

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(национальный исследовательский университет)
Институт «Архитектурно-строительный»
Кафедра «Градостроительство, инженерные сети и системы»

ПРОЕКТ ПРОВЕРЕН

Рецензент

_____ (И.О.Ф.)

_____ 2017 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

Д.В. Ульрих

_____ 2017 г.

Проект системы водоснабжения и водоотведения комплекса по
хранению и переработке овощей п. Северный Челябинской области

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ–08.03.01.2017.305-04.066 ПЗ ВКР

Консультанты:

Технология строит. пр-ва

В.Н. Кучин

_____ 2017 г.

Руководитель проекта

Ницкая С. Г.

_____ 2017 г.

Автор проекта

студент группы АС-407

С. А. Садрыева

_____ 2017 г.

Нормоконтролер

Е.В. Николаенко

_____ 2017 г.

Челябинск
2017

АННОТАЦИЯ

Садрыева С.А. Выпускная квалификационная работа «Проект сетей водоснабжения и водоотведения комплекса по хранению и переработке овощей п. Северный Челябинской области – Челябинск: ЮУрГУ, АС институт, 2017. – 96 с.– 9 листов ф.А1 – библи. 30назв.

В выпускной квалификационной работе разработана система водоснабжения и водоотведения комплекса оп хранению и переработке овощей п. Северный Челябинской области.

В пояснительной записке приведены характеристики запроектированной системы водоснабжения и водоотведения, представлены основные расчеты по потребителям, подобрано оборудование для систем водоснабжения. Так же рассмотрены технология и организация производства работ по прокладке канализационных сетей до места врезки в существующую сеть.

					<i>ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.066 ПЗ ВКР</i>			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Пояснительная записка к ВКР</i>	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Зав. каф.</i>	<i>Ульрих</i>					<i>ВКР</i>	<i>6</i>	<i>96</i>
<i>Руковод.</i>	<i>Ницкая</i>					<i>ЮУрГУ (НИУ)</i>		
<i>Разработ</i>	<i>Садрыева</i>					<i>Кафедра ГИСС</i>		
<i>Проверил</i>	<i>Ницкая</i>							
<i>Н. контр</i>	<i>Николаенко</i>							

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	10
1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ РЫНКОВ	11
1.1 Понятие о рынках и нормы проектирования рынков.....	11
1.2 Анализ существующих систем водоснабжения и водоотведения.....	14
1.2.1 Внутренний водопровод зданий.....	14
1.2.2 Водомерный узел	16
1.2.3 Классификация внутренних водопроводов.....	17
1.2.4 Схемы сетей внутренних водопроводов.....	21
1.2.5 Водопроводная сеть.....	23
1.2.6 Водопроводная арматура	26
1.2.7 Системы горячего водопровода	29
1.2.8 Внутренняя канализация зданий	30
1.2.9 Санитарно-технические приборы и приемники сточных вод.....	30
1.3 Трубы на водопроводных сетях	36
1.3.1 Пластмассовые трубы.....	36
1.3.2 Полимерные трубы	36
1.3.3 Стальные трубы.....	37
1.3.4 Медные трубы	38
1.4 Трубы, применяемые на канализационных сетях	38
1.4.1 Чугунные трубы	38
1.4.2 Трубы ПВХ.....	39
1.5 Выводы.....	39
2 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ	41
2.1 Характеристика месторасположения объекта	41
2.2 Хозяйственно-экономическая характеристика объекта.....	42
2.3 Сведения о существующих источниках водоснабжения.....	48

2.4	Сведения о существующих системах водоотведения	49
2.5	Задачи проектирования	49
3	СЕТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ.....	49
3.1	Описание и характеристика проектируемой системы водоснабжения	49
3.1.1	Выбор системы внутреннего водопровода	49
3.1.2	Ввод водопровода	50
3.1.3	Водомерный узел	50
3.1.4	Система хозяйственно-питьевого водоснабжения	51
3.1.5	Система горячего водоснабжения.....	52
3.2	Расчетные расходы воды на различные нужды	53
3.2.1	Расчетные расходы воды на нужды рынка	55
3.2.2	Расчетные расходы воды на нужды встренного кафе.....	56
3.2.3	Расчетные расходы воды на нужды склада.....	57
3.2.4	Расчетные расходы воды на внутреннее пожаротушение.....	57
3.3	Гидравлический расчет системы водоснабжения	59
3.4	Расчет системы в режиме циркуляции	63
4	СЕТИ ВОДООТВЕДЕНИЯ.....	66
4.1	Выбор системы водоотведения	66
4.2	Приемники сточных вод.....	66
4.3	Водоотводящие стояки	67
4.4	Установки для очистки производственных сточных вод	68
4.5	Гидравлический расчет внутренней и дворовой сети водоотведения	69
4.6	Ливневая канализация. Внутренние водостоки	71
5	ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	74
5.1	Исходные данные.....	74
5.1.1	Характеристика проектируемого объекта.....	74

5.1.2	Геологические и гидрогеологические данные	74
	площадки строительства	
5.2	Определение объемов работ	75
5.3	Определение трудоемкости и продолжительности работ	78
5.4	Технологические схемы производства работ.....	79
5.5	Контроль качества.....	85
5.6	Техника безопасности при производстве земляных работ.....	86
6	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	89
6.1	Калькуляция трудовых затрат по инженерной подготовке	89
6.2	Организация строительной площадки	89
6.2.1	Обоснование потребности строительства в рабочих кадрах.....	89
6.2.2	Обоснование потребности строительства во временных зданиях	90
6.2.3	Обоснование потребности строительства в складах	91
6.2.4	Инженерное обеспечение стройплощадки	91
6.2.5	Временные дороги	92
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	93
	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	94

ВВЕДЕНИЕ

Задачей водоснабжения является бесперебойное снабжение качественной водой потребителей при условии осуществления наибольшего удобства пользования водой, при наименьшей стоимости её, наибольшей простоте и заданной надёжности эксплуатации системы водоснабжения.

Для этого необходимо обеспечить бесперебойное снабжение населения водой в требуемом количестве и качестве для питьевых и хозяйственных нужд.

При использовании в быту вода загрязняется, в ней накапливаются вещества органического и минерального происхождения.

Поэтому водоснабжение объекта предполагает наличие такой системы, как водоотведение.

Системой водоотведения называется комплекс инженерных сооружений и мероприятий, предназначенных для сбора, отвода (транспортирования) за пределы обслуживаемых объектов, очистки, обезвреживания и обеззараживания загрязненных сточных вод и выпуска их в водоемы. Кроме того, системы водоотведения должны обеспечивать отвод и очистку дождевых вод, образующихся вследствие выпадения атмосферных осадков и таяния снега.

В данном проекте решена задача снабжения водой комплекса по хранению и переработке овощей, также запроектирована система хозяйственно-бытовой, ливневой и производственной канализации.

									Лист
									10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата	ЮУрГУ – 08.03.01.2017.305-04.066 ПЗ ВКР				

1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ РОЗНИЧНЫХ РЫНКОВ

1.1 Понятие о рынках и нормы проектирования рынков

Рынок представляет собой имущественный комплекс, предназначенный для осуществления деятельности по продаже товаров (выполнению работ, оказанию услуг) на основе цен, свободно определяемых непосредственно при заключении договоров розничной купли-продажи и договоров бытового подряда, и имеющий в своем составе торговые места.

Размеры земельных участков рынков следует определять проектным решением исходя из градостроительной ситуации в соответствии с архитектурными требованиями, строительными нормами и правилами и расчетными показателями обеспеченности.

На земельном участке проектируются следующие функциональные зоны:

- 1) торговая зона;
- 2) административно-складская зона;
- 3) хозяйственная зона;
- 4) зона стоянки автотранспорта;
- 5) зона приема и распределения связанных с рынком пешеходных потоков;
- 6) зона озеленения и отдыха покупателей.

В состав торговой зоны входят подзоны продовольственных и непродовольственных торговых зданий, сооружений, в которых проектируются помещения для оказания дополнительных услуг, в том числе помещения предприятий общественного питания, и открытые торговые площадки.

В торговой зоне проектируется подзона для организации торговых мест сезонной торговли. Соотношение площади для круглогодичной и сезонной торговли устанавливается заданием на проектирование.

									Лист
									11
Изм.	Лист	№ докум	Подпис	Дата	ЮУрГУ – 08.03.01.2017.305-04.066 ПЗ ВКР				

Торговое место – место на рынке (в том числе павильон, киоск, палатка, лоток), специально оборудованное и отведенное в торговой зоне управляющей рынком компанией.

Торговое место на рынке должно отвечать требованиям:

- 1) пожарной безопасности;
- 2) санитарно-эпидемиологического благополучия населения;
- 3) характеристики торгового места, установленной управляющей рынком компанией;
- 4) норм и правил при продаже пищевых продуктов животного и/или растительного происхождения;
- 5) обеспечения охраны и безопасности труда;
- 6) обеспечения средствами измерений (весы, мерные емкости, гири и т. д.) при продаже определенных групп товаров;
- 7) обеспечения применения контрольно-кассовой техники в соответствии с законодательством.

В состав административно-складской зоны рынка входят служебные, в том числе лаборатория ветеринарно-санитарной экспертизы, бытовые, складские и подсобные здания, строения и сооружения.

В состав служебных и бытовых помещений входят:

- 1) офисные помещения администрации рынка (отдельные помещения при торговой площади рынка 900 кв. м и более);
- 2) комната персонала для приема пищи или столовая (буфет);
- 3) помещения для хранения личных вещей персонала;
- 4) помещения охраны рынка (при торговой площади 1 500 кв. м и более);
- 5) помещения для сотрудников органов внутренних дел, контрольных и надзорных органов на постоянной или временной основе (по их требованию);
- 6) туалеты для персонала и покупателей;
- 7) помещение гигиены женщин (при торговой площади 1 500 кв. м и более);

- 8) радиоузел (при торговой площади 600 кв. м и более);
- 9) иные помещения, предусмотренные заданием на проектирование.

Лаборатория ветеринарно-санитарной экспертизы может проектироваться в здании рынка или в отдельно стоящем здании на территории рынка.

Складские помещения для продовольственных и непродовольственных товаров проектируются отдельными.

Помещения для хранения пищевых продуктов с холодильными камерами и подготовки их к продаже должны быть приближены к загрузочным местам и местам реализации и не должны быть проходными.

Площади складских, подсобных и иных помещений устанавливаются в соответствии с требованиями СНиП 2.09.04-87* «Административные и бытовые здания». При этом максимальная площадь складских, подсобных и иных помещений не должна превышать 50 % от общей площади рынка.

Рынки должны быть обеспечены стоянками для временного хранения (парковки) автомобилей обслуживающего персонала и посетителей.

Через территории рынков не должны проходить магистральные инженерные коммуникации городского (сельского) назначения (водоснабжения, канализации, теплоснабжения, электроснабжения).

Водоснабжение и канализация розничных рынков проектируются централизованными, теплоснабжение – от ТЭЦ, районных или местных котельных, автономных источников.

На территории розничных рынков следует проектировать:

- водопроводы хозяйственно-питьевого водоснабжения;
- отдельные системы бытовой и производственной канализации с самостоятельными выпусками;
- устройство дождевой канализации.

Запрещается сброс в открытые водоемы производственных и бытовых сточных вод без соответствующей очистки.

Системы горячего, холодного водоснабжения и канализации розничных рынков должны соответствовать требованиям СНиП 2.04.01-85* «Внутренний водопровод и канализация зданий».

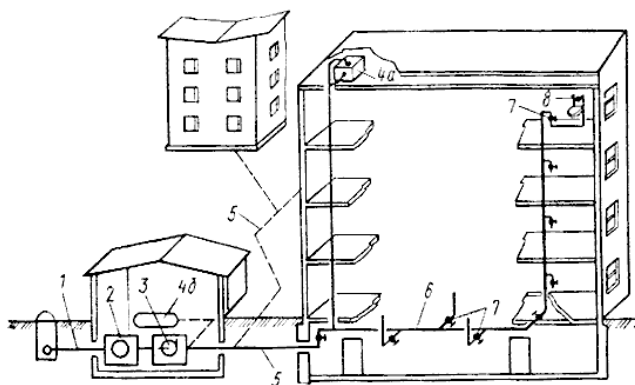
1.2 Анализ существующих систем водоснабжения и водоотведения зданий

1.2.1 Внутренний водопровод зданий

Водопровод - система непрерывного водоснабжения потребителей, предназначенная для проведения воды для питья и технических целей из одного места (обыкновенно водозаборных сооружений) в другое - к водопользователю (городские и заводские помещения) преимущественно по подземным трубам или каналам; в конечном пункте, часто очищенная от механических примесей в системе фильтров, вода собирается на некоторой высоте в так называемых водоподъемных башнях, откуда уже распределяется по городским водопроводным трубам. Объем водозабора определяется водомерными приборами: водомерами, водосчетчиками. Водонапорной силой водопровода пользуются и для гидравлических целей.

Системы внутреннего водопровода состоят из следующих элементов (рисунок 1.1): ввода 1, водомерного узла 2, установки для повышения давления 3, запасных и регулирующих емкостей 4, внутренней сети 6, трубопроводной 7 и водоразборной 8 арматуры. Ввод - трубопровод, соединяющий наружную водопроводную сеть с водомерным узлом, установленным в здании или специальном помещении.

									Лист
									14
Изм.	Лист	№ докум	Подпис	Дата	ЮУрГУ – 08.03.01.2017.305-04.066 ПЗ ВКР				

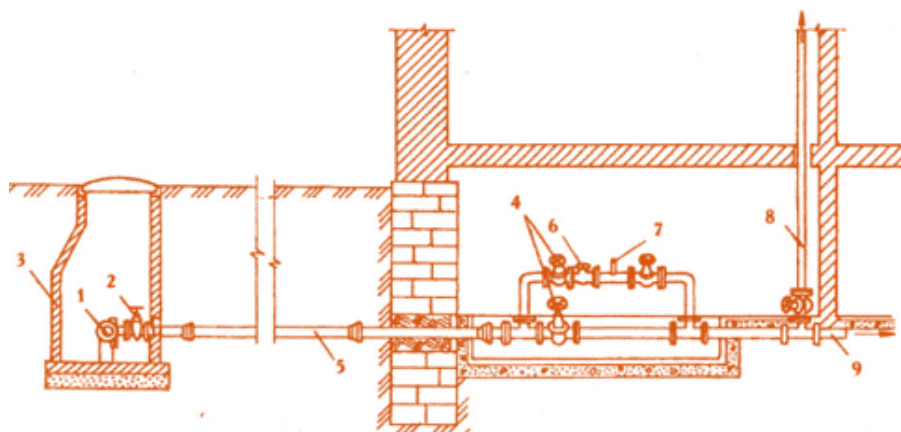


1 - ввод, 2 - водомерный узел, 3 - установка для повышения давления, 4 - запасные и регулирующие емкости (4а - водонапорный бак, 4б - гидропневматический бак), 5 - квартальная сеть, 6 - внутренняя сеть, 7, 8 - арматура

Рисунок 1.1 - Элементы системы внутреннего (холодного) водопровода

Вводом водопровода считается участок трубопровода, соединяющий наружный водопровод с внутренней водопроводной сетью до водомерного узла или запорной арматуры, размещенной внутри здания

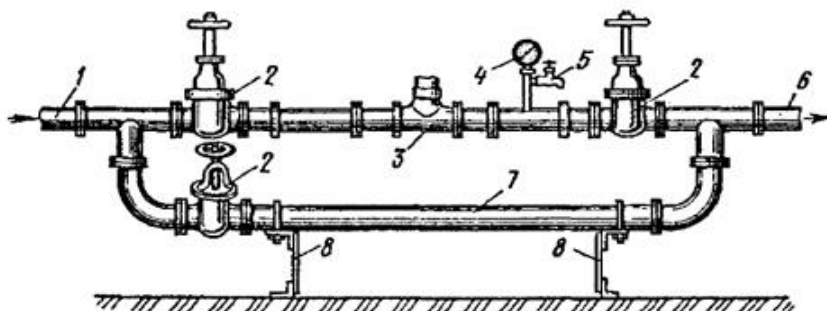
Монтаж внутренних сетей водопровода начинают с установки водопроводных вводов.



1 - наружный водопровод; 2 - задвижка; 3 - колодец; 4 - вентили; 5 - дворовая сеть; 6 - водомер; 7 - контрольный патрубок со сливом; 8 - стояк; 9 - распределительная сеть.

Рисунок 1.2 - Монтаж водопроводного ввода

Водомерный узел (на рисунке) монтируют после прокладки ввода 1 и собирают его из стальных труб и фасонных частей. Водосчетчик 3 в узле устанавливают так, чтобы направление движения воды совпадало со стрелкой на корпусе его. Крыльчатые водосчетчики устанавливают по уровню только горизонтально.



1 - трубопровод ввода; 2 - задвижки; 3 - водосчетчик; 4 - манометр; 5 - контрольно-спускной кран; 6 - трубопровод внутренней сети; 7 - обводная линия; 8 - опоры.

Рисунок 1.3 - Водомерный узел

1.2.2 Водомерный узел

Водомерный узел жестко крепят к полу или стенам, причем так, чтобы ось водосчетчика находилась на высоте 0,3-1 м от пола. В местах поворотов трубопроводов делают упоры, особенно если возникающие усилия не могут быть восприняты стыками труб.

Водомерный узел служит для измерения количества воды, поданной в здание; он состоит из водосчетчика и арматуры, необходимой для его отключения и проверки.

Водосчетчики устанавливают двух типов: крыльчатые и турбинные. Крыльчатые счетчики с рабочим органом в виде крыльчатки 5, ось которой расположена перпендикулярно потоку, выпускают диаметром 10...50 мм. Такими

счетчиками измеряют небольшие расходы. Турбинные счетчики с рабочим органом в виде турбинки б, ось которой совпадает с направлением движения потока, выпускают диаметром 50...200 мм. Турбинные счетчики применяют при больших расходах воды.

1.2.3 Классификация внутренних водопроводов

В населённых пунктах построены и строятся здания или группы зданий различного назначения: жилые, учебные, административные, коммунально-бытовые, зрелищные, общественного питания, лечебные и др., а также культурно-оздоровительные и производственные объекты: стадионы, плавательные бассейны, парки, дома отдыха и др. Все здания, расположенные в канализованных районах или имеющие систему местной канализации, оборудуют системами централизованного снабжения холодной или в ряде случаев и горячей водой. Такие системы водоснабжения здания предназначены для обеспечения потребителей водой в нужном количестве, под необходимым напором и заданного качества. Требования к качеству воды зависят от назначения действующей системы водоснабжения.

Систему водоснабжения зданий (группы зданий) или объекта называют внутренним водопроводом.

Внутренний водопровод представляет собой систему устройств, обеспечивающих подачу воды санитарно-техническим приборам, технологическому оборудованию и пожарным кранам, расположенным внутри здания. Внутренний водопровод состоит из следующих устройств: одного или нескольких вводов, водомерных узлов, сети трубопроводов (магистральных, распределительных, подводок) и арматуры. В отдельных случаях в систему включают оборудование местных установок для повышения напора, для

дополнительной обработки (кондиционирования) воды - умягчения, обесцвечивания, обезжелезивания, обеззараживания, подогрева или охлаждения

Таким образом, внутренний водопровод подразделяется в первую очередь на холодный (В) и горячий (Т) водопровод. На схемах и чертежах в отечественной документации холодные водопроводы обозначаются буквой русского алфавита В, а горячие - буквой русского алфавита Т.

Холодные водопроводы имеют следующие разновидности:

В1 - хозяйственно-питьевой водопровод;

В2 - противопожарный водопровод;

В3 - производственный водопровод (общее обозначение).

Хозяйственно-питьевые водопроводы предназначены для подачи воды, удовлетворяющей ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая», для питья, умывания, купания, приготовления пищи и других хозяйственно-бытовых нужд.

Производственные водопроводы предназначены для удовлетворения технологических требований производства или объекта. Такие водопроводы могут состоять из нескольких систем, обеспечивающих подачу воды различного качества, напора, количества.

Противопожарные водопроводы предназначены для тушения огня или для предотвращения его распространения. Вода в противопожарных водопроводах может быть и непитьевого качества.

Современный горячий водопровод должен иметь в здании две трубы: Т3 - подающая, Т4 - циркуляционная. Попутно отметим, что Т1-Т2 обозначаются системы отопления (теплосети), которые не относятся непосредственно к водопроводу, однако связаны с ним, что рассмотрим позднее.

Внутренний водопровод может быть присоединён к централизованной системе водоснабжения населённого пункта или оборудован устройствами для получения воды от местных водозаборов из подземных или поверхностных источников.

										Лист
										18
Изм.	Лист	№ докум	Подпис	Дата	ЮУрГУ – 08.03.01.2017.305-04.066 ПЗ ВКР					

Водопроводы классифицируют по назначению, по способу использования воды, а также в зависимости от обеспеченности напором и от установленного оборудования (устройств).

По сфере обслуживания водопроводы могут быть объединёнными (хозяйственно-противопожарные, производственно-противопожарные, хозяйственно-производственные) или отдельными. Внутренний водопровод, обеспечивающий подачу воды одновременно на хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные нужды, называют единым. В отдельных случаях для хозяйственных нужд (промывки приёмников сточных вод - унитазов, писсуаров и т.п., мытья полов, стирки белья и пр.) по согласованию с органами санитарного надзора можно использовать воду и непитьевого качества. Соединение водопроводов, подающих воду непитьевого качества, с хозяйственно-питьевыми водопроводами не допускается.

По способу использования воды водопроводы бывают с прямоточным водоснабжением и повторным использованием воды. Применение систем с обратным водоснабжением и с повторным использованием воды в производственных зданиях находит всё большее распространение.

При выборе системы водоснабжения или объекта следует учитывать технологические, противопожарные и санитарно-гигиенические требования, а также технико-экономические соображения. Например, жилые и общественные здания могут быть оборудованы объединённым хозяйственно-противопожарным водопроводом с подачей воды питьевого качества. Объединение в одну систему всех водопроводов, подводящих воду одного качества и под одинаковым напором, приводит к уменьшению строительных и эксплуатационных расходов.

Для нормальной работы внутреннего водопровода на вводе в здание должен быть создан такой напор (требуемый), который обеспечивал бы подачу нормативного расхода воды к наиболее высоко расположенному (диктующему) водоразборному устройству и покрывал бы потери напора на преодоление

сопротивлений по пути движения воды. Напор в наружном водопроводе у места присоединения ввода может быть больше, равен или меньше напора, который требуется для внутреннего водопровода. Минимальный напор в наружном водопроводе у мест присоединения ввода (у трубы или на поверхности земли) называют гарантированным. При периодическом или постоянном недостатке напора в наружном водопроводе до требуемого для здания применяют установки для повышения напора: насосы (постоянно или периодически действующие), водонапорные баки, пневматические установки.

В зависимости от обеспеченности напором и от установленного оборудования различают следующие внутренние водопроводы:

- действующий под напором наружного водопровода, его применяют, когда гарантированный напор в наружном водопроводе у места присоединения ввода постоянно больше напора, необходимого для нормальной работы всех водоразборных устройств, или равен ему. Такая система внутреннего водопровода является самой простой и наиболее распространенной;

- с водонапорным баком без повысительной насосной установки; его применяют, когда гарантированный напор в наружном водопроводе в часы с наибольшим водопотреблением ниже требуемого для здания, а в другие часы суток - выше требуемого. В часы недостаточного напора потребители обеспечиваются водой из водонапорного бака, накапливающего ее в часы избыточного напора;

- с повысительной насосной установкой без водонапорного бака (рис. 33Г.1); его применяют, когда режим водопотребления в здании равномерен, а напор в наружном водопроводе постоянно или периодически ниже требуемого для здания;

- с водонапорным баком и повысительной насосной установкой; его применяют при недостаточности гарантийного напора в наружном водопроводе и при неравномерном потреблении воды в здании в течение суток. Водонапорный

бак, принимающий избыток воды или восполняющий ее недостаток при работе сети, включают в систему, как регулируемую емкость для повышения экономичности работы повысительной насосной установки. При наличии бака повысительные насосы обычно автоматизируют.

1.2.4 Схемы сетей внутренних водопроводов

Сети внутренних водопроводов состоят из магистральных и распределительных трубопроводов, арматуры, а также из подводок к водоразборным устройствам. В зависимости от режима водопотребления и назначения здания, а также от технологических и противопожарных требований сети бывают тупиковыми, кольцевыми, комбинированными, зонными, а по расположению магистральных трубопроводов - с нижней и верхней разводкой.

Тупиковые сети применяют главным образом в зданиях, где допускается перерыв в подаче воды в случае выхода из строя части или всей сети водопровода. Это могут быть жилые, общественные, а иногда и производственные здания.

Кольцевые сети применяют в зданиях при необходимости обеспечения надежного и бесперебойного снабжения водой потребителей (в многоэтажных зданиях, в зданиях с: противопожарным водопроводом, в производственных зданиях и т. п.). Кольцевые сети присоединяют к наружному водопроводу несколькими вводами, так что в случае отключения одного из них подача воды в здание не прекращается. Рекомендуется применять вертикальное кольцевание, т.е. стояки как отдельных, так и объединенных хозяйственно-питьевых и противопожарных водопроводов соединять верхними перемычками.

Комбинированные сети, состоящие из кольцевых и тупиковых магистральных трубопроводов, применяют в крупных линиях с большим разбросом водоразборных устройств.

					ЮУрГУ – 08.03.01.2017.305-04.066 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис.	Дата		21

Зонные сети представляют собой несколько сетей в одном здании, не соединенных друг с другом или отдельных. Сети отдельных зон могут иметь самостоятельные вводы и установки для повышения напора. В отдельных зданиях (высотных) может найти применение многозонная сеть. В нижней точке сети (у арматуры) каждой зоны в целях обеспечения ее прочности гидростатический напор не должен превышать 60 м, а в противопожарных водопроводах - 90 м.

При нижней разводке магистральные трубопроводы размещают в нижней части здания, а при верхней разводке - на чердаке или под потолком верхнего этажа. Сети с нижней и верхней разводкой имеют свои достоинства и недостатки. Устройство сети с верхней разводкой может быть дешевле чем с нижней. В то же время при прокладке магистралей на неотапливаемом чердаке требуются дополнительные расходы на утепление трубопроводов. В производственных зданиях, где имеется возможность прокладки магистральных трубопроводов по стенам под потолком верхнего этажа, а не на чердаке, верхняя разводка удобнее нижней в эксплуатационном отношении.

Схема сети внутреннего водопровода выбирается с учетом размещения водоразборных устройств на планах каждого этажа, режимов подачи и потребления воды, надежности снабжении потребителей водой, а также технико-экономической целесообразности. Особое внимание при проектировании уделяется рациональному размещению санитарно-технических устройств в здании. Например, санитарные узлы и водоразборную арматуру группируют поэтажно, располагая, их друг над другом, трубопроводы прокладывают с наименьшей протяженностью открыто или скрыто в стенах здания.

Соединение сетей хозяйственно-питьевого водопровода с сетями водопроводов, подающих воду непитьевого качества, не допускается.

1.2.5 Водопроводная сеть

Водопроводная сеть распределяет воду между потребителями. При снабжении водой группы зданий, питающихся от одного ввода, водопроводные сети разделяют на внутренние в квартальные. Внутренние сети распределяют воду каждому потребителю, расположенному внутри одного здания. Квартальные сети подают воду от водомерного узла к внутренним сетям отдельных зданий.

Водопроводная сеть состоит: из магистральных трубопроводов, транспортирующих воду к стоякам; стояков, распределяющих воду по этажам зданий; подводок, подающих воду к водоразборной арматуре в помещениях.

Трубопроводная арматура предназначена для управления потоком воды. В зависимости от назначения на внутренних водопроводных сетях применяют арматуру: запорную, предохранительную, регулирующую и водоразборную.

Максимальное рабочее давление в сети хозяйственно-питьевого водопровода не должно превышать 0,6 МПа.

Схема внутреннего водопровода определяет количество элементов в системе, а также их расположение.

Системы внутреннего холодного водопровода, подразделяются на:

а) отдельные: хозяйственно-питьевые; противопожарные; производственные;

б) объединенные: хозяйственно-питьевые, противопожарные и производственные; хозяйственно-питьевые и противопожарные.

Противопожарный водопровод объединяют с хозяйственно-питьевым или производственным, если здание оборудуется одним из них.

Соединение трубопроводов хозяйственно-питьевой воды с трубопроводами для подачи воды непитьевого качества не допускается. Для воды питьевого качества применяют стальные оцинкованные трубы при диаметрах до 150 мм и

неоцинкованные при больших диаметрах, а также пластмассовые трубы для всех диаметров.

Для внутреннего противопожарного водопровода, а также в местах прокладки под электрокабелями, в каналах и тоннелях пластмассовые трубы применять не разрешается.

Монтажно-сборочные работы выполняют в такой последовательности:

- 1) разметка мест и установка средств, крепления трубопроводов (до оштукатуривания или отделки стен);
- 2) монтаж водомерных узлов;
- 3) монтаж трубопроводов с подводками к санитарным приборам и технологическому водопотребляющему оборудованию;
- 4) гидравлическое (пневматическое) испытание трубопроводов;
- 5) установка (после спуска воды из трубопроводов) водоразборной арматуры и пожарных кранов;
- 6) промывка системы и дезинфекция ее (по требованию органов санитарного надзора);
- 7) проверка действия системы водоснабжения и сдача в эксплуатацию.

Трубопроводы. Для внутренних сетей противопожарных водопроводов применяют стальные неоцинкованные трубы, а для сетей производственного водопровода - трубы из пластмасс, стальные, стальные гуммированные, стальные, футерованные пластмассой, стеклянные и др.

При устройстве двух и более вводов их присоединяют, как правило, к различным участкам наружной кольцевой сети водопровода. Между вводами в здание устанавливают задвижки, чтобы обеспечить подачу воды при аварии на одном из участков водопровода.

При устройстве двух и более вводов, когда устанавливают повысительные насосы, на соединительном трубопроводе предусматривают задвижку для

возможности питания от каждого насоса и ввода. Если на каждом вводе имеются самостоятельные насосные установки, то вводы не объединяют.

На вводах внутри здания устанавливают обратные клапаны, если проектом предусмотрена установка водонапорных баков или устройство нескольких вводов, соединенных трубопроводами в здании.

Ввод хозяйственно-питьевого водопровода и выпуск канализации должны находиться друг от друга на расстоянии не менее чем 1,5 м при диаметре ввода до 200 мм включительно и не менее 3 м при диаметре ввода более 200 мм. Допустима совместная прокладка вводов водопровода различного назначения.

В местах присоединения вводов к наружной сети водопровода предусматривают колодцы с установкой в них запорной арматуры. В местах поворотов труб вводов делают упоры.

Ввод водопровода через стены подвала при сухих грунтах делают с зазором 0,2 м вокруг трубы, заполняемым водонепроницаемым эластичным материалом, а при мокрых грунтах применяют водо- и газонепроницаемые сальники.

В жилых и общественных зданиях высотой 17 этажей и более стояки противопожарного водопровода делают спаренными, закольцованными вверху и внизу перемычками, и устанавливают запорную арматуру. В помещениях с повышенной влажностью воздуха при температуре ниже +2°C, а также при прокладке вблизи наружных ворот и дверей водопроводы теплоизолируют. На противопожарных сухих водопроводах в неотапливаемых зданиях предусматривают запорные и спускные устройства, располагаемые в отапливаемых помещениях или колодцах.

Внутренние пожарные краны устанавливают преимущественно у выходов, на площадках отапливаемых лестничных клеток, в вестибюлях, коридорах, проходах и других доступных местах. Краны располагают на высоте 1,35 м над полом помещения. Спаренные пожарные краны можно устанавливать один над другим, причем нижний кран располагают на высоте 1 м от пола. Пожарные

рукава у каждого крана применяют длиной 10 или 20 м. Спрыски, стволы, рукава и пожарные краны в одном здании должны быть одинакового диаметра, а пожарные рукава - одной длины.

Внутренние сети противопожарного водопровода каждой зоны здания высотой 17 и более этажей должны иметь два выведенных наружу пожарных патрубка диаметром 80 мм для присоединения рукавов пожарных автомашин, а в здании предусматривают обратные клапаны и задвижки, управляемые снаружи. На каждые 60-70 м по периметру здания на внутреннем водопроводе предусматривают один поливочный кран, размещаемый в коверах у здания или в нишах наружных стен.

1.2.6 Водопроводная арматура

Водопроводная арматура применяется:

- водоразборная (краны водоразборные, банные, поплавковые клапаны смывных бачков унитазов);
- смесительная (смесители для мойки, для умывальника, общий для ванны и умывальника, с душевой сеткой и т.д.);
- запорная (вентили на диаметрах труб 15-40 мм, задвижки на диаметрах п 50 мм и более);
- предохранительная (обратные клапаны - ставятся после насосов).

Запорную арматуру на внутренних сетях водопровода устанавливают в следующих местах:

- а) на каждом вводе в здание;
- б) на кольцевой разводящей сети для выключения отдельных участков на случай ремонта (не более чем на полукольце);

в) на кольцевой сети противопожарного водопровода для выключения при ремонте не более пяти пожарных кранов и не более одного стояка;

г) на кольцевой сети производственного водопровода с двусторонней подачей воды к оборудованию, не допускающему перерыва 8 ее подаче;

д) у основания пожарных стояков при пяти и более пожарных кранах;

е) у основания стояков хозяйственно-питьевого или производственного водопровода в зданиях высотой три и более этажей;

ж) на ответвлениях к пяти и более водоразборным точкам, от магистральных линий водопровода, в каждую квартиру;

з) на подводках к смывным бачкам и кранам, водонагревательным колонкам и на ответвлениях к групповым душам и умывальникам;

и) перед наружными поливочными кранами;

к) перед технологическим водопотребляющим оборудованием (при необходимости).

В закольцованных по вертикали стояках запорную арматуру ставят у основания и в верхней части стояков.

Арматура на кольцевых участках должна пропускать воду в двух направлениях. Запорную арматуру на стояках, проходящих через встроенные магазины, столовые, рестораны и другие помещения, недоступные для осмотра в ночное время, располагают в подвале, техническом подполье или техническом этаже, куда обеспечен постоянный доступ.

Водоразборную, смесительную и линейную арматуру для систем хозяйственно-питьевого и хозяйственно-противопожарного водоснабжения принимают с рабочим давлением 0,6 МПа (6 кгс/см²), а для отдельных противопожарных систем - не более 0,9 МПа (9 кгс/см²). В производственных водопроводах рабочее давление определяется технологическими требованиями.

									Лист
									27
Изм.	Лист	№ докум	Подпис	Дата	ЮУрГУ – 08.03.01.2017.305-04.066 ПЗ ВКР				

На трубопроводах диаметром 50 мм и более устанавливают задвижки, а при меньших диаметрах - вентили. У основания стояка ставят вентиль и спускную пробку на резьбе.

В закольцованных и вертикальных стояках сверху и на перемычках допускается установка пробковых сальниковых кранов. В мусорокамерах жилых зданий предусматривают поливочные краны с подводкой холодной и горячей воды, а при высоте 17 и более этажей, кроме того, устройство дренчера.

Поливочные краны ставятся в следующих помещениях: в гардеробах рабочей одежды загрязненных производств, в общественных туалетах, в туалетах с тремя и более унитазами, в умывальных помещениях с пятью и более умывальниками, в душевых с тремя и более душами, в помещениях, где необходима мокрая уборка полов. При наличии горячего водоснабжения к поливочным кранам предусматривают также подводку и горячей воды.

На вводах в здания или на ответвлениях от водопроводной сети к группе потребителей, а также на вводах производственного водопровода и оборотных систем ставят счетчики расхода воды. Трубопроводы к спринклерным и дренчерным установкам и отдельные противопожарные водопроводы присоединяют к вводам без счетчиков.

Счетчики устанавливают на ответвлениях водопровода в магазины, столовые, рестораны и т. п., встроенные в жилые, производственные и общественные здания и получающие воду от общего ввода при расходе ее более 0,1 м³/ч. Счетчики устанавливают за наружной стеной в здании в легкодоступном и удобном помещении с естественным или искусственным освещением и температурой воздуха не ниже 2° С. Счетчики могут быть установлены и вне здания в специальных колодцах. По обе стороны счетчика должны быть прямые участки трубопроводов с запорной арматурой и спускным краном между счетчиком и второй по движению воды арматурой (задвижкой или вентилем).

										Лист
										28
Изм.	Лист	№ докум	Подпис	Дата	ЮУрГУ – 08.03.01.2017.305-04.066 ПЗ ВКР					

При одном вводе водопровода в здание устраивают обводную линию, рассчитанную на пропуск максимального (с учетом противопожарного) расхода воды. Обводную линию предусматривают также в тех случаях, когда счетчик не рассчитан на пропуск воды для внутреннего пожаротушения. На обводной линии ставят опломбированную задвижку. Если счетчик не рассчитан на пропуск максимального расхода воды при пожаре, то устанавливают электродвигатель, открывающуюся автоматически при пуске пожарных насосов или от кнопок у пожарных кранов при достаточном давлении воды в сети. Если вместо счетчиков устанавливают диафрагмы, трубы Вентури и другие устройства, обводные линии не предусматривают.

Системы горячего водопровода в зависимости от режима и объема потребления горячей воды для хозяйственно-бытовых нужд зданий и сооружений могут быть местными или центральными.

Эти системы могут быть открытыми, т.е. с непосредственным водоразбором из тепловой сети, и закрытыми, когда вода из системы холодного водоснабжения нагревается, проходя через водоподогреватель, снабжаемый теплотой из тепловой сети.

Температура горячей воды в местах водоразбора должна быть не ниже 60 °С для систем централизованного горячего водоснабжения, присоединяемых к открытым системам теплоснабжения, и не ниже 50 °С для тех же систем, присоединяемых к закрытым системам теплоснабжения. Максимальная температура воды во всех этих системах не должна превышать 75 °С.

1.2.7 Системы горячего водопровода

Местные системы горячего водопровода предусматривают для зданий и сооружений, если центральное теплоснабжение отсутствует, а также для объектов, удаленных от источников централизованного теплоснабжения, когда

сооружение тепловых сетей к этим объектам экономически нецелесообразно. При этом вода подогревается на месте ее потребления в паровых, водяных и газовых водоподогревателях, а также в водоподогревателях на твердом и жидком топливе или электрических нагревателях.

1.2.8 Внутренняя канализация зданий

Внутренняя канализация зданий - это система трубопроводов и устройств, отводящих сточные воды из зданий, включая наружные выпуски до смотровых колодцев.

В состав внутренней канализации входят:

- 1) санитарно-технические приборы и приёмники сточных вод;
- 2) раструбные трубопроводы;
- 3) соединительные фасонные детали;
- 4) устройства для прочистки сети.

1.2.9 Санитарно-технические приборы и приёмники сточных вод

Санитарный прибор присоединяют к внутренним (домовым) сетям водопровода и канализации, они являются основными элементами санитарно - технического оборудования зданий. В соответствии с назначением санитарные приборы устанавливают: в ваннах, умывальных и душевых (ванны, умывальники, душевые поддоны, трапы, биде); в помещениях туалетов и уборных (унитазы, клозетные чаши, писсуары; эти приборы снабжены смывными бачками или кранами); в кухнях (мойки, раковины, сливы). Применяются также санитарные приборы специального назначения, устанавливаемые в медицинских учреждениях, лабораториях, банях, парикмахерских, средствах транспорта и т.д. Материалами для санитарных приборов служат чугун, керамика (фаянс,

полуфарфор), листовая сталь, цветные металлы и сплавы, пластмассы. Снаружи приборы покрывают белой или цветной стекловидной эмалью (по чугуну и стали), глазурью (по керамике) или наносят на них гальванические покрытия (по цветному металлу). Санитарные приборы оборудуются водоразборными или смесительными кранами, а также сифонами с водяными затворами, препятствующими проникновению загрязнённого воздуха из канализационной сети в помещения.

Санитарно-технические приборы и приёмники сточных вод первыми в канализации принимают стоки. Вот наиболее применимые в бытовой канализации К1 санитарно-технические приборы:

- мойки кухонные;
- умывальники - сантехника, являющаяся основным атрибутом ванной комнаты, предназначенная для выполнения гигиенических процедур, которая классифицируется по нескольким основным параметрам:

- по материалу изготовления (фаянсовый и фарфоровый умывальник),
- по форме (прямоугольные, овальные и полукруглые),
- по месту расположения (стандартные и угловые).

Существуют умывальники подвесные, на пьедестале и врезные. Подвесной умывальник крепится к стене с помощью специальных кронштейнов. В случае если раковина установлена на пьедестале, то он выполняет несущую функцию, а также скрывает в себе трубы и сифон. Врезная раковина устанавливается в специальные шкафчики для ванных комнат.

- ванны;
- унитазы - приёмники сточных вод (хозяйственных и фекальных), устанавливаемые в жилых, общественных и производственных зданиях.

- задвижки:

Чугунные задвижки предназначены для полного перекрытия потока рабочей среды и являются достаточно распространённым видом запорной

арматуры, применяемой на магистральных и технологических трубопроводах. Затворный элемент может использоваться только в двух позициях

- "закрыто" и "открыто". В качестве регулятора, задвижка появилась исходя из достаточно простого ее изготовления и применения. Однако с развитием металлообрабатывающей технологии была вытеснена из сферы регулировки. Сейчас, их применение в качестве регулирующего элемента приемлемо лишь в открытых гидравлических системах.

Существует два вида задвижек, определяемых по затворному элементу.

У первого вида задвижек уплотнительные поверхности расположены параллельно. Затвор у таких задвижек классифицируется на три типа: нож, шиббер или диск. В случае, когда герметичность среды не является определяющим фактором, возможно использование однодисковых задвижек. Особенности изготовления затвора позволяют применять их для довольно больших давлений и температур среды применения. При необходимости надежной герметизации применяют двухдисковые параллельные задвижки, которые обеспечивают довольно хорошее уплотнение в закрытом положении.

Клиновые задвижки производятся с затвором, которых имеет вид "клина". Использование такого типа рекомендуется при необходимости хорошего уплотнения и коррозионной стойкости, что достигается путем эпоксидного покрытия как внешней поверхности, так и внутри. Задвижки изготавливаются цельной монолитной деталью, а уплотнительное кольцо встроено непосредственно в корпус.

По своей конструкции задвижки выпускаются с выдвигным и вращаемым шпинделем. Конструкция задвижки с неподвижным или вращаемым шпинделем предполагает, что гайка, присоединяется к самому шпинделю и находится на затворе. При прокрутке шпинделя, он будет просто погружаться в затвор. Выдвижение шпинделя над гайкой обеспечивается, если ходовая гайка будет находиться непосредственно в корпусе.

- писсуары применяют для общественных туалетов, а души-биде для комнат гигиены женщин.

В полу общественных туалетов и мусорокамер зданий в К1 устанавливают напольные трапы (разновидность воронок) из чугуна или пластмассы по ГОСТ 1811-97 соответственно диаметром 50 мм и 100 мм, согласно СНиП 2.04.01-85.

В дождевой канализации К2 на кровлях зданий устанавливают водосточные воронки: колпаковые (для неэксплуатируемых кровель) или плоские (для эксплуатируемых кровель).

В производственной канализации К3 применяют следующие приёмники сточных вод: трапы, ванны, напольные решетки с гидрозатворами и без гидрозатворов, лотки.

- вентиль трубопроводный, устройство в трубопроводах для перекрытия и регулирования потоков жидкости, пара или газа. Большие В. имеют монолитные литые корпуса с фланцами (рис.); на малых В. для присоединения к трубам, насосам и др. машинам нарезана резьба. В простейших В. вращение шпинделя - винта осуществляется вручную маховиком; при автоматическом управлении - электрическим или гидравлическим двигателем, включающимся при изменении давления в трубопроводе. В. широко применяются в промышленных трубопроводах и санитарно-технических устройствах.

Элементы бытовой канализации К1 рассмотрим на примере двухэтажного здания с подвалом (рисунок 1.4).

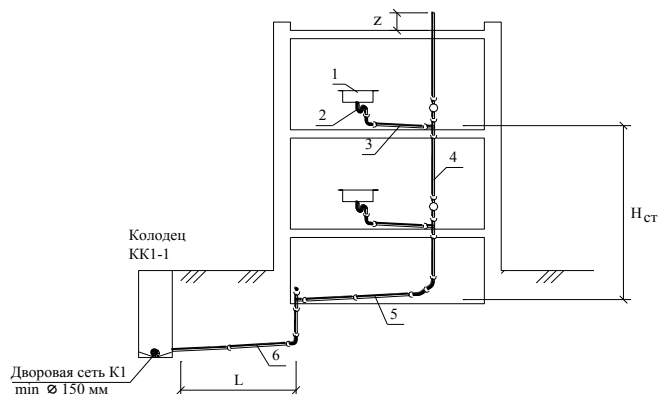


Рисунок 1.4 - Элементы бытовой канализации К1

Основные элементы К1 по ходу движения сточных вод:

- 1 - санитарно-технический прибор;
- 2 - сифон (гидравлический затвор);
- 3 - отводящий поэтажный трубопровод;
- 4 - канализационный стояк;
- 5 - отводящая сеть в подвале;
- 6 - выпуск канализации.

Отметим некоторые детали. Под сифоном показано колено. Оно применяется на невысоких стояках (не более 1 этажа). Отводящий поэтажный трубопровод 3 проложен с уклоном и присоединён с помощью прямого тройника к стояку 4. На стояке установлены ревизии.

Верх стояка выведен выше кровли в атмосферу на высоту z - это вентиляция канализационного стояка. Она необходима для проветривания внутренности канализации, а также от появления избыточного давления или, наоборот, вакуума в канализации. Вакуум может появиться при неисправной вентиляции стояка во время слива воды с верхнего этажа, что приведёт к срыву сифона, то есть вода из сифона нижнего этажа уйдёт и появится запах в помещении.

Высоту стояка над кровлей принимают по СНиП 2.04.01-85 не менее величин:

$z = 0,3$ м - для плоских неэксплуатируемых кровель;

$z = 0,5$ м - для скатных кровель;

$z = 3$ м - для эксплуатируемых кровель.

Канализационный стояк можно устраивать без вентиляции, то есть не выводить над кровлей, если его высота $H_{ст}$ не превышает 90 внутренних диаметров трубы стояка.

В последнее время в продаже появились вакуумные клапаны для канализационных стояков, постановка которых в уровне верхнего этажа избавляет от устройства вентиляционного вывода стояка над кровлей здания.

В основании стояка установлены два отвода, так как стояк крайний на сети в подвале. Если стояк сверху попадает на трубу сети, то применяют косой тройник и отвод. Применять прямой тройник в подвале нельзя, так как ухудшается гидравлика стока и возникают засоры.

В конце отводящей сети 5 перед наружной стеной собрана прочистка из прямого тройника с пробкой-заглушкой. Считая от этой прочистки, длина выпуска канализации L не должна быть более 12 метров при диаметре трубы n 100 мм, согласно СНиП 2.04.01-85. С другой стороны, расстояние от смотрового колодца дворовой канализации до стены здания не должно быть менее 3 метров. Поэтому расстояние от дома до колодца обычно принимают 3-5 метров.

Глубина заложения выпуска канализации от поверхности земли до лотка (низа трубы) у наружной стены принимается равной глубине промерзания в данной местности, уменьшенной на величину 0,3 метра (учитывается влияние здания на незамерзание грунта рядом с домом).

1.3 Трубы на водопроводных сетях

1.3.1 Пластмассовые трубы

Преимущества пластмассовых труб неоспоримы. Они не ржавеют и не зарастают. Имеют длительный срок эксплуатации при относительно невысокой стоимости. Не вступают в контакт с агрессивными средами, а значит, трубопровод можно прокладывать без дополнительных изоляционных систем. Технология производства пластмассовых труб освоена относительно недавно, но уже сейчас производители дают пятидесятилетнюю гарантию на них, а предполагаемый срок службы гораздо дольше. Помимо этого они обладают низкой теплопроводностью,

благодаря чему снижается уровень теплопотерь. Так же не возникает конденсата, который обычно вызывает коррозию стальных труб.

Как правило, пластмассовые трубы для канализации или водопровода используют на новых магистралях или же при плановой постепенной замене и восстановлении устаревших водопроводных и канализационных систем. Нынешняя технология производства пластмассовых труб позволяет применять их даже при прокладке под землей. Места стыков пластмассовых труб соединяются с помощью полифузионной сварки, благодаря чему швы становятся надежными, и практически исключено подтекание.

1.3.2 Полимерные трубы

Главное положительное отличие полимерных труб от металлических - это абсолютная стойкость к коррозии, что значительно продлевает их срок службы.

Они также не накапливают отложений на стенках, благодаря гладкости обладают малым гидравлическим сопротивлением (на 30% меньшим, чем стальные), а кроме того легки и просты в монтаже.

Что касается минусов, то они тоже имеются. Прежде всего, полимеры кислородопроницаемы, что особенно пагубно сказывается на системах отопления.

Следующий недостаток - низкая теплостойкость. Кроме того, под воздействием прямых солнечных лучей полимерные трубы быстро стареют и выходят из строя. Рассмотрим несколько наиболее известных типов полимерных труб.

1.3.3 Стальные трубы

Стальные трубы производятся из высококачественной стали, обладающей повышенной прочностью, хорошей свариваемостью и пониженной склонностью к старению,

									Лист
									36
Изм.	Лист	№ докум	Подпис	Дата	ЮУрГУ – 08.03.01.2017.305-04.066 ПЗ ВКР				

Среди преимуществ стальных труб можно назвать высокую прочность, низкий температурный коэффициент линейного расширения и высокую теплопроводность. Последнее, однако, является плюсом только в отопительной системе. Если же речь идет о переносе холодной воды, это скорее недостаток: из-за высокой теплопроводности на внешней стороне труб выпадает конденсат, который в свою очередь повышает влажность прилегающей к ней стены. А это ведет к ее разрушению.

Пожалуй, самым большим недостатком металлических труб является их низкая коррозионная стойкость, обусловленная прямым контактом воды с ничем не покрытой сталью. Коррозия становится причиной ржавой воды и зарастания внутреннего диаметра трубы, что ведет к снижению ее пропускной способности. Как правило, корродировать стальные трубы начинают через 6 - 7 лет, и это несмотря на гарантии производителя, обещающие более долгий срок службы. Поэтому домовладельцем, прельщенным невысокой ценой труб из стали, рекомендуется задуматься - в конечном счете, частая замена дешевых труб может вылиться в очень даже круглую сумму.

1.3.4 Медные трубы

Преимущества медных труб главным образом обусловлены преимуществами самой меди: она практически не подвержена коррозии, обладают высокой пластичностью и бактерицидными свойствами. Благодаря этим качествам меди, трубы из этого материала обладают долгим сроком службы, прекрасно выдерживают низкие (до -100) и высокие (до 250 градусов) температуры, не трескаются при замерзании воды, а кроме того оказывают на воду некоторое бактерицидное воздействие.

Медные трубы одинаково хороши для всех коммуникаций дома: их можно использовать холодной и горячей воды, газа, систем отопления и

кондиционирования. Однако этот, казалось бы, идеальный вид труб также не лишен недостатков. Так, медные трубы боятся кислой воды, а также крупных механических примесей, изнашивающих поверхность. При монтаже необходимо помнить о том, что соединять медь со стальными и стальными оцинкованными материалами недопустимо, иначе возникнут ненужные электрохимические процессы, которые приведут к ускоренной коррозии стали (единственное решение - ставить стальные трубы перед медными, по направлению течения воды).

1.4 Трубы, применяемые на канализационных сетях

1.4.1 Чугунные трубы

Несмотря на широкое применение пластика, чугун традиционно используется для изготовления канализационных труб. От коррозии их предохраняют с помощью покрытия из нефтяного битума или забеленного чугуна повышенной прочности. Главным условием для долгой службы этих труб является отсутствие шлаковых включений, свищей и швов. Выявить скрытые дефекты чугунных труб можно при помощи простукивания.

Выпускают чугунные канализационные трубы с раструбами, длина которых варьируется в диапазоне от 60 до 80 мм. Толщина стенок составляет около 10-12 мм, а длина - от 2 до 7 метров. Нормальная ширина зазора при стыке, достаточная для надежной изоляции, составляет 5-6 мм для труб диаметром 50-100 мм.

1.4.2 Трубы ПВХ

Поливинилхлорид или ПВХ является превосходным материалом для современных канализационных систем. Более чем 30-летний опыт по изготовлению, установке и эксплуатации канализационных систем из ПВХ

свидетельствует о том, что изделия сохраняют свои свойства неизменными после многолетней службы в трубопроводах для агрессивных сред. Трубы и фасонные части из ПВХ чаще всего используют для самотечной транспортировки стоков в наружной канализации.

Система канализационных труб из ПВХ применяется:

- для открытого монтажа внутри здания для отвода сточных вод
- монтажа в стеновых пазах, в перекрытиях пола
- для открытого монтажа, с укладкой в грунт
- вне здания для укладки в грунт.

1.5 Выводы

Проведенный обзор современных систем и оборудования позволяет предложить в проекте:

- магистрали системы В1 - стальные электросварные по ГОСТ 10704-71;
- магистрали и стояки систем Т3, Т4 – полипропиленовые PN20 по ГОСТ 52134;
- разводка систем В1, Т3, Т4 к санприборам - полипропиленовые PN10 для ХВС и PN20 для ГВС по ГОСТ 52134.
- система К1 и К3 полимерные со структурированной стенкой "Pragma" по ГОСТ Р 54475-2011
- стояки К2 - стальные трубы по ГОСТ 10704-91

									Лист
									39
Изм.	Лист	№ докум	Подпис	Дата	ЮУрГУ – 08.03.01.2017.305-04.066 ПЗ ВКР				

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

2.1 Характеристика месторасположения объекта водоснабжения и водоотведения

«Комплекс по хранению и переработке овощей в Сосновском районе Челябинской области (3-я очередь)», расположенного примерно в 1,1 км от ориентира по направлению на запад от пос. Северный.

В комплекс строительства входят следующие объекты:

- крытый рынок с административно-бытовыми помещениями;
- универсальный склад.

Территория строительства расположена в Челябинской области, Сосновский район, пос. Северный. Участок находится примерно в 1,1 км от ориентира по направлению на запад. Почтовый адрес ориентира: Челябинская область, район Сосновский.

В геоморфологическом отношении район расположен на восточном склоне Урала, в полосе Зауральского пенеплена, представляющего собой приподнятое холмистое плато, полого наклоненное к Западно-Сибирской низменности. Рельеф по большей части ровный.

Абсолютные отметки рельефа составляют 264,49 – 267,12 м Балтийской системы высот.

Климат района – континентальный, с четко выраженными сезонами года, с холодной продолжительной зимой с устойчивым снежным покровом, длящейся около 5 месяцев, умеренно жарким или теплым, но сравнительно коротким летом, затяжными осенним и весенними периодами с ранними осенними и поздними весенними заморозками, с резкими колебаниями температуры воздуха по сезонам года и в течении суток.

										Лист
										40
Изм.	Лист	№ докум	Подпис	Дата	ЮУрГУ – 08.03.01.2017.305-04.066 ПЗ ВКР					

В соответствии со СНиП 23-01-99* «Строительная климатология» исследуемая территория находится:

- в I климатическом районе;
- зона влажности – сухая.

В пределах участка распространены интрузивные породы Челябинского гранитного массива палеозойского возраста (PZ), представленные гранитами, которые перекрываются дисперсными элювиальными отложениями. Сверху элювиальные грунты повсеместно перекрыты почвеннорастительным слоем (Q4), аллювиально-делювиальными (adQ4) и неогеновыми (N) отложениями.

Горизонт подземных вод ненапорный.

Появившейся уровень подземных вод отмечен на глубине от 4,0 до 5,2 м (абс. отм. 260,51 - 260,74 м). Установившийся уровень подземных вод на август 2016 г.- от 1,3 до 2,6 м (абс. отм. 263,94 - 263,20м).

По данным изысканий уровень подземных вод подвержен сезонным колебаниям и зависит от количества выпадающих атмосферных осадков, а так же от условий поверхностного и подземного стоков. Минимальные уровни соответствуют февралю- марту, максимальные - маю - июню. В многоводные годы возможно повышение уровня грунтовых вод на 0,5 - 1,0 м.

2.2 Хозяйственно-экономическая характеристика объекта водоснабжения и водоотведения

Проектируемый объект - здание 2-этажное, без подвального помещениями и плоской кровлей.

Размеры в плане 96,0x42,00м, высота этажа-4,2м. К зданию рынка примыкает здание склада с размерами в плане 54,0 x 48,0м и высотой этажа 8,5м. Здание рынка отделено от здания склада противопожарной стеной 1 типа с уставленными противопожарными дверями.

										Лист
										41
Изм.	Лист	№ докум	Подпис	Дата	ЮУрГУ – 08.03.01.2017.305-04.066 ПЗ ВКР					

Крытый рынок с административно-бытовыми помещениями.

Проектом разработано отдельно стоящее здание для размещения крытого рынка с административно-бытовыми помещениями и предприятия общественного питания. Компонировочные решения здания выполнены из условия разделения здания на самостоятельные зоны с учетом функционального назначения каждого подразделения.

Крытый рынок с административно-бытовыми помещениями (№ по плану 1) расположен в центральной части проектируемого комплекса. Помимо самого здания на участке предусмотрена открытая парковка для автомобилей посетителей и персонала, а также зона разгрузки с западного фасада.

Здание рынка состоит из 2-х зон: зона торговли и административно-бытовая зона.

Зона торговли (1 этаж) состоит из следующих помещений:

- торговый зал со специализированными отделами,
- кафе на 40 посадочных мест,
- бутики (торговля непродовольственными товарами),
- технические помещения (насосная, электрощитовая, венткамера, ИТП).

Административно-бытовая зона (2х этажная):

1 этаж:

- бытовые (гардеробные, душевые, сан.узлы, комната приёма пищи, комната хранения уборочной техники),
- технические помещения (насосная, электрощитовая, венткамера, ИТП),
- комната охраны.

2 этаж:

- административные помещения (10 рабочих кабинетов),
- помещения аренды (3 кабинета),
- бытовые помещения (комната приёма пищи, сан.узлы),
- помещения охраны (3 кабинета).

Изм.	Лист	№ докум	Подпис	Дата	ЮУрГУ – 08.03.01.2017.305-04.066 ПЗ ВКР	Лист 42

Крытый рынок запроектирован для реализации в форме торговли нескольких групп продукции и продовольствия:

- молочных продуктов;
- продуктов растительного происхождения;
- мясных продуктов;
- рыбных продуктов.

Продажа продовольственных товаров на рынке должна осуществляться с соблюдением ветеринарно-санитарных правил, правил продажи продовольственных товаров, правил работы мелкорозничной торговой сети и других нормативно-правовых актов, регулирующих торговую деятельность и защиту прав потребителей.

Заключение государственной лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы на рынке (экспертное заключение, этикетка) о качестве и безопасности продукции в ветеринарном отношении, наличие документов об уплате рыночного сбора и предоставленных услуг должно являться основанием для занятия продавцом места на рынке по профилю торговли.

При разработке помещений рынка предусмотрены две зоны:

- торговая;
- обслуживающая.

В торговой части, в соответствии с видами торговли, запроектированы ряды для торговли со столов-прилавков и павильоны для постоянных арендаторов.

Количество организованных торговых мест в зале – 103.

Количество павильонов – 12.

Столы-прилавки предусмотрены для ведения рыночного торга и размещены с соблюдением санитарных и противопожарных правил, обеспечивает свободный проход покупателей по рынку и доступ к товарам.

В обслуживающей части выполнены санитарно-бытовые помещения, кладовая и моечная торгового инвентаря, административные помещения. В

соответствии с действующими санитарными нормами проектируемое предприятие обеспечено изолированными санитарно-гигиеническими устройствами. Для хранения верхней и санитарной одежды, а также головных уборов продавцов в помещениях гардеробных предусмотрены шкафчики с двумя отделениями.

Торговый инвентарь ежедневно после работы промывают горячей водой с содой, и хранят на специальных стеллажах.

Административные помещения запроектированы для руководства, структурных подразделений и сопутствующих компаний. Офисы оснащены мебелью, компьютерной техникой.

Предприятие общественного питания выполнено для реализации и организации потребления продукции общественного питания.

Тип проектируемого предприятия – кафетерий.

Ассортимент реализуемой продукции: безалкогольные напитки, горячие и прохладительные напитки, коктейли, холодные и горячие закуски и блюда в ограниченном ассортименте, привозные кондитерские изделия.

Разработаны помещения: помещение для обслуживания посетителей, производственное помещение, бытовые помещения персонала.

Помещение для обслуживания посетителей – зал на 40 посадочных мест – оборудовано барной стойкой, обеденными столами.

Обслуживание посетителей предусмотрено через барный прилавок. Предусмотрено использование многоразовой посуды. Производственное помещение оборудовано технологическим, холодильным, моечным оборудованием для приготовления блюд в соответствии с ассортиментом.

Режим работы рынка принят следующим: количество рабочих дней в году 365, продолжительность торговли 10:00 – 20:00, продолжительность рабочей недели персонала (не более) 40 часов.

						Лист
					ЮУрГУ – 08.03.01.2017.305-04.066 ПЗ ВКР	44
Изм.	Лист	№ докум	Подпис	Дата		

Штат: администрация – 33 человека, предприятие общественного питания (кафетерий) – 5 человек.

Универсальный склад комплекса по хранению и переработке овощей

Универсальный склад предназначен для приемки, хранения, комплектации заказов и отпуска продукции. Склад выполнен закрытым.

Склад состоит из следующих помещений:

- зоны загрузки фур и газелей,
- зона холодильных камер,
- склад естественных условий хранения,
- лаборатория,
- бытовые помещения (сан.узлы, помещение кладовщика, поечная техника, зарядная),
- технические помещения (насосная, электрощитовая, венткамера, ИТП).

Проектируемое предприятие запроектировано для хранения широкого ассортимента непродовольственной или продовольственной продукции.

Емкость склада определена в соответствии с действующими нормами хранения и укладки, применяемым стеллажным способом хранения, расчетным коэффициентом использования площадей склада, исходя из объемно-планировочных решений, графической раскладки паллет-поддонов, принятой механизации ПРТС работ. Коэффициент использования площади принят по нормам технологического проектирования равным $K=0,5$ и подтвержден графической стеллажной раскладкой паллет - поддонов, учитывающей: проходы и проезды, условия хранения с возможностью разделения по видам, сортам, партиям продукции и возможностью ее перекладки, оптимальную высоту складирования при выбранных средствах механизации.

Хранение предусмотрено стеллажное в 3 яруса по высоте. Хранение товара осуществляется на стеллажах в адресных ячейках. В каждой ячейке размещается одно наименование с учётом партии поступления товара. Стеллажи представляют

собой металлический каркас с горизонтальными экранами (металлические оцинкованные листы с перфорацией), входящими в состав поставки металлоконструкций.

Расстояние между стеллажами с паллетами позволяет одновременно обеспечить выполнение двух операций - подбор заказов и перемещение паллет электроштабелером по высоте стеллажей.

Гардеробная, санитарные помещения и комната приёма пищи предусмотрена в здании рынка.

Проектом выполнено размещение подразделения государственного ветеринарного надзора (лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы) в помещении склада.

Лаборатория не является самостоятельным учреждением, а входит в состав районной или городской ветеринарной станции.

Основной функцией проектируемой лаборатории является:

Поверхностный осмотр предложенной для экспертизы продукции;

Взятие и оформление проб для микробиологического исследования;

Отправка проб в лабораторию ветеринарной станции.

Для проведения осмотра предусмотрено два отделения: мясное и пищевое.

Разделение лаборатории на два отделения необходимо, для того чтобы мясо и рыба не контактировали с продуктами, употребляемыми в пищу в сыром виде (мед, молочные продукты, растительные продукты). Помимо двух отделений в лаборатории выполнены: бытовые помещения для персонала, санузел, помещение для мойки посуды и стерилизации инструментов, административное помещение, холодильная камера для хранения для хранения продукции, взятой на экспертизу.

Остатки проб и забракованные продукты должны утилизироваться в соответствии с инструкцией по утилизации биологических отходов.

									Лист
									46
Изм.	Лист	№ докум	Подпис	Дата	ЮУрГУ – 08.03.01.2017.305-04.066 ПЗ ВКР				

Режим работы склада принят следующим: количество рабочих дней в году 365, продолжительность смены 8 часов, односменный режим работы, продолжительность рабочей недели персонала (не более) 40 часов.

Штат: сотрудники склада – 15 человек, лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы – 4 человека.

2.2.1 Техничко-экономические показатели объекта

Таблица 2.1 - Техничко-экономические показатели объектов строительства

Наименование	Показатель
Крытый рынок с административно-бытовыми помещениями	
Площадь застройки здания	4682,0 м ²
Общая площадь здания	4861,97 м ²
Полезная площадь здания	4256,4 м ²
Расчетная площадь здания	4599,0 м ²
Строительный объем	39417,6 м ³
Универсальный склад комплекса по хранению и переработке овощей	
Площадь застройки здания	2740,0 м ²
Общая площадь здания	2638,72 м ²
Полезная площадь здания	2606,2 м ²
Расчетная площадь здания	2480,3 м ²
Строительный объем	23081,69 м ³

2.3 Сведения о существующих источниках водоснабжения

Источником водоснабжения здания являются кольцевые наружные сети площадки ПЭ 100 SDR17 Ø 160 мм

По степени обеспеченности подачи воды, система водоснабжения относится ко II категории.

2.4 Сведения о существующих системах водоотведения

Отвод бытовых сточных вод от проектируемого здания предусматривается в существующую сеть бытовой канализации, диаметром 160/139 мм, 200/176 мм.

Отвод дождевых вод от проектируемого объекта предусматривается в закрытую сеть дождевой канализации диаметром 315/277 мм.

2.5 Задачи проектирования

Задачей дипломного проекта является:

1. запроектировать системы внутреннего водоснабжения и водоотведения комплекса по хранению и переработке овощей;
2. запроектировать ливневую канализацию;
3. определить расчетные расходы на хозяйственно-питьевые и производственные нужды комплекса, расчетные расходы сточных вод и ливневых стоков.

									Лист
									48
Изм.	Лист	№ докум	Подпис	Дата	ЮУрГУ – 08.03.01.2017.305-04.066 ПЗ ВКР				

3 СЕТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

3.1 Описание и характеристика проектируемой системы водоснабжения

3.1.1 Выбор системы внутреннего водопровода

Система внутреннего водоснабжения включает вводы в здание, водомерные узлы, разводящие сети, подводки к санитарным приборам, насосные установки, водоразборную, смесительную, запорную и регулирующую арматуру.

Выбор системы внутреннего водопровода производился с учетом технико-экономических, санитарно-гигиенических и противопожарных требований, а также принятой системы наружного водопровода.

Для 2ух этажного нежилого здания согласно рекомендациям СНиП была принята тупиковая схема сети с верхней разводкой внутреннего водопровода холодной воды с одним вводом в здание склада и двумя вводами в здание рынка.

3.1.2 Ввод водопровода

Вводом внутреннего водопровода называется ответвление от городской водопроводной сети до водомерного узла.

Трассировка ввода проводится таким образом, чтобы они пересекали строительные конструкции под прямым углом.

Трубопровод ввода проложен с уклоном в сторону городской сети, достаточным для опорожнения и равным 0,005.

В здание рынка предусматривается два ввода (в помещение ИТП) от наружных кольцевых сетей площадки (п. 5.4.1 СП30.13330.2012). 1 ввод в пожарный отсек административно бытовых помещений, 1 ввод в пожарный отсек помещения рынка.

										Лист
										49
Изм.	Лист	№ докум	Подпис	Дата	ЮУрГУ – 08.03.01.2017.305-04.066 ПЗ ВКР					

В здание склада предусматривается один ввод (в помещение ИТП) от наружных кольцевых сетей площадки (п. 5.4.1 СП30.13330.2012).

Диаметр ввода определяется исходя из расчетных расходов воды на нужды здания.

3.1.3 Водомерный узел

Для учета количества и расхода воды на вводах в здание предусматривается водомерный узел, состоящий из счетчика, запорной арматуры и контрольно-спусного крана. Водомерный узел может быть с обводной линией или без нее. Обводная линия обязательно устанавливается при наличии одного ввода в здание, на внутреннее пожаротушение.

Счетчик подбирается по максимальному часовому расходу, допускаемому при эксплуатации.

Водомерный узел служит для измерения количества расходуемой холодной и горячей воды и состоит из водосчетчика и арматуры, необходимой для его отключения.

Узел размещается в доступном месте подвала жилого дома.

С каждой стороны счетчика предусматриваются прямые участки трубопроводов, вентили. Между счетчиком и вторым (по движению воды) вентилем установлен спускной кран диаметром 15 мм.

Диаметр условного прохода счетчика воды следует выбирать исходя из среднечасового расхода воды за период потребления, который не должен превышать эксплуатационный расход, принимаемый по табл.4 [3]

Счётчик с принятым диаметром условного прохода надлежит проверять на пропуск максимального расчетного секундного расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды. При этом потери напора в крыльчатых счетчиках (ВСКМ) не должны превышать 5,0 м.

Потери напора в счетчике $H_{\text{вод}}$ (м) определяются по формуле

$$H_{\text{вод}} = S \cdot q^2, \quad (3.1)$$

где S – гидравлическое сопротивление счетчика, принимается по табл. 4 [3]

q – расчетный секундный расход воды в здании, л/с.

3.1.4 Система хозяйственно-питьевого водоснабжения

Сеть хозяйственно-питьевого водоснабжения обеспечивает подачу воды на хозяйственно-питьевые и противопожарные нужды здания рынка и склада.

Для хозяйственно-питьевого водопровода применяют стальные электросварные трубы по ГОСТ 10704-71. К магистральным трубопроводам присоединяют стояки.

Стояки системы В1 и разводка до снаприборов приняты из полипропиленовых труб PN10 по ГОСТ 52134.

Диаметр участков магистральной сети, стояков и разводящей сети определяется гидравлическим расчетом.

3.1.5 Система горячего водоснабжения

Приготовление горячей воды предусмотрено от теплообменников, размещенных в ИТП в каждом пожарном отсеке.

Система горячего водоснабжения предусматривается с закрытым водоразбором от теплообменников.

Насосная циркуляция предусматривается по магистрали и циркуляционному стояку с установкой полотенцесушителя (в помещении КУИ). В проекте предусмотрен циркуляционный насос Wilo-TOP-Z 20/4 $Q=1.562\text{м}^3/\text{ч}$; $H=2.3\text{м}$; $N=80\text{Вт}$. Циркуляционный насос расположен в помещении теплового

									Лист
									51
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис.	Дата	ЮУрГУ – 08.03.01.2017.305-04.066 ПЗ ВКР				

пункта АБК. В ИТП рынка циркуляция не предусматривается, в связи с близостью расположения потребителя к теплообменнику.

Температура горячей воды, поступающая в систему горячего водоснабжения здания + 60°.

Магистральи систем горячего водоснабжения изолируются трубчатой изоляцией из вспененного каучука толщиной 9мм фирмы Энергофлекс.

3.2 Расчетные расходы воды на различные нужды

Расчет выполнен в соответствии с СП 30.13330.2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*», СНиП 2.04.01-85* «Внутренний водопровод и канализация зданий».

Расчетные расходы воды определяются с целью подбора правильного диаметра ввода водопровода в здание.

Максимальный часовой расход воды определяется по формуле

$$q_{hr}^{tot} = 0,005 \cdot q_{0,hr}^{tot} \cdot \alpha, \quad (3.2)$$

где $q_{0,hr}^{tot}$ – норма расхода воды водоразборной арматурой, определяется по приложению 3[3], согласно норме воды потребителем, л/час;

α – коэффициент, определяемый в зависимости от числа санитарно-технических приборов N и вероятности их действия P , (приложение 4[3]).

Вероятность одновременного включения санитарно-технических приборов P определяется по формуле

$$P_{hr} = \frac{3600 \cdot P \cdot q_0^{tot}}{q_{0,hr}^{tot}}, \quad (3.3)$$

где q_0^{tot} – норма расхода воды санитарно-техническим прибором по приложению 3[3], л/с;

$q_{0,hr}^{tot}$ – часовой расход воды санитарно-техническим прибором по приложению 3[3], л/час;

P – вероятность одновременного включения санитарно-технических приборов.

Диаметры труб подбирают из условия, чтобы скорость движения воды была в пределах 0,9... 1,7 м/с. Максимальный секундный расход воды определяется по формуле

$$q = 5 \cdot q_0 \cdot \alpha, \quad (3.4)$$

где $q_0 (q_0^{tot}, q_0^{hr}, q_0^c)$ – секундный расход воды водоразборной арматуры, определяется по приложению 3 [3] согласно заданной норме водопотребления, л/с.

Вероятность действия санитарно-технических приборов P (P^{tot} , P^h , P^c) на участках сети при одинаковых водопотребителях в здании без учета соотношения U/N определяется по формуле

$$P = \frac{q_{hr,u} \cdot U}{q_0 \cdot N \cdot 3600}, \quad (3.5)$$

где $q_{hr,u}$ – норма расхода воды потребителем в час наибольшего водопотребления, л/ч (по приложению 3 [3]);

U – число водопотребителей (жителей);

N – количество санитарно-технических приборов.

Суточный расход воды укрупненно определяется по формуле

$$Q = q_u^{tot} * U, \quad (3.6)$$

где q_u^{tot} – суточный расход воды санитарно-техническим прибором по приложению 3[3], л/сут.

3.2.1 Расчетные расходы воды на хоз-питьевые нужды рынка

Потребителями воды на рынке являются:

- администрация(33 чел);
- персонал(108 чел);
- посетители рынка.

На рынке предусмотрены санузлы для посетителей и персонала, а также моечные торгового инвентаря.

Нормы водопотребления для административных работников и персонала определены в соответствии с таблицей А.2 СП 30.13330.2012, приложением 3 СНиП 2.04.01-85*.

В соответствии с примечанием 1 прил. 3 СНиП 2.04.01-85* нормы расхода воды установлены для основных потребителей и включают все дополнительные расходы (обслуживающим персоналом, душевыми для обслуживающего персонала, посетителями, на уборку помещений и т. п.).

Расход воды рынка суммируется из расчетных расходов воды администрации и персонала.

Таблица 3.1 – Расчетные расходы воды на нужды рынка

Потребитель	NP	α	q_0 , л/с	NP_{hr}	α	$q_{0.hr}$, м ³ /ч	Q, м ³ /сут
1	2	3	4	5	6	7	8
Администрация							
Водопотребление всего, в т.ч.	0,262	0,503	0,352	1,64	1,283	0,513	0,396
горячее в/с	0,183	0,432	0,216	1,09	1,018	0,305	0,165
Персонал							
Водопотребление всего, в т.ч.	3,7	2,102	3,15	13,3	5,731	8,6	27
горячее в/с	1,44	1,187	1,187	5,18	2,623	2,6	7
Водопотребление всего рынка			3,502			9,113	27,4

3.2.2 Расчетные расходы воды на хоз-питьевые нужды встроенного кафе

Встроенное кафе находится в здании рынка.

Его площадь составляет 300 м².

Кафе предусматривает приготовление пищи, реализуемой в обеденном зале, который рассчитан на 40 посадочных мест.

Количество условных блюд в час рассчитывается по формуле:

$$U=2.2*n*m, \quad (3.7)$$

где n – количество посадочных мест;

m – количество посадок, принимаемое для кафе равным 2.

$$U=2,2*40*2=176$$

Расчетные показатели для кафе:

- 40 посадочных мест;
- 176 блюд в час;
- режим работы -10 часов в сут.

Таблица 3.2 - Расчетные расходы воды на нужды кафе

Потребитель	NP	α	q ₀ , л/с	NP _{hr}	α	q _{0.hr} , м ³ /ч	Q, м ³ /сут
1	2	3	4	5	6	7	8
Кафе							
Водопотребление всего, в т.ч.	1,95	1,416	2,124	7,012	3,212	4,82	16,8
горячее в/с	0,978	0,959	0,959	3,477	2,021	2,02	5,63

3.2.3 Расчетные расходы воды на нужды склада

Водопотребление на складе суммируется из расхода воды на хозяйственные нужды работников склада и производственные нужды лаборатории (4 человека).

Расчетные показатели для склада:

- работники склада 15 человек;
- сотрудники лаборатории 4 человека.

Результаты расчета занесены в таблицу 3.3.

Таблица 3.3 – Расчетные расходы воды на нужды склада

Потребитель	NP	α	q ₀ , л/с	NP _{hr}	α	q _{0.hr} , м ³ /ч	Q, м ³ /сут
1	2	3	4	5	6	7	8
Работники склада							
Водопотребление всего, в т.ч.	0,119	0,368	0,258	0,751	0,829	0,33	0,18
горячее в/с	0,083	0,321	0,161	0,498	0,677	0,203	0,087
Лаборатория							
Водопотребление всего, в т.ч.	0,308	0,532	0,532	0,749	0,832	1,25	2,3
горячее в/с	0,044	0,263	0,263	0,156	0,407	0,407	0,32
Водопотребление всего склада			0,79			1,58	2,48

3.2.4 Расчетные расходы воды на внутреннее пожаротушение

Здание склада выполнено одним пожарным отсеком, здание рынка запроектировано двумя пожарными отсеками.

Согласно СП 10.13130 (табл. 1) расход на внутреннее пожаротушение пожарного отсека АБК составляет 1 струю по 2,5 л/с.

Согласно СП 10.13130 (табл. 1) расход на внутреннее пожаротушение пожарного отсека рынка составляет 2 струи по 2,5л/с.

В проекте предусматривается 4 пожарных крана пожарном отсеке АБК (Ду50мм, диаметр sprыска 16мм, длина рукава – 20,0м, hизл = 13,0м (табл. 3 СП 10.13130.2009)) и 11 пожарных кранов в пожарном отсеке рынка из расчета тушения пожара из 2-х точек (ДУ50мм, диаметр sprыска 13мм, длина рукава – 20,0м, hизл = 24,5,0м (табл. 3 СП 10.13130.2009)). В каждом пожарном шкафу предусмотрена кнопка открытия задвижки Ду80мм на обводной линии водомерного узла на вводах в здание (в ИТП пожарного отсека рынка и в ИТП пожарного отсека АБК).

Здание склада относится ко II степени огнестойкости.

Согласно СП 10.13130 (табл. 2) расход на внутреннее пожаротушение составляет 2 струи по 5л/с (табл. 2 СП10.13130.2009).

В проекте предусмотрены 11 пожарных кранов из расчета тушения пожара из 2-х точек. Диаметр пожарного крана принят 65мм, диаметр sprыска 19мм, длина рукава – 20,0м, hизл = 20,0м (табл. 3 СП 10.13130.2009). В каждом пожарном шкафу предусмотрена кнопка включения пожарных кранов, на обводной линии водомерного узла на вводе в здание.

Таблица 3.4 – Расчетные расходы воды на внутреннее пожаротушение

Наименование	Расчетные расходы		
	м ³ /сут	м ³ /ч	л/с
Внутреннее пожаротушение			
Рынок	54,00	18,00	2x2,5
АБК	27,00	9,00	1x2,5
Склад	108,00	36,00	2x5,0

Наружное пожаротушение с расходом 20 л/с решается от 3-х пожарных гидрантов, расположенных на наружной существующих сетей водопровода.

3.3 Гидравлический расчет системы водоснабжения зданий

Задача расчета внутренней сети холодного водопровода состоит в определении необходимого напора в точке присоединения городской водопроводной сети и сопоставлении полученного результата с величиной гарантийного напора наружной городской сети.

Гидравлический расчет внутреннего холодного водопровода производится по максимальному секунднему расходу воды.

Сети объединенного хозяйственно-противопожарного водопровода должны быть проверены на пропуск расчетного расхода воды на пожаротушение при наибольшем расходе ее на хозяйственно питьевые нужды.

Скорость движения воды в трубопроводах не должна превышать 3 м/с в том числе при пожаротушении.

Расчет выполнен в соответствии с СП 30.13330.2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*», СНиП 2.04.01-85* «Внутренний водопровод и канализация зданий».

Таблица 3.5 – Гидравлический расчёт водопроводной сети

№ расч. уч-ка	N	P	NP	α	q_0^{tot} , л/с	$q=5q_0 \cdot \alpha$, л/с	Dy, мм	V, м/с	100 O _i	L, м	H=i L _m
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Здание рынка											
1-2	14	0,103	1,442	1,172	0,2	1,172	40	1,3	72,2	4,6	0,33
2-3	27	0,103	2,781	1,761	0,2	1,761	50	1,29	53,8	3,1	0,16
3-4	30	0,103	3,09	1,879	0,2	1,879	50	1,36	65,6	5,4	0,32
4-5	30	0,103	3,09	1,879	0,2	1,879 +5,00	50	1,36 1,64	20,1 91,0	19,5	0,32
5-6	58	0,103	5,974	2,891	0,2	2,891 +5,00	89	1,1 1,48	8,5 48,2	8	0,07

окончание таблицы 3.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6-7	58	0,121	7,018	3,212	0,3	4,818 +5,00	89	1,37 1,67	20,8 43,2	3	0,06
7-8	58	0,121	7,018	3,212	0,3	4,818 +5,00	90	1,35 1,68	19,9 39,2	3	0,06
Итого											1,32
Встроенное кафе											
1-2	6	0,037	0,222	0,467	0,2	0,467	20	1,12	420, 1	6,6	2,1
2-3	8	0,037	0,296	0,534	0,2	0,534	25	1,21	117, 2	3,2	0,37
3-4	13	0,037	0,481	0,665	0,2	0,665 +5	89	1,02 1,34	1,67 23,2	7,3	0,01
4-5	13	0,037	0,481	0,665	0,2	0,665 +5	89	1,02 1,34	1,67 23,2	3,1	0,00
5-6	13	0,051	0,663	0,779	0,3	1,168 + 5,00	89	1,12 1,47	1,52 19,7	3,0	0,00
6-7	13	0,051	0,663	0,779	0,3	1,168 + 5,00	90	1,14 1,46	1,52 21,3	3,0	0,00
Итого											2,48
Склад+лаборатория											
1-2	8	0,004	0,030	0,237	0,2	0,237	32	1,35	14,8	5	0,07
2-3	12	0,004	0,048	0,270	0,2	0,270	40	1,29	7,0	6	0,04
3-4	12	0,004	0,048	0,270	0,2	0,270 +10	89	1,12 1,58	0,31 11,2	47	1,01
4-5	12	0,004	0,048	0,270	0,2	0,270 +10	89	1,12 1,58	0,31 11,2	6,2	0,00
5-6	12	0,009	0,118	0,368	0,3	0,552 +10	90	1,34 1,67	0,49 19,8	3	0,00
Итого:											1,12

Требуемый напор $H_{\text{тр}}$ для подачи воды к наиболее высокорасположенному и наиболее удаленному санитарно-техническому прибору или пожарному крану определяется по формуле:

$$H_{\text{тр}} = H_{\text{geom}} + H_{\text{l,tot}} + H_{\text{m,tot}} + H_{\text{ввод}} + H_{\text{вод}} + H_{\text{f}} \quad (3.8)$$

где H_{geom} – геометрическая высота подачи воды от оси ввода при присоединении к городскому водопроводу до расчетного санитарно-технического прибора, м;

$$H_{\text{geom}} = (n-1) \cdot h_{\text{эт}} + h_{\text{д.т}} + (Z_1 - Z_3), \quad (3.9)$$

где n – количество этажей;

$h_{\text{эт}}$ – высота этажа;

$h_{\text{д.т}}$ – высота диктующей точки от пола;

Z_1 и Z_3 – абсолютные отметки пола 1 этажа и земли у здания соответственно.

$H_{\text{l,tot}}$ – сумма потерь напора по расчетному направлению, м;

$H_{\text{m,tot}}$ – сумма местных потерь напора в сети хозяйственно-питьевого водопровода, определяется по формуле

$$H_{\text{m,tot}} = 0,3 \cdot H_{\text{l,tot}}, \text{ м}; \quad (3.10)$$

$H_{\text{ввод}}$ – потери напора на вводе, м, определяются по формуле

$$H_{\text{ввод}} = i \cdot l, \quad (3.11)$$

где i – гидравлический уклон;

l – длина ввода, м.

$H_{\text{вод}}$ – потери напора в водомере, вычисляются по формуле:

$$H_{\text{вод}} = S \cdot q^2, \quad (3.12)$$

где S – Гидравлическое сопротивление водомера;

q – максимальный расчетный секундный расход, л/с.

H_f – свободный напор у диктующего санитарно-технического прибора, принимается по приложению 2 [3], м.

Расчет требуемого напора для АБК:

$$H_{\text{geom}} = (2-1) \cdot 5 + 1,08 + (244,8 - 244,61) = 6,27 \text{ м}$$

$$H_{\text{m, tot}} = 0,3 \cdot 1,32 = 0,40 \text{ м}$$

$$H_{\text{ввод}} = 0,0685 \cdot 3,0 = 0,21 \text{ м}$$

$$H_{\text{вод}} = 0,265 \cdot 3,5^2 = 3,24 \text{ м}$$

$$H_{\text{треб}} = 6,27 + 1,32 + 0,40 + 0,21 + 3,24 + 2 = 13,44 \text{ м}$$

Расчет требуемого напора для рынка:

$$H_{\text{geom}} = (1-1) \cdot 5 + 1,08 + (244,8 - 244,61) = 2,27 \text{ м}$$

$$H_{\text{m, tot}} = 0,3 \cdot 2,48 = 0,74 \text{ м}$$

$$H_{\text{ввод}} = 0,0685 \cdot 3,0 = 0,21 \text{ м}$$

$$H_{\text{вод}} = 0,265 \cdot 2,12^2 = 1,19 \text{ м}$$

$$H_{\text{треб}} = 2,27 + 2,48 + 0,74 + 0,21 + 1,19 + 2 = 8,98 \text{ м}$$

Расчет требуемого напора для склада:

$$H_{\text{geom}} = (1-1) \cdot 5 + 1,08 + (244,8 - 244,61) = 2,27 \text{ м}$$

$$H_{m, tot} = 0,3 \cdot 1,12 = 0,34 \text{ м}$$

$$H_{\text{ввод}} = 0,0685 \cdot 3,0 = 0,21 \text{ м}$$

$$H_{\text{вод}} = 5,18 \cdot 0,79^2 = 3,23 \text{ м}$$

$$H_{\text{треб}} = 2,27 + 1,12 + 0,34 + 0,21 + 3,23 + 2 = 9,17 \text{ м}$$

Требуемый напор для хоз-питьевого водоснабжения составляет:

- для АБК – 13,44 м;
- для рынка – 8,98 м;
- для склада – 9,17 м.

Требуемый напор для противопожарных нужд составляет:

- для АБК – 23,44 м;
- для рынка – 18,98 м;
- для склада – 19,17 м.

Гарантийный напор в наружных кольцевых сетях составляет в точке подключения 24,0 м.

Так как гарантийный выше требуемого напора, то повысительная установка не требуется.

3.4 Расчет сети в режиме циркуляции

Циркуляция в системе горячего водоснабжения предусматривается с целью сохранения температуры воды у наиболее удаленного водоразборного прибора. Расчет в режиме циркуляции предназначен для определения диаметров циркуляционных трубопроводов и потерь напора в циркуляционных кольцах.

Насосная циркуляция предусматривается по магистрали и циркуляционному стояку с установкой полотенцесушителя (в помещении КУИ).

Расчет циркуляционных расходов начинается с определения потерь тепла на участках системы и всей системы горячего водоснабжения. Теплотери на 1 погонный метр трубопровода можно принят по справочным данным в зависимости от места расположения трубопровода, диаметра и назначения (подающий или циркуляционный стояк). Например, для циркуляционных стояков при прокладке в штробе сантехнической кабины или в ванной комнате, изолированных при диаметре 32мм – 21,3 ккал/ч.

Теплотери на участке определяются по формуле:

$$g_i = k * l, \quad (3.13)$$

где k – теплотери на метр трубы;

l – длина участка сети, м.

Суммарные теплотери для всей системы определяются суммирование теплотерь на всех участках.

Таблица 3.6 – Расчет системы в режиме циркуляции

№ уч.	Диаметр, мм	Теплотери на Вт/м	Длина, м	Теплотери Вт
АБК				
1-2	20	25,2	23	579,6
2-3	25	30,0	6	180,0
3-4	32	36,0	7,7	277,2
4-5	50	48,7	39	1899,3
			Сумма	2936 Вт

Окончание таблицы 3.6

Склад				
1-2	20	25,2	18	453,6
2-3	32	36,0	10	360,0
3-4	40	40,2	53	2130,6
			Сумма	2944 Вт

Диаметры трубопроводов на расчетной ветви назначаются с учетом экономической скорости (от 0.7м/с до 1,5 м/с)

Диаметр циркуляционных трубопроводов, как правило, принимаются в системах с принудительной циркуляцией на один-два размера меньше соответствующих диаметров подающих трубопроводов.

Циркуляционный расход определяется по следующей формуле:

$$Q_{cir} = \frac{\beta * G_c}{4,2\Delta T}, \quad (3.14)$$

где G_c - теплотери трубопроводами водоснабжения, кВт;

ΔT - разность температур в подающих трубопроводах системы от водонагревателя до наиболее удаленной водоразборной точки (согл. П. 8. 2. [2] равно 10°C);

β - коэффициент разрегулировки циркуляции (равный 1).

$$Q_{cir/рынок} = \frac{1 * 2,936}{4,2 * 10} = 0.07 \text{ л/с}$$

$$Q_{cir/склад} = \frac{1 * 2,944}{4,2 * 10} = 0.07 \text{ л/с}$$

Циркуляционный трубопровод назначается диаметром 25мм.

В проекте предусмотрен циркуляционный насос Wilo-TOP-Z 20/4 Q=1.562м³/ч; H=2.3м; N=80Вт. Циркуляционный насос расположен в помещении теплового пункта АБК.

Во встроенном кафе рынка циркуляция не предусматривается, в связи с близостью расположения потребителя к теплообменнику.

4 СЕТИ ВОДООТВЕДЕНИЯ

4.1 Выбор системы водоотведения

В зданиях, оборудованных хозяйственно-питьевым водопроводом, проектируют единую хозяйственно - бытовую систему отведения сточных вод от санитарных приборов.

Стоки от лаборатории и от кафе отводятся отдельно в дворовую сеть хозяйственной канализации.

Внутренняя система водоотведения состоит из отводных трубопроводов, стояков, магистральных участков и выпусков, соединяющих внутреннюю систему водоотведения с дворовой сетью водоотведения.

На поворотах сети, при изменении направлении движения стоков на сетях внутренней бытовой и производственной канализации предусмотрены прочистки.

4.2 Приемники сточных вод

Приемниками сточных вод являются санитарно-технические приборы (мойки, ванны, умывальники, унитазы и др.), предназначенные для непосредственного приема стоков внутренней системой водоотведения.

Для предотвращения проникновения газов из системы водоотведения во внутрь помещений все санитарно-технические приборы имеют гидравлические затворы (сифоны), устанавливаемые на выпуске от прибора, либо находящиеся в самой конструкции прибора (унитазы).

На выпусках у ванн устанавливаются напольные сифоны, а у моек и умывальников применяются сифоны бутылочного типа. Для мойки с двумя отделениями допускается установка одного общего сифона-ревизии.

Присоединение сантехприборов для мойки посуды, технологического оборудования для приготовления и переработки пищевой продукции к канализационной сети осуществляется с разрывом струи не менее 20 мм от верха приемной воронки.

4.3 Водоотводящие стояки

Стояки водоотведения проектируют в санузлах, в моечных, в душевых помещениях у капитальных стен с одним неподвижным креплением по высоте этажа, но не более 3 м между креплениями.

Прокладка стояков может быть выполнена открыто или скрыто.

Ревизии для прочистки сети стояков устанавливают на верхнем и нижнем этажах, а также на промежуточных, не реже, чем через три этажа [3]. Ревизии располагаются на высоте 1 м от пола. При скрытой прокладке стояка против ревизии следует предусматривать люки размерами не менее 30×40 см.

Отводные трубопроводы к канализационному стояку следует присоединять с помощью прямых и косых тройников. Присоединение к одному стояку приборов двух смежных на этаже санитарных кабин выполняется с применением косых кре- стовин.

Поворот стояка на участке перехода его в выпуск должен выполняться из двух отводов с углом 135°.

Верхняя часть водоотводящего стояка заканчивается вентиляционным стояком, который выводится через кровлю здания на высоте 0,3 м при плоской неэксплуатируемой кровле, 0,5 м – при скатной, 3 м – при эксплуатируемой. В данном проекте вентиляционный стояк выводится через кровлю здания на высоте 0,3 м, так как кровля плоская. Диаметр вытяжной части стояка должен быть равен диаметру сточной части стояка - 100мм.

					ЮУрГУ – 08.03.01.2017.305-04.066 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпис	Дата		66

4.4 Установки для очистки производственных сточных вод

В соответствии с действующими нормами по проектированию предприятий общественного питания при количестве посадочных мест в кафе менее 200 установки производственного жироседелителя не требуется.

Встроенное кафе рассчитано на 40 посадочных мест, но с целью обеспечения надежной работы системы водоотведения предусмотрена установка бытового жироседелителя марки СПБ 0.75-20 Стандарт под моечным оборудованием.

Приемуществами данной установки является компактность и простота эксплуатации.

Конструктивно представляет собой двухкамерный жироседелитель.

Принцип работы: Стоки, поступающие на очистку в жироседелитель через входной патрубок (1 на схеме) попадают в первую камеру жироседелителя, где происходит значительное падение скорости потока и понижение температуры поступающей с моечного оборудования воды. Неэмульгированные жиропродукты, обладая наименьшей массой (относительно воды), преимущественно остаются на поверхности, в то время как основной поток равномерно перетекает под первой перегородкой (3 на схеме) во вторую камеру, вытесняя полностью отстаиваемую воду через отводящий патрубок (7 на схеме) в общую канализацию.

Во второй камере, происходит окончательный (вторичный) отстой стоков вытесненных потоком из первой, где эмульгированные жиропродукты, благодаря понижению температуры и значительному замедлению переходят в неэмульгированное (естественное) состояние и также всплывают на поверхность, образуя плотный жировой слой, удобный для удаления.

В канализацию затягивается только самая тяжелая (очищенная от жиров) вода, практически со дна второй камеры жироседелителя.

Пищевой мусор преимущественно задерживается в первой камере. Жир, в основном, скапливается на поверхности второй. Отходы периодически удаляются вручную.

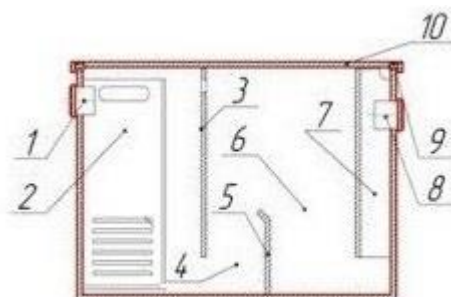


Рисунок 4.1 – Принципиальная схема бытового жиролоуловителя

1. Входной патрубок
2. Быстросъемный лоток
3. Сепарационная пластина
4. камера предварительного отстаивания
5. Сепарационная пластина
6. Камера вторичного отстаивания
- 7,8 – Отводящие патрубки
9. Уплотнитель
10. Крышка

4.5 Гидравлический расчет внутренней и дворовой сети водоотведения

Гидравлический расчет выполняется для магистральных участков внутренней и дворовой сети водоотведения.

На расчетных участках определяется максимальный секундный расход сточных вод, исходя из общего максимального секундного расхода воды (на хозяйственно–питьевые нужды) на вводе в жилой дом с учетом следующих требований:

- при значениях $q_{\text{ввод}}^{\text{tot}} > 8$ л/с расход водопроводной воды и расход стоков принимаются одинаковыми, т.е. $q^s = q^{\text{tot}}$;
- при значениях $q_{\text{ввод}}^{\text{tot}} < 8$ л/с расход стоков определяется по формуле

$$q^s = q^{\text{tot}} + q_0^s, \quad (4.1)$$

где q_0^s – расход сточных вод прибором с наибольшим водоотведением, определяется по приложению 3[3], л/с;

q^{tot} – общий максимальный секундный расход воды на расчётном участке, определяется, л/с.

Расчёт трубопроводов водоотведения следует проводить, назначая скорость движения сточной жидкости (v , м/с) и наполнение (H/d) таким образом, чтобы было выполнено условие

$$v = \sqrt{H/d} \geq K, \quad (4.2)$$

где $K=0,5$ для трубопроводов из пластмасс;

$K=0,6$ для трубопроводов из других материалов.

При этом скорость движения жидкости должна быть не менее 0,7 м/с, а наполнение трубопроводов – не менее 0,3. В случаях, когда условия не выполняются из-за недостаточной величины расхода бытовых сточных вод, участок считается безрасчётным. Безрасчётные участки трубопроводов диаметром 40...50 мм следует прокладывать с уклоном 0,03, а с диаметром 85 и 100 мм – с уклоном 0,02. Диаметр водоотводящего стояка следует принимать по таблице 8(3) в зависимости от величины расчётного расхода сточных вод, наибольшего диаметра поэтажного отвода.

					ЮУрГУ – 08.03.01.2017.305-04.066 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпис	Дата		69

Диаметр водоотводящего стояка должен быть не менее наибольшего диаметра поэтажных отводов, присоединённых к стояку.

Результаты гидравлического расчёта приведены в таблице 4.1 и используются при построении продольного профиля дворовой сети водоотведения.

Таблица 4.1 – Гидравлический расчёт системы водоотведения

№ расч. уч-ка	N	P _{tot}	NP _{tot}	α	q ₀ ^{tot} , л/с	q=5q ₀ ·α, л/с	Dy, мм	V, м/с	i	L, м	$\frac{h}{d}$
Рынок											
1-2	19	0,214	4,066	2,246	0,3	3,37	100	1,12	0,02	3,2	0,5
2-3	38	0,214	8,132	3,412	0,3	5,12	100	1,32	0,02	6,5	0,5
3-4	42	0,214	8,988	3,828	0,3	5,74	100	1,36	0,02	4,8	0,5
Кафе											
1-2 (К1)	12	0,051	0,612	0,745	0,3	1,12	100	0,88	0,02	12	0,4
2-3 (К3)	9	0,051	0,459	0,57	0,3	0,86	100	0,83	0,02	16	0,4
Склад											
1-2 (К1)	6	0,009	0,054	0,280	0,3	0,42	100	0,79	0,02	20	0,4
2-3 (К1)	2	0,009	0,018	0,210	0,3	0,32	100	0,77	0,02	16	0,4
3-4 (К3)	8	0,009	0,072	0,307	0,3	0,46	100	0,82	0,02	14	0,4

4.6 Ливневая канализация. Внутренние водостоки

Отвод дождевых и талых вод с кровли зданий обеспечивается системой внутренних водостоков.

Воду из систем внутренних водостоков следует отводить в наружные сети дождевой или общесплавной сети водоотведения. Не допускается отвод воды из внутренних водостоков в бытовую сеть водоотведения и присоединение к системе внутренних водостоков санитарно-технических приборов. При отсутствии дождевой сети водоотведения выпуск дождевых вод из внутренних водостоков следует принимать открыто в лотки около здания.

При устройстве открытого выпуска на стояке внутри здания следует предусматривать гидравлический затвор с отводом талых вод в зимний период года в бытовую систему водоотведения. Для прочистки сети внутренних водостоков следует предусматривать установку ревизий в нижнем этаже зданий, а при наличии отступов – над ними.

Для устройства внутренних водостоков приняты пластмассовые трубы диаметром 100 мм.

В процессе проектирования системы внутренних водостоков необходимо учитывать:

– климатические характеристики для района строительства объекта (максимальное количество осадков, интенсивность и продолжительность дождей, глубину промерзания почвы);

– конструктивную характеристику здания и рельеф кровли для определения возможности размещения приемных водосточных воронок, трубопроводов, выпусков;

– комплексное рассмотрение санитарно-технических, планировочных и архитектурных вопросов.

Расчет системы внутренних водостоков:

– с учетом планировки типового этажа вычерчен план кровли с указанием ендов и местоположения водосточных воронок согласно п. 20.4 [3];

– определена водосборная площадь (F) на каждую воронку, учитывая при этом 30% площади вертикальных стен, ограждающих кровлю;

– определяем расчетный расход дождевых вод на каждую воронку

$$Q = \frac{F \cdot q_{20}}{10000}, \quad (4.3)$$

где F – водосборная площадь, m^2 ;

q_{20} – интенсивность дождя (для данной местности), продолжительностью 20 мин. при периоде однократного превышения расчетной интенсивности, равной 1 году, принимается для Челябинской области 60 л/с с 1 га согласно [3];

– определяем диаметр водосточного стояка согласно таблицы 10 [3];

– определяем расчетный расход выпуска дождевых и талых вод.

Общий расход дождевых стоков с кровли здания составляет:

$$q = 14,22 \text{ л/сек.}$$

На кровле рынка устанавливается 4 водосточных воронок диаметром 75мм для АБК и 14 водосточных воронок Ду75мм на кровли рынка. На кровле здания склада устанавливается 8 водосточных воронок диаметром 75мм.

На одну воронку приходится $250m^2$.

Система внутренних водостоков запроектирована из стальных труб 89х4,0, 108х4,0 и 159х4,5 по ГОСТ 10704-91. Стояки и магистрали прокладываются открыто по фермам и колоннам.

Внутренний водосток проектируется с закрытыми выпусками в существующую дождевую канализацию площадки.

						Лист
					ЮУрГУ – 08.03.01.2017.305-04.066 ПЗ ВКР	72
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис.	Дата		

5 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

5.1 Исходные данные

5.1.1 Характеристика проектируемого объекта

Объектом проектирования является разработка траншеи и укладка полиэтиленовых труб «КОРСИС» диаметром 100 мм, в одну нитку.

Размеры траншеи в плане: длина - 65м.

5.1.2 Геологические и гидрогеологические данные площадки строительства

Рельеф местности ровный. Природные и климатические особенности (сейсмичность, просадочные и водонепроницаемые грунты, подработанные территории) отсутствуют. Глубина проникновения изотермы 0°C – 2 м от поверхности земли.

При проектировании принято, что геологический разрез площадки сложен из глины темно-бурого, коричневатого-серого цвета, от твердой до полутвердой консистенции, участками запесоченной, с карбонатными включениями. Коренные породы залегают на глубине 6 м.

Рельеф площадки строительства ровный, с общим уклоном с юго-запада на северо-восток.

									Лист
									73
Изм.	Лист	№ докум	Подпис	Дата	ЮУрГУ – 08.03.01.2017.305-04.066 ПЗ ВКР				

5.2 Определение объемов работ

1) Разработка грунта в траншее

Работы по разработке грунта в выемках является земляными. Чтобы определить объем земляных работ по устройству траншеи, необходимо знать ее основные размеры – ширину, длину, глубину. Размеры траншеи определяем исходя из общих размеров траншеи в плане, глубины заложения трубопровода, крутизны откосов, а также принятых методов выполнения основных производственных процессов.

Размеры по дну траншеи:

- длина 65 м;
- ширина $2,5+0,4+1=3,9$ м.

Размеры по верху траншеи:

- длина $65+2,2\cdot 0,5\cdot 2=67,2$ м;
- ширина $3,9+2,2\cdot 0,5\cdot 2=6,1$ м,

где 0,5 – крутизна откоса, принятая по п.5.26 [21] для глины, при глубине выемки 3 м.

Объем траншеи определяется по формуле:

$$V_{mp} = \frac{F_1 + F_2}{2} \cdot L \quad (5.1)$$

где L – длина траншеи, м;

F_1 – площадь сечения траншеи в начале участка, равная 11 м²;

F_2 – площадь сечения траншеи в конце участка, равная 11 м².

$$V_{mp} = \frac{11+11}{2} \cdot 67,2 = 740,2 \text{ м}^3$$

2) Ручная подчистка дна траншеи

Площадь ручной подчистки составит:

$$F=65,6 \cdot 6,1=400,1 \text{ м}^2$$

Устройство приемков

Таблица 5.1 - Размеры приемков

Трубы	Тип соединения	Наружный диаметр трубопровода D, мм	Размеры приемков, м		
			длина	ширина	глубина
Пластмассовые	Все виды стыковых соединений	Для всех диаметров	0,6	D ₀ +0,5	0,2

Объем работ составит:

$$V_{\text{пр}}= 7,8 \text{ м}^3$$

3) Устройство песчаного основания, толщиной 0,1 м.

Объем работ составит:

$$V_{\text{ос}} = 6,1 \cdot 656 \cdot 0,1 = 40,2 \text{ м}^3$$

4) Укладка труб в траншею

5) Соединение трубопроводов

Напорные раструбные трубы в траншее соединяют в следующем порядке. Вначале очищают от грязи и масел гладкий конец и раструб соединяемых труб, после чего на гладком конце карандашом или мелом размечают глубину вдвигания его в раструб. Затем в паз раструба вставляют резиновое кольцо, смазывают его и гладкий конец жидким мылом, после чего вдвигают его в раструб до отметки.

б) Присыпка трубопроводов слоем грунта на 0,3 м

Объем присыпки составит:

$$V_{\text{пр}} = 65 \cdot 6,1 \cdot 0,3 - 86,5 = 32,45 \text{ м}^3$$

7) Обратная засыпка траншеи

Объем обратной засыпки м^3 , в уплотненном состоянии равен

$$V_{\text{о.з.}} = \frac{V_{\text{тр}} - V_{\text{гр}}}{K_p}, \quad (5.2)$$

где $V_{\text{тр}}$ - объем траншеи, м^3 ;

$V_{\text{гр}}$ - объем грунта, вытесненного трубопроводами м^3 , определяется по формуле

$$V_{\text{гр}} = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot L \cdot 1,05 \quad (5.3)$$

где d - диаметр трубопровода, м;

L - длина участка сети, м;

1,05 - коэффициент;

$$V_{\text{гр}} = \frac{3,14 \cdot 0,4^2}{4} \cdot 65,6 \cdot 1,05 = 8,65 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{о.з.}} = 740,2 - 40,2 - 32,45 = 667,5 \text{ м}^3$$

С учетом коэффициента разрыхления грунта, объем обратной засыпки составит

$$V_{\text{о.з.р.}} = \frac{667,5}{1,2} = 556,3 \text{ м}^3$$

Полученные объемы работ представлены в таблице 5.2.

Изм.	Лист	№ докум	Подпис	Дата	ЮУрГУ – 08.03.01.2017.305-04.066 ПЗ ВКР	Лист 76

Таблица 5.2 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Единицы измерения	Объем работ
1. Разработка грунта в траншее одноковшовым экскаватором, оборудованным обратной лопатой	100 м ³	7,4
2. Ручная подчистка дна траншеи	100 м ²	4,0
3. Устройство песчаного основания толщиной 0,1 м.	1 м ³ песка	40,2
4. Устройство приямков	м ³	7,8
5. Укладка труб в траншею	м	65,6
6. Присыпка трубопроводов слоем грунта 0,3 м	м ³	32,45
7. Обратная засыпка	100 м ³	5,56

5.3 Определение трудоемкостей и продолжительностей работ

Трудоемкость – это затраты рабочего времени на производство какого-либо вида продукции.

Трудоемкость Т, чел.-дн. определяется по формуле

$$T = \frac{K_{\text{уср.}} \cdot K_{\text{попр.}} \cdot N_{\text{вр.}} \cdot V}{C}, \quad (5.4)$$

где $K_{\text{уср.}}$ – коэффициент увеличения трудоемкости в зимний период;

$K_{\text{попр.}}$ – поправочные коэффициенты;

$N_{\text{вр.}}$ – норма времени, определяема по ЕНиР;

V – объем работ;

C – продолжительность смены.

Продолжительность работ определяется по формуле

$$\Pi = \frac{T}{mn} \quad (5.5)$$

где m – количество рабочих по ЕНиР;

n – число смен в день, принимаем 1.

Трудоемкости и продолжительности выполнения работ представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Калькуляция трудозатрат

№	Наименование работ	Обоснование	Единицы измерения	Объем работ	Норма времени, чел.ч.	Трудоемкость, чел-см.	Кол-во рабочих	Продолжительность
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Разработка грунта в котлованах одноковшовыми экскаваторами, оборудованными обратной лопатой на вымет	§ Е2-1-11	100 м ³	7,4	2,3	2,12	1	2
2	Разработка грунта в котлованах одноковшовыми экскаваторами, оборудованными обратной лопатой с погрузкой в транспортные средства	§ Е2-1-11	100 м ³	5,2	2,8	1,82	1	2
3	Ручная подчистка дна траншеи Устройство прямков	§Е2-1-60	100 м ²	4,0	17,5	8,8	4	2,5
5	Устройство песчаного основания толщиной 0,1 м.	§Е9-2-32	м ³	40,2	0,9	4,52	4	1
6	Укладка труб в траншею диаметром 100мм	§Е9-2-8	м	65,6	0,11	0,9	2	0,5
7	Присыпка трубопроводов слоем грунта 0,3 м	§Е9-1-58	1 м ³	32,45	0,75	3,04	6	0,5
8	Обратная засыпка	§Е2-1-34	100 м ³	5,56	0,43	0,3	1	0,5

5.4 Технологические схемы производства работ

1. Схему разработки грунта принимаем с движением экскаватора по верху забоя. Ширина проходки при односторонней погрузке определяется по формуле

$$B = \sqrt{R_{\max}^2 - L_n} + (R_T - \frac{b_k}{2} - 1), \quad (5.6)$$

где B – ширина проходки;

R_{\max} – максимальный радиус копания;

L_n – длина рабочей передвижки;

R_T – радиус выгрузки грунта в транспортное средство;

b_k – ширина транспортного средства.

$$B = \sqrt{9,2^2 - 2,2} + (6,2 - \frac{3}{2} - 1) = 16,78 м$$

При ширине котлована 9 м, количество проходок составит

$$\frac{14,8}{16,78} = 0,88 \rightarrow 1$$

Откорректированная ширина проходок составит

$$\frac{14,8}{1} = 14,8 м$$

Для разработки примем одноковшовый гидравлический экскаватор оборудованный обратной лопатой ЭО-4121. Технические характеристики экскаватора представлены в таблице 5.4.1.

\

					ЮУрГУ – 08.03.01.2017.305-04.066 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпис	Дата		79

Таблица 5.4 – Технические характеристики экскаватора ЭО-4121

Мощность двигателя, кВт	95,7
Частота вращения, об/мин	6
Наибольшая скорость передвижения, км/ч	2,8
Минимальная продолжительность цикла при угле поворота 90 с выгрузкой в отвал, с	18
Масса эксплуатационная с оборудованием	22
Емкость ковша, м ³	1
Наибольшая глубина копания, м	5,8
Наибольший радиус копания на уровне стоянки, м	9,2
Наибольшая высота выгрузки, м	4,5

2. Выбор монтажного крана осуществляется исходя из массы самого тяжелого монтируемого элемента – секции трубы диаметром 160мм (масса 8,2 т).

Грузоподъемность крана определяется по формуле:

$$Q = Q_{эл} + Q_{ст}, \quad (5.7)$$

где $Q_{эл}$ – масса монтируемого элемента;

$Q_{ст}$ – масса строп.

$$Q = 0,16 + 0,05 = 0,165 \text{ т}$$

Высоту подъема крюка над уровнем его стоянки определим для плит покрытия по формуле

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (5.8)$$

где h_0 – превышение низа монтируемого элемента над уровнем стоянки крана;

$h_з$ – запас безопасности;

$h_э$ – высота элемента;

$h_{ст}$ – высота строповки.

$$H_k = 3,6 + 0,4 + 0,16 + 3 = 7,16 м$$

Оптимальный угол наклона стрелы над горизонтом определим по формуле

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{ст} + h_n)}{b + 2S}, \quad (5.9)$$

где h_n – высота полиспаста;

b – ширина монтируемого элемента;

S – расстояние от края монтируемого элемента до оси стрелы.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \cdot (3 + 5)}{0,16 + 6} = 2,59$$

$$\alpha \approx 60^\circ$$

Длину стрелы определим по формуле

$$L_c = (H_k + h_n - h_c) / \sin \alpha, \quad (5.10)$$

где h_c – превышение шарнира пяты стрелы над уровнем стоянки крана.

$$L_c = (7,16 + 5 - 2) / 0,86 = 11,8 м$$

Вылет крюка крана определим по формуле

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \quad (5.11)$$

где d – расстояние от оси крана до шарнира стрелы.

$$L_k = 11,8 \cdot \cos 60 = 5,9 \text{ м}$$

Принимаем кран трубоукладчик ТР-12.19.01. Технические характеристики крана представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Техническая характеристика крана трубоукладчика ТР-12.19.01

Характеристика	Показатель
Базовый трактор	Т10Б.2121 (в спецкомплекции)
Эксплуатационная мощность двигателя, кВт (л.с.) при 1400 об/мин	132 (180)
Грузоподъемность номинальная (на плече 2,5 м), т	12,5
Грузоподъемность максимальная (на плече 1,22 м), т	27
Момент грузовой устойчивости, т.м	35
Максимальная высота подъема крюка, м	5,4
Глубина опускания крюка при минимальном вылете крюка, м	2,5
Скорость передвижения, км/ч: - вперед - назад	1,75-7,06 2,49-8,41
Среднее давление на грунт левой гусеницы (при использовании всего момента устойчивости и нагрузке на крюке 20 т), кгс/см. кв.	1,7
Расчетное максимальное тяговое усилие на ведущем колесе, т	23
Эксплуатационная масса, кг	28350
Емкость топливного бака, л	300
Время изменения вылета груза от 1,5 м до 6,5 м при включенной передаче редуктора, с, не более: - первой - второй - третьей	56 15 6

Окончание таблицы 5.5

Характеристика	Показатель
Грузовой и стреловой канаты: - диаметр, мм - длина грузового каната, м - длина стрелового каната, м	19,5 или 20 49 45,5
Противовес: - тип - количество грузов, шт - масса одного груза, кг - масса противовеса, кг	неоткидываемый 4 820 3840
Стрела трубчатая конструкция прямоугольного сечения - длина стрелы, м	7
Заправочные емкости трубоукладочного оборудования, л: - картер лебедки - картер зубчатых передач редуктора - картер цепной передачи редуктора - гидросистемы трубоукладчика	18 8 2 116,5

3. Обратную засыпку и устройство насыпи осуществляем бульдозером ДЗ-18 на базе трактора Т100.

4. Разработанный грунт увозится со стройплощадки самосвалом, в качестве которого применяется КамАЗ-65115.

Таблица 5.6 – Технические характеристики КамАЗ-65115

Колесная формула	6×4
Грузоподъемность, кг	15 000
Объем платформы, куб. м.	8,5
Самосвальная платформа	с задним бортом,
Направление разгрузки	назад
Снаряженная масса автомобиля, кг	9 300
Полная масса автомобиля, кг	24 450
КПП	КАМАЗ 15, 10 ступеней

Окончание таблицы 5.6

Сцепление	фрикционное, сухое, двухдисковое
Подвеска	Рессорная
Кабина	без спального места
Топливный бак, л	250
Предпусковой подогреватель	ПЖД 15.8106-01
Колеса	Дисковые
Шины	7.00 R 20

5.5 Контроль качества

Производственный контроль качества включает в себя входной, операционный и приемочный контроль.

Входной контроль – проверка поступающих на площадку конструкций, материалов, документации.

Операционный контроль – проверка положения, размеров конструкции, качества устройства стыков.

Приемочный контроль – приемка участка объекта или всего объекта в целом.

Для проведения гидравлического испытания давление внутри трубопроводов создают водой или жидкостями с пониженной температурой замерзания, предусмотренными проектом.

В качестве источников воды для гидравлического испытания используется естественный водоем (озеро), расположенное вблизи строящегося объекта.

Объем воды в источнике является достаточным для проведения испытания, а вода считается чистой, без механических примесей.

В состав основных работ по гидравлическому испытанию трубопровода входят:

- подготовка к испытанию;

- наполнение трубопровода водой;
- подъем давления до испытательного;
- испытание на прочность;
- сброс давления до проектного рабочего;
- проверка на герметичность;
- сброс давления до 0,1-0,2 МПа (1-2 кгс/см²).

При необходимости выполняются работы, связанные с выявлением и ликвидацией дефектов.

Трубопровод считается выдержавшим испытание на прочность и проверку на герметичность, если за время испытания трубопровода на прочность труба не разрушилась, а при проверке на герметичность давление остается неизменным и не будут обнаружены утечки.

5.6 Техника безопасности при проведении земляных работ

При выполнении земляных и других работ, связанных с размещением рабочих мест в выемках и траншеях, необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- падающие предметы (куски породы);
- обрушающиеся горные породы (грунты);
- движущиеся машины и их рабочие органы, а также передвигаемые ими предметы;
- расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- химически опасные и вредные производственные факторы.

При наличии опасных и вредных производственных факторов, указанных в выше, безопасность земляных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда:

- определение безопасной крутизны незакрепленных откосов котлованов, траншей (далее - выемки) с учетом нагрузки от машин и грунта;
- определение конструкции крепления стенок котлованов и траншей;
- выбор типов машин, применяемых для разработки грунта и мест их установки;
- дополнительные мероприятия по контролю и обеспечению устойчивости откосов в связи с сезонными изменениями;
- определение мест установки и типов ограждений котлованов и траншей, а также лестниц для спуска работников к месту работ.

С целью исключения размыва грунта, образования оползней, обрушения стенок выемок в местах производства земляных работ до их начала необходимо обеспечить отвод поверхностных и подземных вод.

Место производства работ должно быть очищено от валунов, деревьев, строительного мусора.

Производство земляных работ в охранной зоне кабелей высокого напряжения, действующего газопровода, других коммуникаций, а также на участках с возможным патогенным заражением почвы (свалки, скотомогильники, кладбище и т.п.) необходимо осуществлять по наряду-допуску после получения разрешения от организации, эксплуатирующей эти коммуникации или органа санитарного надзора.

Производство работ в этих условиях следует осуществлять под непосредственным наблюдением руководителя работ, а в охранной зоне кабелей, находящихся под напряжением, или действующих газопроводов, кроме того, под наблюдением работников организаций, эксплуатирующих эти коммуникации.

Разработка грунта в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций допускается только при помощи лопат, без помощи ударных инструментов.

Применение землеройных машин в местах пересечения выемок с действующими коммуникациями, не защищенными от механических повреждений, разрешается по согласованию с организациями - владельцами коммуникаций.

В случае обнаружения в процессе производства земляных работ не указанных в проекте коммуникаций, подземных сооружений или взрывоопасных материалов земляные работы должны быть приостановлены, до получения разрешения соответствующих органов.

						Лист
					ЮУрГУ – 08.03.01.2017.305-04.066 ПЗ ВКР	87
Изм.	Лист	№ докум	Подпис	Дата		

6 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Организация строительного производства должна обеспечить целенаправленность всех организационных, технических и технологических решений на достижение конечного результата – ввода в действие объекта с необходимым качеством в установленные сроки.

В данном дипломном проекте разрабатывается организация строительства трубопровода систем водоотведения.

6.1 Калькуляция трудовых затрат по инженерной подготовке

Укрупненными показателями предусмотрено выполнение полного комплекса работ по строительству трубопровода. Показатели учитывают следующие виды работ: разработка грунта в траншеях механизмами, устройство в необходимых случаях креплений, отвозка лишнего грунта, прокладка трубопровода, обратная засыпка грунта.

6.2 Организация строительной площадки

6.2.1 Обоснование потребности строительства в рабочих кадрах

Потребность строительства в рабочих определяем по графику движения рабочей силы. Определение потребности строительства в рабочих кадрах сводим в табл. 6.1

Таблица 6.1 – Калькуляция потребности строительства в категориях работающих

Состав рабочих кадров	Соотношение категорий	Количество рабочих кадров
		Всего по трем ГСК
Всего работающих	100 %	10
Рабочие	85 %	7
ИТР	8 %	1

Окончание таблицы 6.1

Служащие	5 %	1
МОП и охрана	2 %	1
Женщин	0 %	0
Мужчин	100 %	10

6.2.2 Обоснование потребности строительства во временных зданиях

Временные здания возводят для обслуживания строительного производства и создания условий для рабочих, занятых на строительном-монтажных работах.

Бытовые городки размещаются на строительной площадке или в непосредственной близости от неё, в зоне наибольшей концентрации работающих, с максимальным приближением к основным маршрутам их передвижения на строительстве либо от строительства к жилым комплексам.

Удалённость бытовых городков от мест производства работ не должно превышать 500 м. При этом удалённость отдельных зданий от мест производства работ, как правило, не должна превышать:

- питьевых фонтанчиков - 75 м,
- уборных - 100 м,
- зданий для обогрева и отдыха - 150 м.

Бытовые городки должны иметь все необходимые инженерные сети и коммуникации: электроснабжение, водоснабжение, теплоснабжение, канализацию, а также телефонизацию, радиофикацию, пешеходные дорожки, автодороги и площадки.

Общая потребность во временных зданиях (временных помещениях) определяется на весь период строительства в целом, либо на его отдельные этапы и периоды.

В соответствии с потребностями во временных зданиях принимаем контейнерные помещения из блок-контейнеров:

1. Служебное помещение на базе системы “Универсал” (контора мастера, на 2 рабочих места; размеры здания в плане, м: 6×3; общая площадь,).

6.2.3 Обоснование потребности строительства в складах

Площадь склада зависит от вида, способа хранения материалов и его количества. Площадь склада складывается из полезной площади, занятой непосредственно под хранящимися материалами, вспомогательной площади приемочных и отпускных площадок, проездов и проходов. В связи с возможностью разместить трубопроводы вдоль траншеи сразу после доставки, то нет потребности в складе. Принимаем открытые приобъектные склады. Трубы складываем около траншеи до начала работ.

Площадка для складирования труб «КОРСИС»:

$$P_{\text{вод.тр.}} = 656/5 \approx 132 \text{ шт} \quad (6.1)$$

6.2.4 Инженерное обеспечение стройплощадки

Обоснование потребности в электроэнергии

Для временного электроснабжения в качестве источника электроэнергии используем существующую трансформаторную подстанцию с напряжением 0,4 кВ., мощностью 630 кВт

Работы производятся в летний период времени и не требуют освещения. Для освещения административно-бытового комплекса предусматривается устройство временной сети энергетического обеспечения, питаемой от существующего дома, находящегося неподалеку от комплекса, примем 5 светильников с разрядной лампой высокого давления на кронштейне для наружного освещения.

Определения расчетных нагрузок

									Лист
									90
Изм.	Лист	№ докум	Подпис	Дата	ЮУрГУ – 08.03.01.2017.305-04.066 ПЗ ВКР				

Расчет суммарной нагрузки может быть выполнен по упрощенной формуле

$$S = \alpha \left(\sum \frac{K_c P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_c P_T}{\cos \varphi} + \sum K_c P_{ов} + \sum P_{он} \right), \quad (6.2)$$

где α - коэффициент, учитывающий потери в сети, принимаемый равным 1,05...1,1;

P_c , P_T , $P_{ов}$ и $P_{он}$ - соответственно установленная мощность (кВт) силовых потребителей, для технологических нужд, внутреннего и наружного освещения.

K_c - коэффициент спроса для группы потребителей

$$S = 1,1 \left(\frac{0,71 \cdot 245}{0,5} + \frac{0,71 \cdot 60}{0,5} \right) = 469$$

6.2.5 Временные дороги

Автомобильный транспорт используется на строительной площадке для подачи строительных материалов, конструкций, технологического и другого оборудования к местам производства строительно-монтажных работ или складирования.

Принимаем временную дорогу в месте строительства с покрытием из минеральных материалов (гравий вдавливается катками в поверхность дороги) с параметрами в табл. 6.2.

Таблица 6.2 – Параметры временной дороги

Ширина, проезжей части м:	3,5
Наибольшие продольные уклоны	10
Наименьшие радиусы кривых в плане	15...30
Наименьшая расчетная видимость, м:	
Поверхности дороги	50
Встречного автомобиля	100
Длина участка перехода к площадке для разъезда	15

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе запроектирована система внутреннего водоснабжения и водоотведения комплекса по хранению и переработке овощей п. Северный Челябинской области.

В ходе выполнения технологической части после рассмотрения существующих систем водоснабжения и водоотведения и материалов трубопроводов, было предложено применить для магистралей системы В1 стальные электросварные трубопроводы; для магистралей и стояков систем Т3, Т4 полипропиленовые; разводка систем В1, Т3, Т4 к санприборам – полипропиленовые; для системы К1 и К3 предложены полипропиленовые трубы со структурированной стенкой, а для К2 – стальные. Система горячего водоснабжения принята двухтрубная.

Определены расчетные расходы воды для хоз-бытовых, противопожарных нужд, расходы бытовых и производственных сточных вод, а также расходы дождевого стока.

Для обеспечения надежной работы и исключения загрязнения (зарастания жиром) труб внутренней канализации предложена локальная очистка производственных стоков встроенного кафе установкой жируловителя марки СПБ 0.75-20.

									Лист
									92
Изм.	Лист	№ докум	Подпис	Дата	ЮУрГУ – 08.03.01.2017.305-04.066 ПЗ ВКР				

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СНиП 2.04.02–84* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения/Госстрой России. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 128 с.
2. СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения/Госстрой России. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 87 с.
3. СНиП 2.04.01-85 Внутренний водопровод и канализация зданий /Госстрой России. – М.: ФГУП ЦПП, 2000. -72 с.
4. СНиП 2.09.04-87 Административные и бытовые здания/Госстрой России. – М.: ФГУП ЦПП, 2011. – 30 с.
5. ГОСТ 1811-97 Трапы для систем канализации. Технические условия.
6. ГОСТ 10704-91 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент.
7. СП 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности Госстрой России. – М.: ФГУП ЦПП, 2009. – 19 с.
8. СП 30.13330.2012 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*.
9. Журба, М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: издание второе, переработанное и дополненное. Учебное пособие. / М.Г. Журба, Л.И. Соколов, Ж.М. Говорова. –М: Издательство АСВ, 2003. -288 с.
10. Воронов, Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод/ Учебник для вузов/ Ю.В. Воронов, С.В. Яковлев. –М: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. – 704 с.
11. Шевелёв, Ф.А. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. Справ. пособие. – 6-е изд., доп., и перераб. – М: Стройиздат, 1974. – 161 с.

12. Лукиных, А. А. Таблицы для Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей/ А. А. Лукиных, Н. А. Лукиных. – М: М: Стройиздат, 1984. – 116 с.
13. Справочник проектировщика. Водоснабжение населенных мест и промышленных предприятий. Под ред. И.А. Назарова -М.:Стройиздат, 1977.
14. ЕНиР сборник Е2. Земляные работы. Выпуск 1. Механизированные и ручные земляные работы. – М. : Стройиздат, 1989. – 134с.
15. ЕНиР: сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения. – М.: Стройиздат, 1987. – 72с.
16. ЕНиР сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Выпуск 3. Мосты и трубы. – М. : Стройиздат, 1987. – 157с.
17. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы: ГЭСН 2001-01: Сб. N 1 : Земляные работы. М.: Бюро печати, 2006. – 300 с.
18. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы: ГЭСН 2001-07: Сб. N 7 :Бетонные и железобетонные конструкции сборные . М.: Бюро печати. 2001. – 101 с
19. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы: ГЭСН 2001-06: Сб. N 6 : Бетонные и железобетонные конструкции монолитные. М. : Бюро печати, 2001. – 93 с
20. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы: ГЭСН 2001-021: Сб. N 21 : Временные сборно-разборные здания и сооружения. М. : Бюро печати, 2006. – 58 с.
21. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы: ГЭСН 2001-27: Сб. N 27 : Автомобильные дороги. М. : Бюро печати, 2001. – 101 с.

Изм.	Лист	№ докум	Подпис	Дата	ЮУрГУ – 08.03.01.2017.305-04.066 ПЗ ВКР	
						Лист 94

22. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы: ГЭСН 2001-01: Сб. N 1 : Линии электропередач . М. : Бюро печати, 2001. – 84 с.

23. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы: ГЭСН 2001-22: Сб. N 22 : Водопровод – наружные сети . М. : Бюро печати, 2001. – 86 с.

24. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы: ГЭСН 2001-23: Сб. N 23 :Канализация – наружные сети. М. : Бюро печати, 2001. – 72 с.

25. Трудовой кодекс РФ. М.: Омега-Л, 2008 – 184 с.

26. Маленьких, О.Ю. Стройгенплан: Учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию. /, О.Ю. Маленьких, Ю.А Маленьких. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2000. – 86с.

27. ГОСТ 12.0.003-80. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – М.: ВЦСПС, 1991. – 22с.

28. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений: Санитарные правила и нормы: СанПиН 2.2.4.548-96:2.2.4: Физические факторы производственной среды: Утв. и введ. в действие 01.10.96 / Гос. система санитар.-эпидем. нормирования Рос. Федерации. М. : Информ.-изд. центр Минздрава России. 2000. – 19с

29. ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности. – М.: ГосИздат. 1999. – 10с.

30. ГОСТ 12.4.001-89 ССБТ «Средства индивидуальной защиты работающих. Общие требования и классификация.