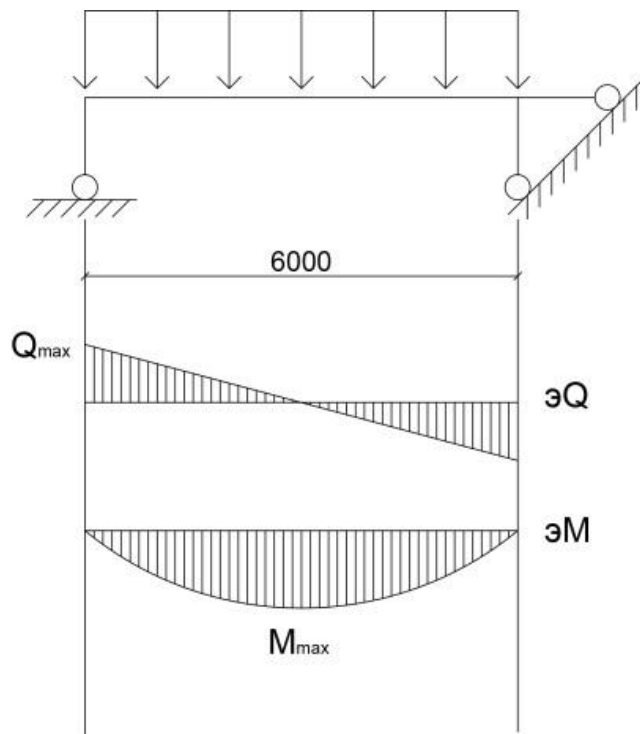
Колонны используются монолитные железобетонные

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

3.2 РАСЧЕТ ЭЛЛЕМЕНТА НЕСУЩЕЙ КОНСТРУКЦИИ

3.2.1 ПОДБОР СЕЧЕНИЯ ПРОКАТНОЙ БАЛКИ

Выбираем расчетную схему



Для определения внешних усилий возникающих в балке, необходимо от распределенной нагрузки перейти к погонной:

$$q = q_{\text{пер}} \cdot a = 900 \text{ кг/м}^2 \cdot 1 \text{ м} = 900 \text{ кг/м} = 9 \text{ кН/м}$$

Определяем Q_{max} и M_{max}

$$Q_{\text{max}} = ql/2 = \frac{9 \text{ кН/м} \cdot 6 \text{ м}}{2} = 18 \text{ кН}$$

$$M_{\text{max}} = ql^2/8 = \frac{9 \text{ кН/м} \cdot 36 \text{ м}^2}{8} = 40.5 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Выбор стали

$$R_y = 230 \text{ МПа} = 23 \text{ кН/см}^2$$

Определим требуемое сечение балки

$$W_{\text{тр}} = M_{\text{max}}/R_y = \frac{40.5 \text{ кН} \cdot \text{м}}{23 \text{ кН/см}^2} = \frac{4050 \text{ кН} \cdot \text{см}}{23 \text{ кН/см}^2} = 176 \text{ см}^3$$

По сортаменту подбираем требуемый момент сопротивления относительно O_x

$$W_{\text{фак}} > W_{\text{тр}}$$

$$W_x = 260 \text{ см}^3$$

$$I_x = 2996 \text{ см}^4$$

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

Проверяем принятое сечение балки на нормальное напряжение

$$\sigma_x = M_{\max} / W_{\text{фак}} \leq R_y \cdot \gamma_c$$

$$\sigma_x = \frac{40.5 \text{ кН} \cdot \text{м}}{260 \text{ см}^3} = \frac{4050 \text{ кН} \cdot \text{см}}{260 \text{ см}^3} = 15.57 \text{ кН/см}^2$$

$$R_y \cdot \gamma_c = 23 \text{ кН/см}^2 \cdot 1$$

$$15.57 \text{ кН/см}^2 \leq 23 \text{ кН/см}^2 \text{ (верно)}$$

Проверим принятое сечение на деформацию

$$\frac{f}{l} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{\text{нор}} \cdot l^3}{E \cdot I_x} \leq \frac{1}{250}$$

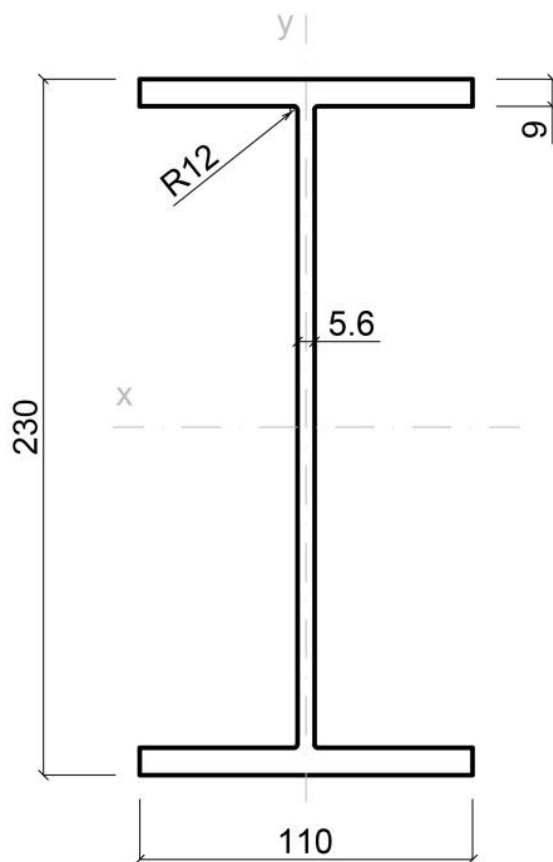
Нормативная нагрузка (2 группа предельных состояний)

$$q_{\text{нор}} = \frac{q_{\text{пог}}}{\gamma_f}; \quad q_{\text{нор}} = \frac{9 \text{ кН/м}}{1.2} = \frac{0.09 \text{ кН/см}}{1.2} = 0.075 \text{ кН/см}$$

$$\frac{5}{384} \cdot \frac{0.075 \text{ кН/см}}{2.1 \cdot 10^4 \text{ кН/см}^2} \cdot \frac{(600 \text{ см})^3}{2996 \text{ см}^4} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0.075 \text{ кН/см}}{21000 \text{ кН/см}^2} \cdot \frac{216000000 \text{ см}^3}{2996 \text{ см}^4} = 0.003$$

$$0.003 \leq \frac{1}{250} \text{ (верно)}. \text{ Выбираем балку 23Б1}$$

Схема выбранной балки



					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

3.2.2 РАСЧЕТ ГЛАВНОЙ БАЛКИ

Определим грузовую площадь, воспринимаемую главной балкой

$$L_1 = 18 \text{ м}$$

$$\frac{L_1}{2} = 9 \text{ м}$$

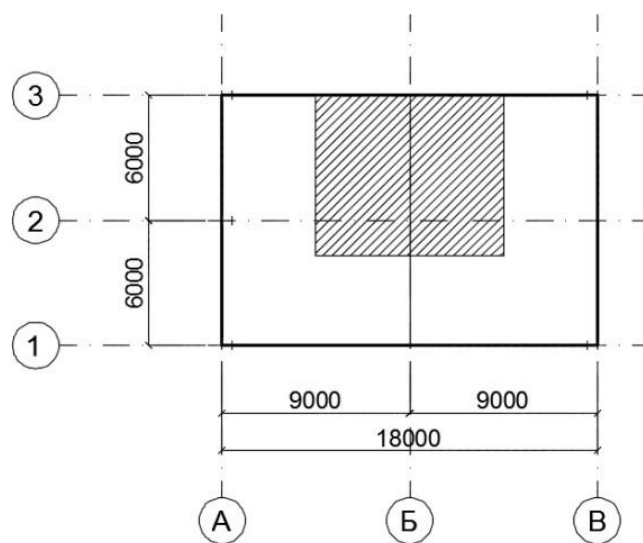
$$A_{\text{гр}} = 6\text{м} \cdot 9\text{м} = 54\text{м}^2$$

Определим погонную нагрузку, воспринимаемую балкой:

$$q^{\text{пог}} = q^{\text{пер}} \cdot \frac{A_{\text{гр}}}{l_6}$$

$q^{\text{пер}}$ - полезная нагрузка на перекрытия (900кг/м²)

$$q^{\text{пог}} = 9 \cdot \frac{54}{9} = 54\text{кН/м}$$



Выбираем расчётную схему

Балку рассмотрим как стержень с шарнирным опиранием и с равномерно распределенной нагрузкой

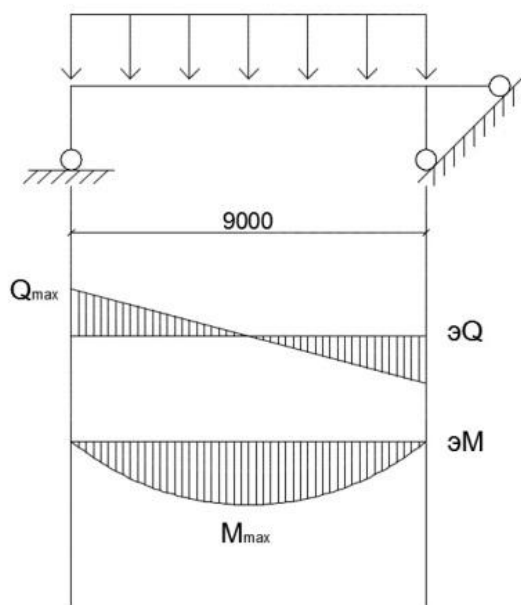
Определим внутренние усилия:

$$Q_{\text{max}} = \frac{q \cdot l}{2} [\text{кН}]$$

$$M_{\text{max}} = \frac{q \cdot l^2}{8} [\text{кН} \cdot \text{м}]$$

$$Q_{\text{max}} = \frac{54 \text{ кН/м} \cdot 9\text{м}}{2} = 243 \text{ кН}$$

$$M_{\text{max}} = \frac{54 \text{ кН/м} \cdot (9\text{м})^2}{8} = 546 \text{ кН}$$



Подберем требуемое сечение главной балки:

Главная балка относится ко 2 группе конструкций (СНиП 2.01-81), рекомендуется сталь С245;

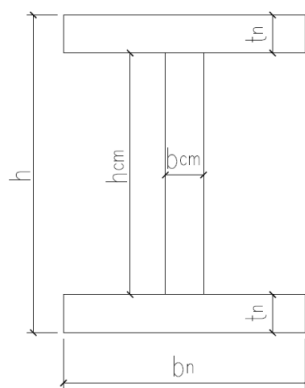
$$W_{\text{тр}} = \frac{M_{\text{max}}}{R_y} [\text{см}^3]$$

$$W_{\text{тр}} = \frac{56 \text{ кН} \cdot \text{м}}{24 \text{ кН} \cdot \text{см}^2} = \frac{5600 \text{ кН} \cdot \text{см}}{24 \text{ кН} \cdot \text{см}^2} = 2275 \text{ см}^3$$

Определим оптимальную высоту балки:

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

Примем сечение главной балки в виде сварного двутавра



$b_{п}$ - ширина полки
 $t_{п}$ - толщина полки
 $t_{ст}$ - толщина стенки
 $h_{ст}$ - высота стенки
 h - полная высота

$$h_{опт} = h_{ст}$$

$$h = h_{ст} + 2h_{п}$$

$$h_{опт} = k \cdot \sqrt{\frac{W_{треб}}{t_{ст}}} \text{ [см]}$$

$k = 1,15$ – коэффициент

Примем толщину стенки $t_{ст} = 0,6$ см.

$$h_{опт} = 1,15 \cdot \sqrt{\frac{2275 \text{ см}^3}{0,6 \text{ см}}} = 71 \text{ см}$$

$$100 < \frac{h_{ст}}{t_{ст}} < 140$$

$$\frac{71}{0,6} = 118 \text{ – входит в диапазон от } 100 \text{ до } 140$$

Выбираем $h_{ст} = 71$ см, $t_{ст} = 0,6$ см.

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

Определим геометрические размеры сечения полки

Определим момент инерции стенки, полки, балки.

$$I_{ст} = \frac{t_{ст} \cdot h_{ст}^3}{12} [\text{см}^4]$$

$$I_{ст} = \frac{0,6\text{см} \cdot (71\text{см})^3}{12} = 17895\text{см}^4$$

$$I_6 = W_{\text{треб}} \cdot \frac{h_{\text{опт}}}{2} [\text{см}^4]$$

$$I_6 = 2275 \text{ см}^3 \cdot \frac{71\text{см}}{2} = 80762\text{см}^4$$

$$I_6 = I_{ст} + I_{п} [\text{см}^4]$$

$$I_{п} = I_6 - I_{ст} [\text{см}^4]$$

$$I_{п} = 80762\text{см}^4 - 17895\text{см}^4 = 62867\text{см}^4$$

$$I_{п} = 2b_{п} \cdot t_{п} \left(\frac{h_{\text{опт}}}{2}\right)^2 [\text{см}^4]$$

Назначаем ширину полки:

$$b_{п} = \frac{h_{\text{опт}}}{4} [\text{см}]$$

$$b_{п} = \frac{71\text{см}}{4} = 18\text{см}$$

Толщина полки:

$$b_{п} \cdot t_{п} = \frac{I_{п} \cdot 2}{h_{\text{опт}}^2} [\text{см}]$$

$$t_{п} = \frac{2I_{п}}{b_{п} \cdot h_{\text{опт}}^2} [\text{см}]$$

$$t_{п} = \frac{2 \cdot 62867\text{см}^4}{18\text{см} \cdot (71\text{см})^2} = 2\text{см}$$

Проверка

Определим фактический момент инерции балки:

$$h_6 = 2t_{п} + h_{\text{опт}} [\text{см}]$$

$$h_6 = 2 \cdot 2\text{см} + 71\text{см} = 75 \text{ см}$$

$$I_{\text{факт}} = \frac{t_{ст} \cdot h_{ст}^3}{12} + 2b_{п} \cdot t_{п} \left(\frac{h_6}{2}\right) [\text{см}^4]$$

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

$$I_{\text{факт}} = \frac{0,6\text{см} \cdot (71\text{см})^3}{12} + 18\text{см} \cdot 2\text{см} \left(\frac{75\text{см}}{2}\right)^2 = 119145\text{см}^4$$

$$W_{\text{факт}} = \frac{I_{\text{факт}}}{h_0/2} \geq W_{\text{треб}}$$

$$W_{\text{факт}} = \frac{2 \cdot 54600\text{см}^4}{75\text{см}/2} = 3177\text{см}^3$$

$$3177\text{см}^3 \geq 2275\text{см}^3$$

$$\sigma_{\text{факт}} = \frac{M_{\text{max}} [\text{М}^3]}{W_{\text{факт}} [\text{см}^3]} \leq R_y \cdot \gamma_c$$

$$\sigma_{\text{факт}} = \frac{54600\text{кН}}{2275\text{см}^3} \leq 24\text{кН}/\text{см}^2 \cdot 1$$

24 кН/см² ≤ 24 кН/см² - Неравенство выполняется.

Проверим сечение на прогиб

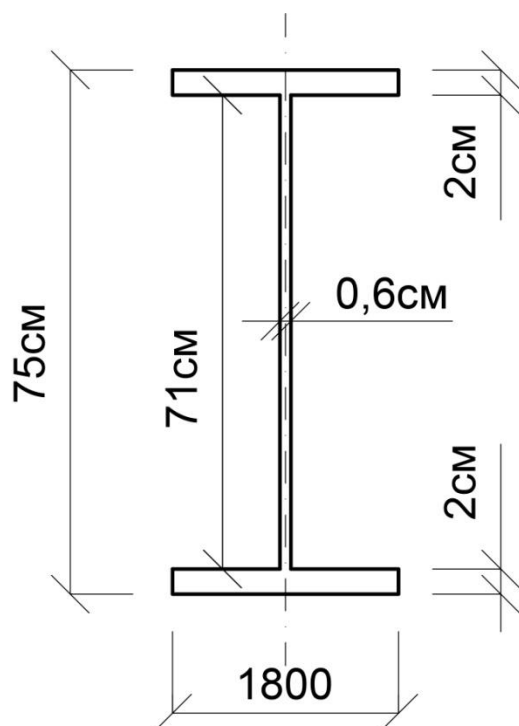
$$\frac{f}{l} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,45\text{кН}/\text{см} \cdot (900\text{см})^3}{210000\text{кН}/\text{см}^2 \cdot 119145\text{см}^4} \leq \frac{1}{400}$$

$$0,0017 \leq 0,0025$$

$$q_{\text{нор}} = \frac{q_{\text{пог}}}{\gamma_f}$$

$$q_{\text{нор}} = \frac{54\text{кН}/\text{м}}{1,2} = \frac{0,54\text{кН}/\text{см}}{1,2} = 0,45\text{кН}/\text{см}$$

Проверка прошла.



					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

3.2.3 РАСЧЕТ УЗЛА СОПРЯЖЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ БАЛКИ С ГЛАВНОЙ

Выполняем соединение на болтах класса прочности 4.6., диаметром 16 мм, $A_b = 2.01 \text{ см}$.
Болты в соединении работают на срез и смятие:

Расчетное усилие воспринимаемое одним болтом на срез

$$N_b = R_{bs} \cdot \gamma_b \cdot A_b \cdot n_s$$

где R_{bs} – расчетное сопротивление болта на срез

$$R_{bs} = 15 \text{ кН/см}^2$$

A_b = расчетная площадь сечения болта

n_s – число расчетных срезов одного болта

$$n_s = 1$$

$$N_b = 15 \cdot 0.9 \cdot 2.01 \cdot 1 = 27.14 \text{ кН}$$

Расчетное усилие болта на смятие

$$N_b = R_{bp} \cdot \gamma_b \cdot d \cdot \sum t$$

Где R_b – четное сопротивление смятию элементов, определяемое по таблице 59, равное 43 кН/см²

d – диаметр болта, $d = 16 \text{ мм}$

$\sum t$ – минимальная суммарная толщина, сминаемых в одном направлении, равная толщине стенки вспомогательной балки

$$\sum t = 0.5$$

$$N_b = 43 \cdot 0.9 \cdot 1.6 \cdot 0.52 = 39.6 \text{ кН}$$

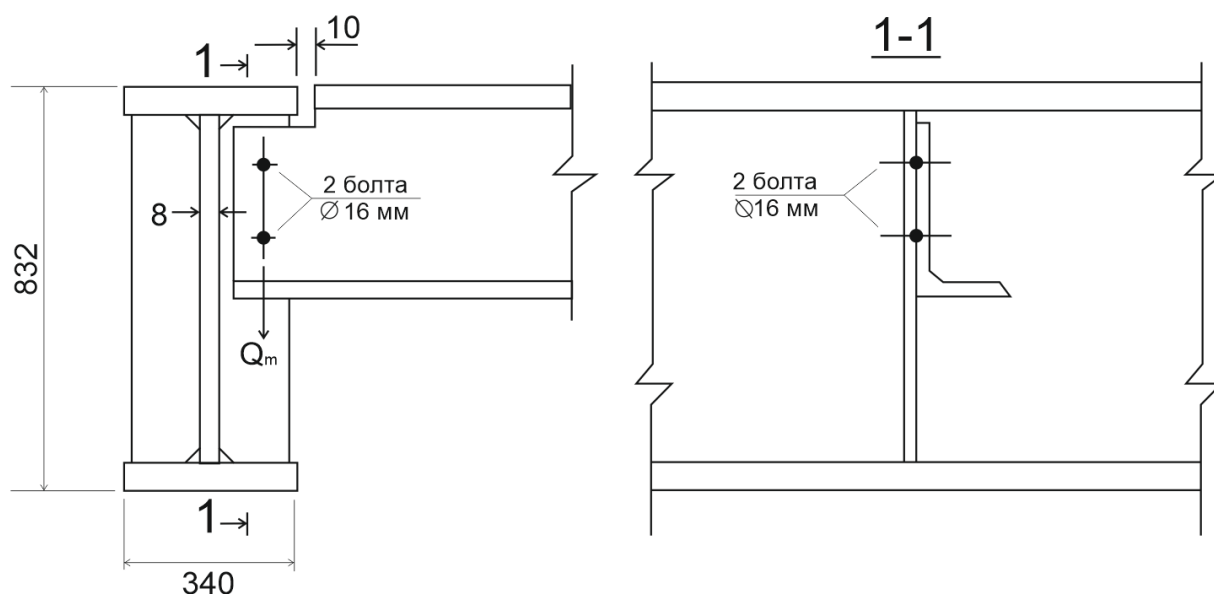


Рисунок 8. Соединение вспомогательной балки с главной

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

Расчет количества болтов в соединении:

$$n \frac{Q_{\max}}{\gamma_b * N_{b\min}} = \frac{18}{1 * 27,14} = 0,66$$

Принимаем соединение на двух болтах.

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

3.3 АРХИТЕКТУРНОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Характеристика материалов

По происхождению строительные материалы бывают природные, такие как гравий, глина, песок, камень, дерево, металл. А так же бывают искусственные, получаемые в ходе переработки натуральных материалов: цемент, битум, известь, щебень и т.д.

В ходе своей эксплуатации материалы подвергаются различным факторам, которые изменяют их свойства. Свойства бывают разные: технологические, механические, физические.

- Технологические свойства характеризуются его способностями при производстве и применении в строительстве.
- Механические свойства определяются под воздействием различных механических нагрузок и зависят от многих характеристик (жесткость, твердость, пластичность, ползучесть и т.д.)
- Физические свойства материалов определяются, основываясь на показателях пористости, плотности, влагоотдачи, морозостойкости, огнеупорности и т.д.

Фасадные облицовочные материалы обязаны иметь красивый внешний вид, высокую устойчивость к влаге, перепадам температуры и лучам солнца.

Свойства отделочных материалов включают в себя: цвет, цветостойкость и фактуру.

- Цвет можно охарактеризовать светлотой, тоном и насыщенностью.
- Цветостойкость- это способность материала сохранить свой цвет в течении всего срока эксплуатации.
- Фактурой отделочных материалов называют их характер поверхности. Фактура может быть любой: бугристой, рельефной, гладкой.

Проанализировав все понятия касательно строительных и отделочных материалов, я сделала соответствующие выводы, помогающие мне выбрать подходящую архитектуру для моего проекта.

Конструктивные материалы

Несущие конструкции.

В качестве расчетной схемы был выбран производственный тип здания, в соответствии с этим принята каркасная система. Несущие конструкции металлические (колонны) и железобетонные (балки). Шаг колонн составляет 18 метров, а его пролет 6 метров.

Фундамент.

Фундамент был выбран согласно предоставленным материалам о инженерно-геологических изысканиях. Результатом стал ленточный фундамент.

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

Внешняя отделка зданий

Для отделки жилых и общественных зданий мною был выбран такой вид как Деревянная облицовка. В силу архитектурных особенностей моего проекта этот вид является доминирующим в внешнем виде зданий и распространяется не только на стенах но и на крыше.

Деревянная облицовка зданий является новейшим способом облицовки и пока что используется только Европой и Северной Америкой. Деревянные панели на фасаде - это склеенные слои древесины по толщине, образующие геометрические листы определенных размеров. Благодаря такой облицовке дом приобретает современный вид, и обеспечивается в дальнейшем хорошей вентиляцией.

Если облицовка соответствует всем нормам, то она может прослужить долгое время. Важным критерием благоприятного содержания отделки является вентилируемая обратная сторона панели.



Рисунок 9. Пример внешней облицовки деревянными панелями

Для отделки Производственных цехов я выбрала металлический фасадный сайдинг. На сегодняшний день этот материал является лидирующим в облицовке фасадов. И этот вывод можно сделать не безосновательно, а по ряду причин. Во-первых, в некоторых регионах России облицовка металлом исторически является популярной за счет своей прочности и пожароустойчивости. Кроме того фасад из сайдинга абсолютно не привлекателен для насекомых, что является важным аспектом в сельскохозяйственном производстве. Цветовая гамма и фактура материала очень разнообразна, а его качества не позволяют цветам выгорать на солнце, что делает фасад привлекательным в течении долгого времени.

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33



Рисунок 9. Пример внешней облицовки металлическим фасадным сайдингом

Цоколь очень важная часть дома, поскольку какой бы дом не возводился, его конструкция всегда опирается на надежный фундамент собственного типа, подходящего ему. А в дополнение цоколь - эта та часть здания, которая воспринимается человеком с высоты его роста, поэтому облицовка, на мой взгляд, должна быть масштабна человеку и иметь достаточно хорошо проработанную фактуру.

Отделка цоколя жилых зданий осуществляется натуральным камнем, что на мой взгляд выглядит элитарно и всегда смотрится выигрышно.



Рисунок 10. Пример внешней облицовки цоколя натуральным камнем

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

Для облицовки общественных зданий мною был выбран менее проработанный вид материала - клинкерная плитка. Материал не уступает по своим эксплуатационным свойствам кирпичу, а при правильном обращении во время укладки дает полную видимость кирпича. В дополнение этот материал используется так же и на ступенях здания.



Рисунок 12. Пример внешней облицовки цоколя клинкерной плиткой

Для облицовки производственных цехов был выбран простой, но очень прочный способ-оштукатуривание. Такая отделка создает хороший защитный слой, отличается высокой паропроницаемостью. А главное достоинство при выборе такого метода, это его дешевизна и легкость в нанесении.

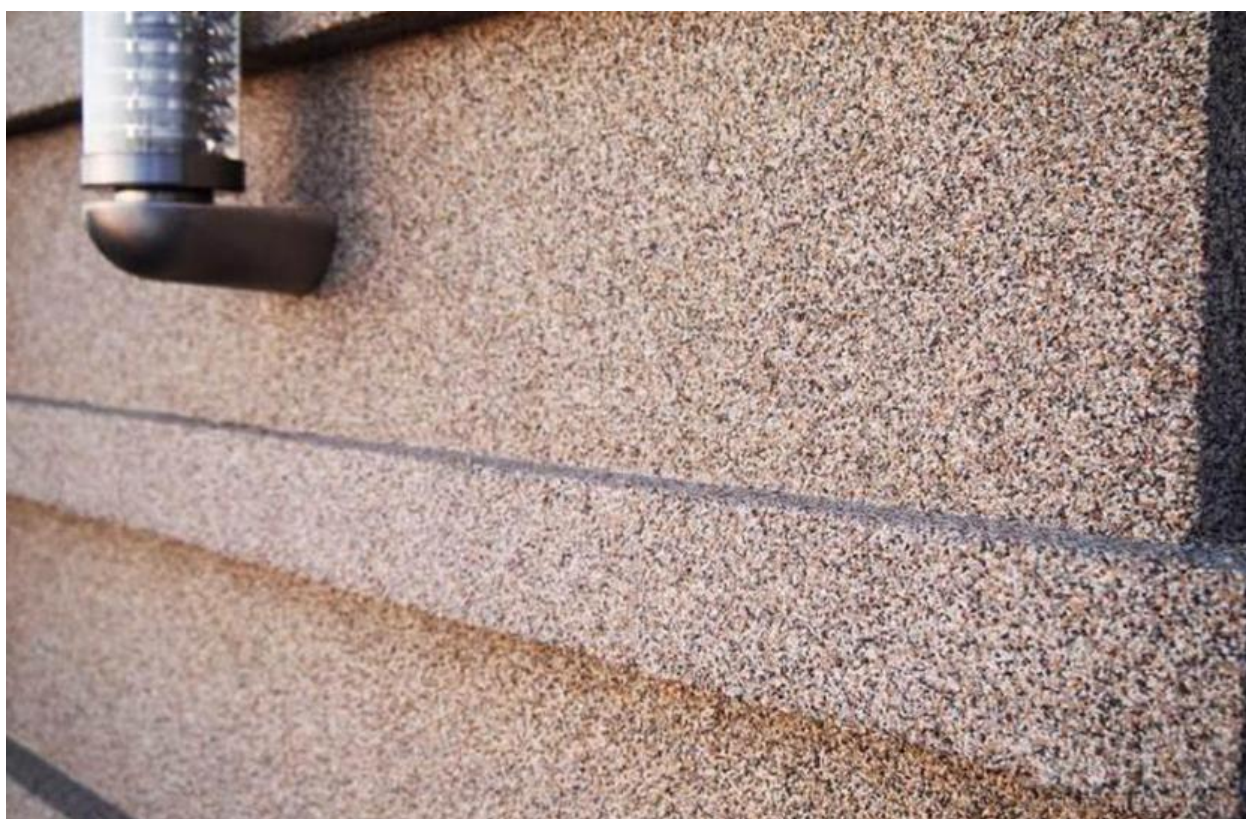


Рисунок 13. Пример внешней облицовки цоколя штукатуркой

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

4 ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

4.1 ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ

Система водоснабжения является собой комплекс сооружений, обеспечивающий потребителей требуемым количеством воды.

Канализация на территории присутствует двух типов - это централизованная и автономная. Централизованная канализация используется общественными зданиями, так как объем работы является достаточно большим. Автономная же канализация используется на частных участках, и выбрана она была за счет своих очищающих свойств. Благодаря специальной системе вода, полученная в ходе очистки, может быть использована в хозяйственных нуждах, например для полива растений.

Территория будущего комплекса обеспечена подачей воды и канализацией. Этот фактор был одним из важнейших при выборе правильного места проектирования.

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

4.2 РАСЧЕТ ВОДОПРОВОДА ХОЗЯЙСТВЕННЫХ И ПИТЬЕВЫХ НУЖД

Определяем расход воды промышленного комплекса с централизованным водоснабжением.

Расчета расхода хозяйственно-бытовых нужд сотрудников производства

$U=60$ - количество потребителей (сотрудники)

$N=8$ - количество приборов

$q_0^{\text{tot}} = 0,2 \text{ л/с}$ - общий расход воды санитарно-техническим прибором (арматурой), принимаемый по СНиП 2.04.01-85 п. 3.2.

$q_{\text{hr,U}}^{\text{tot}} = 4 \text{ л/ч}$ - общая норма расхода воды потребителем в час наибольшего водопотребления, принимаемая по СНиП 2.04.01-85 прил. 3

Расчет вероятности действия приборов

$$P = \frac{q_{\text{hr,U}}^{\text{tot}} \cdot U}{3600 \cdot q_0^{\text{tot}} \cdot N} = \frac{4 \cdot 60}{3600 \cdot 0,2 \cdot 8} = 0,11$$

Расчет максимального секундного расхода воды в здании

$\alpha = 0,84$ – коэффициент принимаемый по СНиП 2.04.01-85 прил. 4, в зависимости от произведения NP

$q = 5 \cdot q_0^{\text{tot}} \cdot \alpha$ - расход воды на хозяйственно бытовые нужды в административном здании

$$q = 5 \cdot 0,2 \cdot 0,84 = 0,84 \text{ л/с}$$

Расчета расхода воды производственных нужд

$U_1=12000$ - количество голов (2000 голов в 1 цехе из 6)

$q_1 = 5 \cdot q_{01}^{\text{tot}} \cdot \alpha$ – расход воды (л/с) на производственные нужды в одном цехе

$\alpha = 1,5$ - коэффициент принимаемый по ВНТП-Н-97, СНиП 2.04.02-84 табл. 14.

$q_{01}^{\text{tot}} = 0,27 \text{ л/с}$ - общий расход воды приборами принимаемый по ВНТП-Н-97.

$$q_1 = 5 \cdot q_{01}^{\text{tot}} \cdot \alpha = 5 \cdot 0,27 \cdot 1,5 = 2,025 \text{ л/с}$$

Общий максимальный расход воды в комплексе

$$2,025 \cdot 6 + 0,84 = 13 \text{ л/с}$$

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37

4.3 РАСЧЕТ ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОПРОВОДА

Для промышленных зданий необходимо устройства внутреннего противопожарного водопровода.

Строительный объем зданий производственных цехов 4158 м³; 288 м³ административное здание. Минимальный расход воды на пожаротушение принимаем в соответствии с таблицей СНиП 2.04.01-85, табл.2: для шести зданий необходимы по 2 струм с минимальным расходом 2,5л/с на каждую. Для административного здания в соответствии с таблицей СНиП 2.04.01-85, табл.1 принимаем 1 струю по 2,5л/с.

Суммарный внутренний расход воды.

$$q_{tot} = q + q_{пож}$$

Цех 1	2,025 + 5	7,025
Цех 2	2,025 + 5	7,025
Цех 3	2,025 + 5	7,025
Цех 4	2,025 + 5	7,025
Цех 5	2,025 + 5	7,025
Цех 6	2,025 + 5	7,025
Административное здание	0,84 + 2,5	3,34
Общий максимальный расход воды (л/с)		45,49

4.4 РАСЧЕТ ДИАМЕТРОВ ВОДОПРОВОДНЫХ ТРУБ НА ВВОДАХ В ЗДАНИЯ

Согласно справочному пособию «Таблицам гидравлического расчета» А.Ф. Шевелева выбираем пластмассовые трубы диаметром:

Цех 1-6: $\varnothing=110\text{мм}$; $v=1,1\text{м/с}$; $1000i=15,5\text{мм/с}$

Административное здание: $\varnothing=75\text{мм}$; $v=1,11\text{м/с}$; $1000i=25,4\text{мм/с}$

Труба на вводе в комплекс: $\varnothing=200\text{мм}$; $v=2,14\text{м/с}$; $1000i=24,5\text{мм/с}$

Для внешнего пожаротушения принимаем два пожарных гидранта с радиусом пожаротушения 125м.

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

4.5 РАСЧЕТ ВОДОПРОВОДА ПОЛИВКИ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ, ПРОЕЗДОВ И ТРОТУАРОВ

Зеленые насаждения сельскохозяйственных предприятий периодически нуждаются в уходе и поливе, который должен обеспечивать постоянную оптимальную влажность в корнеобитаемом слое почвы. В свою очередь проезды тоже требуют удаления пыли и грязи. Особенно в летнее время полив производится каждые сутки.

Расчет суточного расхода воды на поливку:

$$q_{\text{пол}} = 5 \text{ л/м}^2$$

$$F = 16165 \text{ м}^2 \text{ – площадь зеленых насаждений}$$

$$n = 2 \text{ – количество поливок}$$

$$Q_{\text{пол}} = q_{\text{пол}} \cdot F \cdot n = 5 \text{ л/м}^2 \cdot 16165 \text{ м}^2 \cdot 2 = 161650 \text{ л/сут}$$

Из расчета, что на поливку уходит 2 часа в день:

$$Q_{\text{пол.расч.}} = \frac{q_{\text{пол}}}{3600 \cdot 2} = \frac{161650 \text{ л/сут}}{3600 \cdot 2} = 22,5 \text{ л/с}$$

Для поливки газона по периметру зданий через каждые 25-30м монтируются краны $\varnothing=15\text{мм}$.

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40

4.6 КАНАЛИЗАЦИЯ

Общий секундный расход на выводе из комплекса составляет 13л/с; на выводе из цехов 2,025л/с, на выводе из административного здания 0,84л/с.

Так как расход воды на выводе из комплекса 13л/с > 8л/с, расчет производим по формуле:

$$q_s = q_{tot}; q_s = 13\text{л/с};$$

Так как расход воды на выводе из здания администрации 0,84л/с < 8л/с, расчет производим по формуле:

$$q_s = q_{tot} + q_{0s}$$

$q_{0s} = 1,6\text{л/с}$ – расход стоков от санитарно-технического прибора принимаемы по СНиП 2.04.01-85

$q_{tot} = 0,84\text{л/с}$ – общий секундный расход воды на выводе из административного здания

Определим расход воды на выводе из зданий:

На каждый цех: 2,025л/с

Определим расход воды в административном здании: $0,84+1,6 = 2,44\text{л/с}$

Расход воды на выводе каждого из цехов: 2,025л/с

Определим расход воды на выводе из комплекса:

$$2,025 \cdot 6 + 2,44 = 14,6\text{л/с}$$

В соответствии с приложением таблицы 1 «Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей пластмассовых труб круглого сечения», Карелин А.Я. выбираем трубы

На выводе из комплекса: $\varnothing=250\text{мм}$; $v=0,98\text{м/с}$; гидравлический уклон 0,5мм/м.

Цех 1-6: $\varnothing=160\text{мм}$; $v=0,8\text{м/с}$; гидравлический уклон 0,7мм/м.

Административное здание: $\varnothing=125\text{мм}$; $v=0,7\text{м/с}$; гидравлический уклон 0,65мм/м.

Сточные воды самотеком направляются в очистные сооружения г. Троицк.

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

4.7 СХЕМА ИНЖИНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

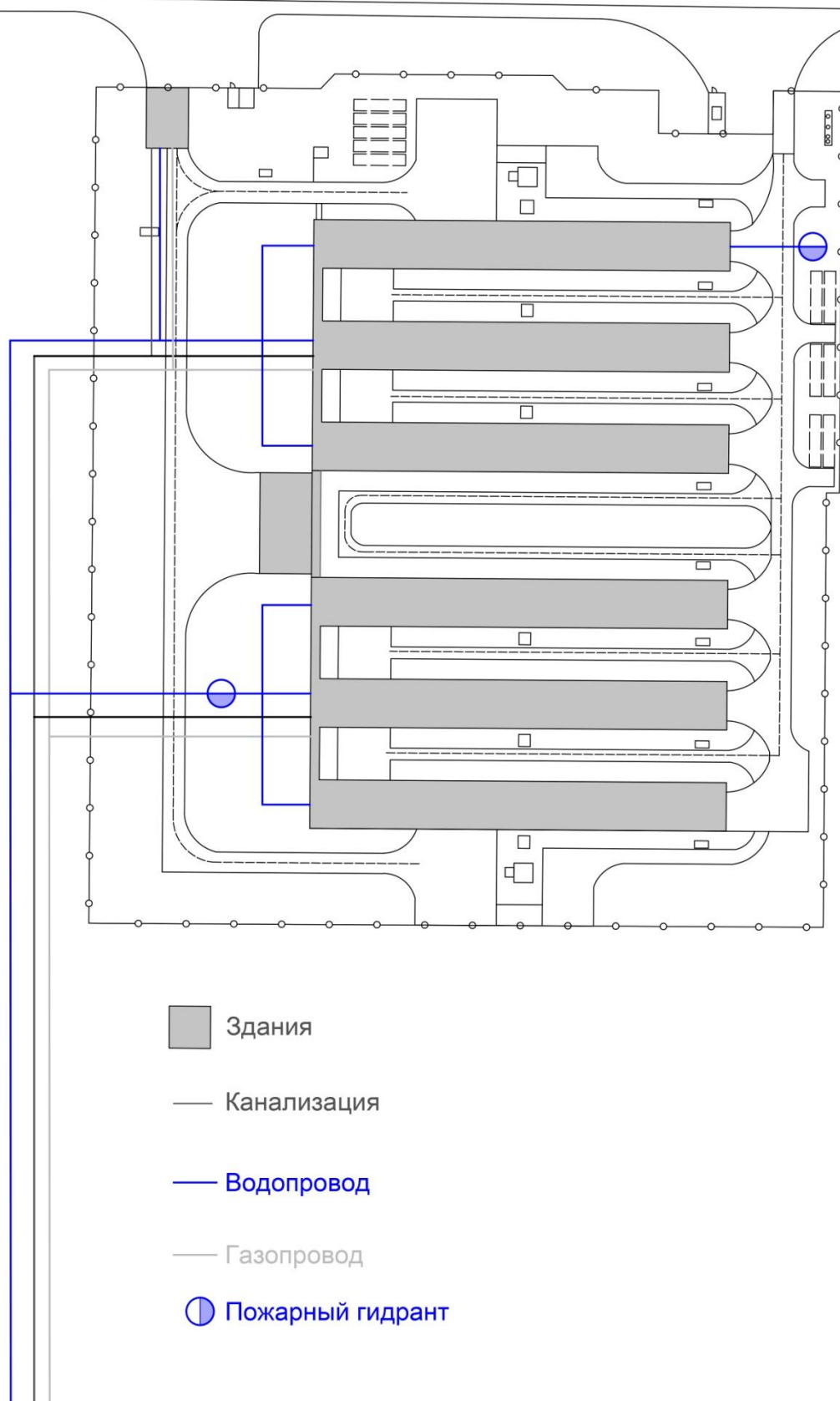


Рисунок 14. Схема инженерных коммуникаций

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

4.8 СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ

Расчет системы отопления:

Q – мощность системы отопления

$q = 0,31$ – удельная тепловая характеристика здания

V – строительный объем здания по внешней границе

$t_{в} = 20^{\circ}\text{C}$ - внутренняя температура воздуха

$t_{н} = - 34^{\circ}\text{C}$ - наружная температура холодной пятидневки г. Челябинска

$\alpha = 0,94$ – коэффициент, зависящий от местных климатических условий г. Кургана (для $t_{н} = - 34^{\circ}\text{C}$)

Мощность системы отопления для каждого из цехов:

$$Q_1 = q \cdot V_1 (t_{в} - t_{н}) \cdot \alpha = 0,31 \cdot 4158 \text{ м}^3 \cdot (20 - (-34)) \cdot 0,94 = 65 \text{ кВт}$$

Мощность систем отопления административного здания:

$$Q_2 = q \cdot V_2 (t_{в} - t_{н}) \cdot \alpha = 0,31 \cdot 288 \text{ м}^3 \cdot (20 - (-34)) \cdot 0,94 = 4,5 \text{ кВт}$$

Для каждого из цехов выбираем газовый котел De Dietrich Innovens PRO MCA 65. Согласно СНиП 41-01-2003 при размещении теплогенератора в общественном здании необходима установка датчиков контроля уровня газа. При достижении критической отметки 10% подача топлива останавливается.

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

4.9 СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

До устройства систем кондиционирования и вентиляции должно быть предусмотрено проведение технических решений, обеспечивающие пригодные метеорологические условия, свежесть воздуха производственных и складских помещений. Должны быть минимальные уровни шума и вибрации, не превышающие установленные нормативы при работе оборудования системы отопления, вентиляции и кондиционирования.

Шахты вытяжной вентиляции должны выступать над коньком крыши или поверхностью плоской крыши на высоте не менее 1.1 метра.

Система механической приточной вентиляции будет подавать очищенный наружный воздух, при этом подогревая его в зимнее время. Забор воздуха осуществляется в наименее загрязненном месте, и расположен не менее чем два метра от земли.

В моем проекте я решила использовать приточно-вытяжную вентиляцию "ГАЛВЕНТ". На мой взгляд она больше всех предназначена для регулярной подачи свежего воздуха и отлично убирает использованный воздух из производственных помещений. Это система вентиляции снабжена фильтрующим элементом, что позволяет отчищать качественно, предоставляемый воздух, и нагревателями, для подогрева воздушного потока в прохладное время года.

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

5 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Перед началом строительства здания производится ряд подготовительных мероприятий, одним из которых является подготовка качественной понятной схемы строительного генерального плана. Она поможет правильно организовать процесс строительства, что снизит риски неблагоприятных исходов.

Организация строительства происходит согласно СНиП 3.01.01-85* и СНиП 12-03-2001 .

Исходными данными для организации строительных работ являются:

- Генеральный план участка застройки
- Требования по охране окружающей среды
- Условия, обеспечивающие строителям комфортное пребывание во время процесса строительства здания
- Обоснование размера участка с учетом размещения складов, дорог, места пребывания строителей и безопасную зону работы крана.
- Перечень временных необходимых приспособлений, устройств и установок сложных сетей.

Итогом расчета всех необходимых требований является графическая работа, выполненная в масштабе 1:1000.

- Во время подготовительного периода необходимо сделать:
- Поставить ограждение по периметру территории.
- Произвести предварительную планировку и отсыпать временную дорогу.
- Разместить в указанном месте вагончики для строителей.
- Обеспечить площадку электроэнергией и водой.

Мусор не должен скапливаться во время процесса строительства. Его нужно убирать на специальную площадку и своевременно увозить.

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

5.1 ВЫБОР МОНТАЖНОГО КРАНА

Требуемая высота крюка:

$$H_k = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 = 8,3\text{м}$$

$$h_1 = 3,3\text{м} - \text{высота здания}$$

$$h_2 = 3\text{м} - \text{высота монтируемого элемента}$$

$$h_3 = 1\text{м} - \text{запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа}$$

$$h_4 = 1\text{м} - \text{высота строповки}$$

Требуемая грузоподъемность:

Суммы массы груза и грузозахватных устройств с учетом ее возможного отклонения должна быть меньше грузоподъемности требуемого крана:

$$Q_k = KM \cdot q = 1,12 \cdot 0,3 = 0,4\text{т}$$

$KM = (1,08-1,12)$ - коэффициент, учитывающий массу грузозахватных устройств и величину ее отклонения

$$q = 0,3\text{т} - \text{масса монтируемого груза}$$

Самоходный компактный кран СТ-2-2-40, произведенный ОАО "Сокол" по лицензии Comract Truck. Отличная гидравлика немецкого производства сочетается с жёстким шасси и поворотной рамой российского производства, все это удачно скомпонованно в кране и обеспечивает большую высоту подъёма и огромный вылет стрелы. Система управления разворотом всех колес обеспечивает прочную связь рулевого механизма с гидроусилителем, сто позволяет развивать v до 70 км/час. Кран хорошо работает в стесненных условиях стройки. Этого смогли достигнуть с раздельным управлением разворота колес около 45 градусов.

Грузоподъемность при вылете стрелы 2,5 м 40 тонн.

Расстояние между осью крана и стеной строящегося здания:

$$B = R_{\text{пов}} + L_{\text{безоп}} = 5 + 0,7 = 3,5\text{м}$$

$R_{\text{пов}} = 5$ - радиус поворотной работы крана

$$L_{\text{безоп}} = 0,7\text{м}$$

Радиус опасной работы крана:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5 \cdot L_{\text{гр}} + L_{\text{р}} = 30 + 0,5 \cdot 0,5 + 3 = 33,25\text{м}$$

$R_{\text{max}} = 30\text{м}$ – максимальный вылет стрелы

$L_{\text{гр}} = 0,5\text{м}$ – ширина груза

$L_{\text{р}} = 3\text{м}$ – возможная область рассеивания груза при перемещении

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

5.2 РАСЧЕТ СКЛАДОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Расчет запаса материалов:

$$P_{ск} = (P_{общ} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2) \div T_{общ}$$

$T_n = 8$ дней (бетона) = 8 дней (кирпича) – норма запаса материалов

$K_1 = 1,1$ – коэффициент неравномерности поступления материала

$K_2 = 1,2$ – коэффициент неравномерности использования материала

$T_{общ} = 50$ дней - общая продолжительность строительства

$$P_{ск \text{ бет}} = (15,5 \text{ м}^3 \cdot 8 \cdot 1,1 \cdot 1,2) \div 30 = 5,5 \text{ м}^3$$

$$P_{ск \text{ кирпич}} = (27 \text{ тыс. шт} \cdot 8 \cdot 1,1 \cdot 1,2) \div 100 = 9,5 \text{ тыс. шт}$$

Площадь складов строительных материалов:

$$S_{скл} = P_{ск} \cdot q$$

q – норма складирования материала

$$q_{бет} = 3,5 \text{ м}^2/\text{м}^3$$

$$q_{кирп} = 2,5 \text{ м}^2/\text{т.шт.}$$

$$S_{скл \text{ бет}} = 5,5 \text{ м}^3 \cdot 3,5 \text{ м}^2/\text{м}^3 = 19,3 \text{ м}^2$$

$$S_{скл \text{ кирпич}} = 9,5 \text{ тыс. шт} \cdot 2,5 \text{ м}^2/\text{т.шт.} = 23,75 \text{ тыс. м}^2$$

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

5.3 РАСЧЕТ ЧИСЛЕННОСТИ РАБОЧИХ И ПОТРЕБНОСТЯХ В БЫТОВЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Максимальная трудоемкость – 912 чел/дн

Количество рабочих = $\frac{\text{Мак трудоем.}}{25}$; (25 – количество рабочих дней в месяц)

Количество рабочих = $\frac{912}{25} = 37$ чел.

Размеры временных зданий – (2,5 × 5)м и (4×5)м

Наименование вр.зд.	Количество чел.	Норма м2/чел.	Расчетная площадь м2	Кол-во зданий
Прорабская	3	4	12	1
Диспетчерская	2	7	14	1
Гардеробная	37	0,9	33,3	3
Душевая	37	0,54	20	1
Сушилка	37	0,2	7,4	1
Столовая	42	0,8	33,6	1
Туалет	42	0,1	4,2	3

5.4 РАСЧЕТ ВРЕМЕННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Общий расход воды определяется производственными, хозяйственными и пожарными нуждами:

$$Q_{тр} = Q_{пр} + Q_{хоз} = 0,43 + 0,62 = 1,05 \text{ л/с}$$

Потребность в воде на хозяйственные нужды:

$$Q_{хоз} = \frac{q_x \cdot P_{пр} \cdot K_4}{t \cdot 3600} + \frac{q_d \cdot N_d}{t_1 \cdot 60} = \frac{15 \cdot 37 \cdot 2}{15 \cdot 3600} + \frac{30 \cdot 18}{15 \cdot 60} = 0,62 \text{ л/с}$$

$q_x = 15$ л/чел. - удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды 1 рабочего

$P_{пр} = 37$ чел. – количество рабочих в смену

$K_4 = 2$ – коэффициент неравномерности потребления воды

$t = 8$ ч - продолжительность рабочей смены

$q_d = 30$ л/чел. – удельный расход воды 1 рабочего в душе

$N_d = 18$ чел. – количество рабочих, принимающих душ (1/2 работников в смену)

$t_1 = 15$ мин – продолжительность приема душа

$Q_{пж} = 10$ л/с - потребность воды на пожарные нужды

Потребность в воде на производственные нужды:

$$Q_{пр} = 0,7 \cdot Q_{хоз} = 0,7 \cdot 0,62 = 0,43 \text{ л/с}$$

Расчет диаметра временного трубопровода:

$$D_{тр} = 2 \sqrt{\frac{Q_{треб} \cdot 1000}{3,14 \cdot V}} = 2 \sqrt{\frac{1,05 \cdot 1000}{3,14 \cdot 0,9}} = 38 \text{ мм}$$

$$D_{пж} = 2 \sqrt{\frac{Q_{треб} \cdot 1000}{3,14 \cdot V}} = 2 \sqrt{\frac{10 \cdot 1000}{3,14 \cdot 0,9}} = 119 \text{ мм}$$

$V = 0,9$ м/с – скорость движения воды по трубопроводу

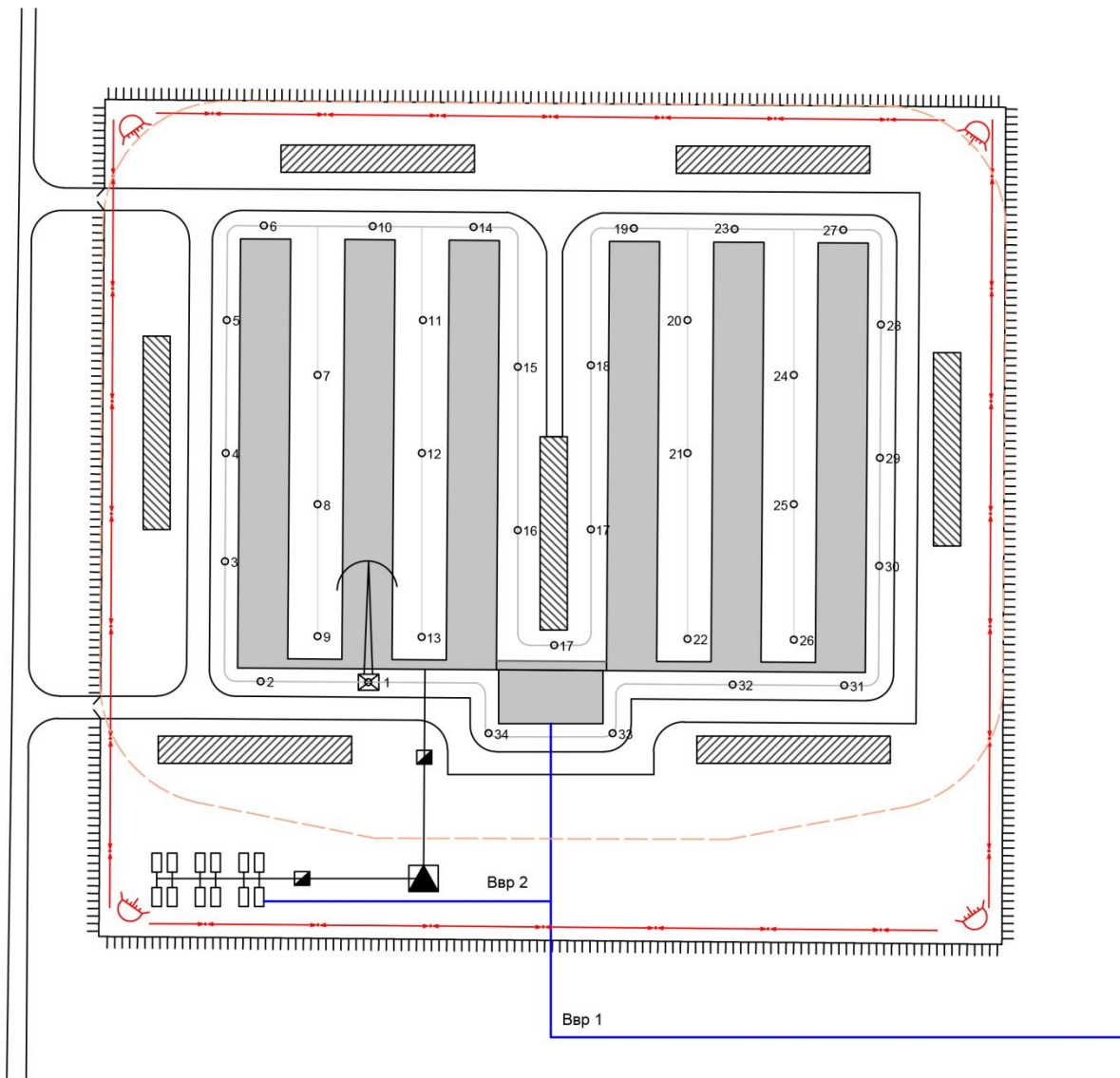
Для производственных и хозяйственных нужд принимаем трубу $\varnothing 50$ мм

Для пожарных нужд принимаем трубу $\varnothing 125$ мм.

Принимаем трубу диаметром 120 мм.

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

5.5 СХЕМА СТРОИТЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА













-  Осветительный прожектор
-  Ограждение
-  Радиус опасной работы крана
-  Водопровод
-  ЛЭП
-  Склад
-  Трансформаторная подстанция
-  Здания
-  Временный здания
-  Стоянки

Рисунок 15. Общеплощадочный строительный генплан М 1:1000

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сельское хозяйство занимает исключительное место в жизни любого общества, так как именно здесь производится подавляющая масса продуктов питания, наличие которых является самым первым условием жизни человека.

На протяжении всей работы я осознала, что нельзя недооценивать такой вид деятельности, как аграрный труд. В виду особых климатических условий, в которых находится большая часть страны, а так же экономические проблемы и непопулярность профессии оказывают серьезное негативное воздействие на скорость развития сельскохозяйственной промышленности.

Я сделала свой шаг в сторону развития сельской хозяйственности и попыталась реализовать на уровне дипломного проектирования идею базового агропромышленного комплекса.

В том числе мною был проделан поиск подходящего для проектирования места в Челябинской области. Оказалось, что не каждый уголок земли может подойти под строгие рамки сельской жизни. Далее я конкретизировала место, основываясь на современных требованиях развития комплекса и начала процесс проектирования.

Все навыки, которые я приобрела за время обучения, помогли обеспечить качественный научный подход к работе, а самое главное помогли раскрыть весь мой потенциал.

В своей работе я смогла создать агропромышленный комплекс с многоотраслевой подсистемой, выражающей взаимодействие сельского хозяйства с научными и техническими открытиями.

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Публичная декларация приоритетных целей и задач Министерства сельского хозяйства Российской Федерации на 2017 год.
2. Пояснительная записка - Генеральный план Дробышевского сельского поселения, г. 2021
3. Местные нормативы градостроительного проектирования Дробышевского сельского поселения Троицкого муниципального района Челябинской области,
4. Шевелёв Ф.А., «таблицы для гидравлического расчёта стальных, чугунных,
5. асбестоцементных, пластмассовых и стеклянных труб»
6. СНиП 2.10.03-84 Животноводческие, птицеводческие и звероводческие
7. здания и помещения
8. СНиП 2.04.01-85 Внутренний провод и канализация.
9. СНиП 2.04.02-84* Водоснабжение. Наружные сети.
10. СНиП 2.04.05-91* Отопление, вентиляция и кондиционирование.
11. СНиП 2.08.02-89* Общественные здания и сооружения.
12. СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений.
13. СНиП 12-01-2004 Организация строительства
14. СН 245-71 Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий
15. СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.
16. СНиП 2.10.03-84 Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения
17. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.
18. СП 106.13330.2012 Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения
19. СП 106.13330.2012 Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения

					ЮУрГУ-07.03.01.2017.020 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52