

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

ПРОЕКТ ПРОВЕРЕН

Рецензент

В.И. Шишкин(И.О.Ф.)

_____ 2017 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

Д.В. Ульрих

_____ 2017 г.

Проект системы промышленного водоснабжения предприятия по
переработке макулатуры

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.382 ПЗ ВКР

Консультанты:

Технология строит. пр-ва

Кучин В.Н.

_____ 2017 г.

Руководитель проекта,

к.т.н., доцент

С.Г. Ницкая

_____ 2017 г.

Автор проекта

студент группы АСИ-407

В.А. Чупин

_____ 2017 г.

Нормоконтролер,

к.т.н., доцент

Е.В. Николаенко

_____ 2017 г.

Челябинск
2017

АННОТАЦИЯ

Чупин В.А. Выпускная квалификационная работа «Проект системы промышленного водоснабжения предприятия по переработке макулатуры» –Челябинск: ЮУрГУ, Архитектурно-строительный институт, 2017. – 79с. – 17ил. – 6 листов ф.А1 – библи. 17 назв.

В выпускной квалификационной работе разработаны водопроводные сети и сети водоотведения промышленного предприятия по переработке макулатуры по Брадокалмакскому тракту расположенного в Тракторозаводском районе города Челябинска.

В пояснительной записке приведены краткие характеристики района и площадки строительства, представлены основные расчеты по потребителям, подобрано оборудование для систем водоснабжения и водоотведения. Так же рассмотрены технология и организация производства работ по прокладке трубопровода водоснабжения до ввода в здание.

					ЮУрГУ–08.03.01.2017.305-44.382 ПЗ ВКР			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Зав.каф.</i>		<i>Ульрих</i>			Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		<i>Ницкая</i>				<i>ВКР</i>	2	79
<i>Разработ.</i>		<i>Чупин</i>				<i>ЮУрГУ Кафедра ГИСиС</i>		
<i>Н. контр.</i>		<i>Николаенко</i>						

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	5
1.1 СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОТРЕБЛЕНИЯ ВОДЫ НА НУЖДЫ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	5
1.2 ПОТРЕБЛЕНИЕ ВОДЫ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ НУЖДЫ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	7
1.3 СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	13
2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ОБЪЕКТЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	25
2.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА.....	25
2.2 КЛИМАТ.....	25
2.3 ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	26
2.4 ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ.....	28
2.5 РАСЧЕТ РАСХОДА ОБОРОТНОЙ ВОДЫ.....	29
3 ТЕХНОЛОГИЯ БЕСТРАНШЕЙНОЙ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДА	30
3.1 РЕКОГНОСЦИРОВОЧНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ УЧАСТКА	30
3.2 БУРЕНИЕ СКВАЖИНЫ.....	31
4 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОДНОРАЗОВЫХ ПОЛОТЕНЕЦ.....	30
4.1 ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ.....	30
4.2 ОБЩАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПЕРЕРАБОТКИ МАКУЛАТУРЫ	33
4.3 ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ МАКУЛАТУРНОЙ МАССЫ.....	36
4.4 ВИХРЕВЫЕ ОЧИСТИТЕЛИ ТИПА ОМ	39
4.5 ТУРБОСЕПАРАТОРЫ.....	40
4.6 СОРТИРОВКА	42
4.7 ВИХРЕВЫЕ ОЧИСТИТЕЛИ	43

5 РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ОЧИСТКИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ВОДЫ.....	44
5.1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.....	44
5.2 ПРИЕМНАЯ КАМЕРА.....	45
5.3 РЕШЕТКИ	46
5.4 ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ОТСТОЙНИК	47
5.5 УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ОСАДКА	48
5.6 ФИЛЬТР-ПРЕСС.....	51
5.7 ФЛОТОФИЛЬТР.....	52
5.8 ПЕЧЬ ДЛЯ СЖИГАНИЯ ОСАДКА	53
6 ВНУТРЕННИЕ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ ..	55
6.1 ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ЕЁ ПАРАМЕТРЫ	55
6.2 МАТЕРИАЛЫ ТРУБ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ, МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОТ АГРЕССИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ГРУНТОВ И ГРУНТОВЫХ ВОД.....	55
6.3 СВЕДЕНИЯ О МАТЕРИАЛАХ ТРУБ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И МЕРАХ ПО ИХ ЗАЩИТЕ ОТ АГРЕССИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ГРУНТОВ И ГРУНТОВЫХ ВОД	56
6.4 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЧЕТУ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ.....	57
6.5 ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ	57
7 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЛОЩАДКИ.....	58
7.1 РЕШЕНИЕ В ОТНОШЕНИЕ ЛИВНЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ.....	58
7.2 РАСЧЕТНЫЕ ОБЪЕМЫ ДОЖДЕВЫХ СТОКОВ	60
7.3 РАСЧЕТНЫЙ РАСХОД ДОЖДЕВЫХ ВОД.....	63
7.4 РАСЧЕТНЫЙ РАСХОД ТАЛЫХ ВОД.....	65
7.5 РАСХОД ДОЖДЕВЫХ ВОД ОТПРАВЛЯЕМЫХ НА ОЧИСТКУ	66
8 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	67
8.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.....	67
8.2 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	67

8.3 УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ НОРМ	69
8.4 ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА	70
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	77
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	78

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		3

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В нашей стране сейчас Министерство промышленности и торговли вместе с Министерством природных ресурсов разрабатывает стратегию развития лесопромышленного комплекса до 2030 года. Разработка началась давно, несколько лет назад, но раньше эта стратегия предусматривала строительство новых ЦБК, выделение лесных участков, а сейчас все понимают, что появилась вторая часть стратегии — это развитие макулатурной отрасли и этому уделяется огромное внимание.

Необходимо учитывать, какая древесина используется и как считать экологическую выгоду. Действительно, одна тонна макулатуры сохраняет от вырубки примерно 10 здоровых взрослых деревьев. Также экономится электроэнергия, газ и так далее.

Работа посвящена этой теме – переработке макулатуры.

Цель работы – определение наиболее эффективной технологической схемы переработки макулатуры, проектирование оборотной схемы водоснабжения промышленного предприятия.

Задачи работы:

- проектирование трубопровода водоснабжения;
- выбор технологической схемы переработки макулатуры;
- очистка сточных вод и использование в оборотном водоснабжении.

Объект работы – промышленное предприятие «Си Айрлайд»

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Потребление воды на нужды промышленности

Водоснабжение производственных предприятий – одна из самых главных задач, стоящих перед людьми. Практически на всех промышленных предприятиях используется вода для осуществления процесса производства продукции. К количеству и качеству используемой в промышленных целях воды предъявляются жесткие требования, которые определяются видом деятельности предприятия. Если предприятие выполняет эти требования, то стабильная работа производства и требуемое качество готовой продукции гарантировано. Если же предприятие не выполняет данные требования, то это может привести к ухудшению качества продукции, замедления производства и порой к порче оборудования, и к опасным авариям.

На каждом предприятии требуется вода для хозяйственно-питьевых (водопотребление и прием душа) нужд рабочих и служащих и для целей тушения пожара.

В данной главе описываются основные особенности использования воды на производственные нужды и дается краткое ознакомление с некоторыми системами и сооружениями, необычными для водоснабжения промышленных предприятий.

1.2 Потребление воды на производственные нужды промышленности

Методы использования воды на нужды производства и определение требуемых для производства количеств и качеств воды полностью зависят от характера технологического процесса.

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		5

Вода используется в производстве для многих целей. Основные категории водопотребления: использование воды для охлаждения, промывки, замочки, увлажнения, парообразования, гидротранспорта, использование воды в составе производимой продукции и т. д. Использование воды для охлаждения наиболее часто используется в промышленном производстве в отличие от остальных категорий водопользования. Расходование воды для конденсации пара, отходящего от паровых турбин электростанций, и использование воды для охлаждения различных печей, машин и аппаратуры (металлургическая, нефтеперерабатывающая, химическая промышленность и др.) – все это примеры использования воды как хладореагента. Вода для промывки, замочки и т.п. расходуется в больших количествах на нужды бумажной, целлюлозной промышленности. Расходование воды на гидротранспорт различных материалов имеет место в самых разнообразных отраслях промышленности (Например шлако- и золоудаление на теплосиловых станциях, транспортирование шлака в доменных цехах, отходов обогатительных фабрик и т. д.).

В результате технологических расчетов получают требуемые для производственных целей количества, так же как и требуемые количества топлива, пара, электроэнергии и т. п., и в значительной степени зависят (изменяются) от принятой схемы технологического процесса, типа используемого оборудования и др.

Для приближенных предварительных расчетов используются удельные нормы расхода воды на единицу продукции, которые получают в результате сбора, обработки и усреднения данных по использованию воды промышленностью. Есть три основных вида потребления технической воды на промышленных предприятиях:

1) В качестве охладителя на производствах используется от 70 до 90 % воды, охлаждающего продукцию в теплообменных аппаратах, или для защиты

элементов установок и машин от перегрева. Данная вода нагревается, но не загрязняется охлаждающей продукцией.

2) Для очистки продукции и сырья от загрязняющих примесей и транспортировки используется от 5 до 13 % технической воды.

Данная вода загрязняется и нагревается, если материалы, с которыми она контактирует, имеют повышенную температуру.

3) За счет испарения, безвозвратных потерь и входящей в состав готовой производственной продукции теряется от 10 до 20 % технической воды.

По экономическим соображениям, требованиям экологии, а также ограниченным запасам воды в природных источниках на промышленных предприятиях рекомендуется сооружать оборотные системы технического водоснабжения. В оборотных системах технического водоснабжения вода может использоваться многократно.

Оборотное водоснабжение зависит от изменения качества воды в производственном процессе и в зависимости от этого подразделяется на:

- «чистые циклы» - вода, которая при использовании нагревается, но не загрязняется;
- «грязные циклы» - вода, которая загрязняется, но не нагревается;
- «смешанные циклы» - вода, которая при использовании и нагревается, и загрязняется.

На промышленных предприятиях с «чистыми циклами» техническая вода регламентируется предельно допустимой температурой воды, её приблизительное значение около 15 °С.

В системах оборотного водоснабжения карбонатная жесткость воды, используемой как охладитель, не должна превышать Жк 2.8..3.0 мг-экв/л, а

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		7

допустимая концентрация взвеси принимается в зависимости от скорости движения воды в охлаждающих аппаратах. Предельно допустимые концентрации веществ для таких потребителей:

- механические примеси не выше 50... 100;
- сульфаты не выше 40;
- сероводород не выше 0,5;
- масла не выше 1...2;
- кислород не выше 4...6;
- сухой остаток не выше 1000 (мг/кг) мг/л.

Вода, которая используется как среда для отмывания и гидротранспортировки материалов, должна освобождаться только от грубодисперсных частиц. Данное требование относится к потребителям с «грязными циклами».

Для потребителей со «сменными циклами» вода должна быть химически очищенной, общее содержание солей в ней не должно превышать 100.. .2000 мг/кг в зависимости от давления вырабатываемого пара.

Расчетная потребность в технической воде промышленного предприятия особенно зависит от типа используемого оборудования и принятой схемы технологического процесса.

Одной из специфических особенностей производственного водопотребления является зависимость в ряде случаев количества используемой воды от ее качества, в частности (и наиболее часто) от ее температуры. Так, вода, используемая для целей охлаждения, должна отводить от охлаждаемой среды (оборудования) определенное количество тепла. Чем меньшую температуру имеет используемая вода, тем, очевидно, меньше ее потребуется для того же охладительного эффекта. Это обстоятельство обуславливает

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		8

изменение расхода охлаждающей воды по сезонам года: зимой он меньше, чем летом.

Важное значение для многих отраслей промышленного производства имеет соблюдение требований относительно допустимого содержания в используемой воде различных веществ. Требования эти разные для различных технологических процессов как в количественном, так и в качественном отношении.

Вода, используемая для охлаждения, ни в коем случае не должна засорять трубки холодильников, не обладать коррозионными свойствами и (как уже было вышеупомянуто) иметь по возможности низкую температуру. Значительная жесткость охлаждающей воды также нежелательна, т.к. возникает возможность интенсивного отложения солей на стенках холодильников.

Вода, которая используется для целей промывки оборудования или материала, не должна содержать веществ, которые могут отрицательно влиять на промываемый материал; нежелательно содержание в ней солей, вызывающих увеличение расхода моющих веществ. Для некоторых химических производств требуется удаление из воды различных солей, глубокое осветление воды, удаление из нее растворенных газов и т. п. Выполнение требований производства к качеству используемой воды обеспечивает повышение качества и удешевление продукции.

Следует отметить, что ряд современных производственных потребителей предъявляет к качеству используемой воды столь высокие требования, что им не может удовлетворять ни один природный источник водоснабжения. Эти требования могут быть выполнены только в результате искусственной обработки воды. К таким производственным потребителям относятся, к примеру, современные паровые котлы высокого давления, промышленность полупроводников и др.

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		9

Режим расходования воды на производственные нужды определяется несколькими факторами, а именно: режимом работы промышленного предприятия и методами использования воды. В некоторых случаях (в частности, при использовании воды для охлаждения) расходование воды идет почти равномерно в течение суток. Иногда вода расходуется периодически для наполнения в заданное время различных баков, ванн и т. п.

Кроме изменения интенсивности расходования воды в течение суток, в ряде случаев для производственного водоснабжения необходимо учитывать отмеченные выше сезонные колебания водопотребления.

Требования отдельных производственных потребителей к свободным напорам на вводах весьма различны и зависят от типа используемого оборудования, высоты производственных зданий и т. п. В некоторых случаях для отдельных агрегатов, требующих подачи воды под повышенными напорами, представляется целесообразным устраивать местные повысительные установки. Недопустимое снижение давлений в водопроводной сети может повлечь за собой снижение расходов воды, подаваемой к охлаждающим установкам, их перегрев или порчу продукции.

Весьма важное значение имеет обеспечение достаточной надежности систем производственного водоснабжения. Некоторые предприятия не допускают не только перерыва (даже кратковременного) в подаче воды, но и всякого снижения подачи. Нарушение установленного режима подачи воды может привести к серьезным авариям оборудования, причиняющим большой материальный ущерб и опасным для жизни людей; изменение режима подачи или изменение качества подаваемой воды может повлечь за собой ухудшение качества (брак) продукции или расстройство оборудования. Таким образом, обеспечение высокой надежности систем производственного водоснабжения необходимо как с социальной, так и с экономической точки зрения.

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		10

1.3 Системы производственного водоснабжения промышленных предприятий

Система производственного водоснабжения обязаны обеспечивать подачу воды на производстве в достаточном количестве, требуемого качества, необходимого номера в соответствии с решением водопотребления.

Системы водоснабжения подразделяются на закрытые, в которых оборотная вода не имеет контакта с атмосферным воздухом и охлаждается в теплообменных аппаратах и открытые, где вода охлаждается путем контакта ее с воздухом в градирнях, брызгальных бассейнах или прудах охладителях.

Применяются также системы оборотного водоснабжения, представляющие собой комбинацию открытых и закрытых систем. В этих системах внутренний контур (закрытый) заполняется обессоленной или умягченной водой, охлаждаемой в теплообменных аппаратах, связывающих внутренний контур с наружным (открытым), где вода охлаждается в градирнях.

В практике водоснабжения промышленных предприятий, особенно газоперерабатывающих и нефтеперерабатывающих заводов, получили распространение также открытые системы оборотного водоснабжения в комплексе с прямоточными системами.

В этом случае в прямоточные системы включают теплообменное оборудование, в котором продукт должен быть охлажден до более низких температур. После использования в прямоточных системах охлажденная вода частично или полностью используется для добавления в оборотные системы.

В большинстве случаев, распространение в практике промышленного водоснабжения имеют открытые системы оборотного водоснабжения с охлаждением воды в градирнях. Эти системы имеют ряд значительных преимуществ. Они дают возможность:

– рационально использовать водные ресурсы. Сократив до минимума забор воды из источников, что имеет наибольшее значение для происходящего в настоящее время бурного развития промышленности в связи с патогностическим для многих промышленных районов дефицитом воды;

– сократить до минимума или исключить сбросы воды в источники водоснабжения, а, следовательно, и загрязнение последних. Система производственного водоснабжения по характеру использования воды подразделяется:

- на прямоточную;
- последовательную;
- оборотную;
- смешанную (прямоточную и последовательную или оборотную вместе).

При прямоточном водоснабжении (Рисунок 1.1) вся техническая вода прошедшая стадию производство готовой продукции сбрасывается в водоем без очистки, если она не загрязняется, и с очисткой, если происходит ее загрязнение.

Это система наиболее проста и обеспечивает наименьшую температуру охлаждающей воды при использовании ее в теплообменных процессах.

Слабым местом этой системы является отсутствие запасов воды на промплощадке; значительная нагрузка на водоем как с точки зрения забора свежей воды на единицу продукции, так и сброса отработавшей воды, что в конечном итоге приводит к загрязнению и истощению водоемов.

Условия применения прямоточной системы водоснабжения:

- 1) достаточно мощный источник водоснабжения, расположенный вблизи промпредприятия (нс более 1,5-2 км);

- 2) небольшая высота расположения площадки промпредприятия над уровнем воды в источнике (не более 15 м);
- 3) невозможность или нецелесообразность использования сбросной воды;
- 4) особые требования к температуре воды, используемой для производственных нужд.

Прямоточная система непригодна при химическом загрязнении технической нагретой воды прошедшей стадию производства готовой продукции, которую без специальной очистки нельзя сбрасывать в водоем.

При значительных диаметрах и протяженности водоводов, а также при большой разнице отметок промышленной площадки и горизонта воды в источнике, прямоточная система может требовать больших затрат, тогда целесообразно переходить на системы повторного (последовательного) использования или оборотного использования воды.

При последовательной системе водоснабжения (Рисунок 1.2) предусматривается повторное использование воды без промежуточной обработки и охлаждения, после чего вода либо удаляется в водоем, либо передается для последующего применения.

Последовательная система водоснабжения употребляется при тех же условиях, что и прямоточная. Ее употребление в производстве особенно целесообразно при недостаточной мощности источника.

Условия применения последовательной схемы:

- 1) относительно небольшая мощность источника водоснабжения;
- 2) высокая стоимость поданной воды;
- 3) возможность повторного использования воды;
- 4) достаточность напора на сбросе (т.е. не требуется вторичной перекачки воды).

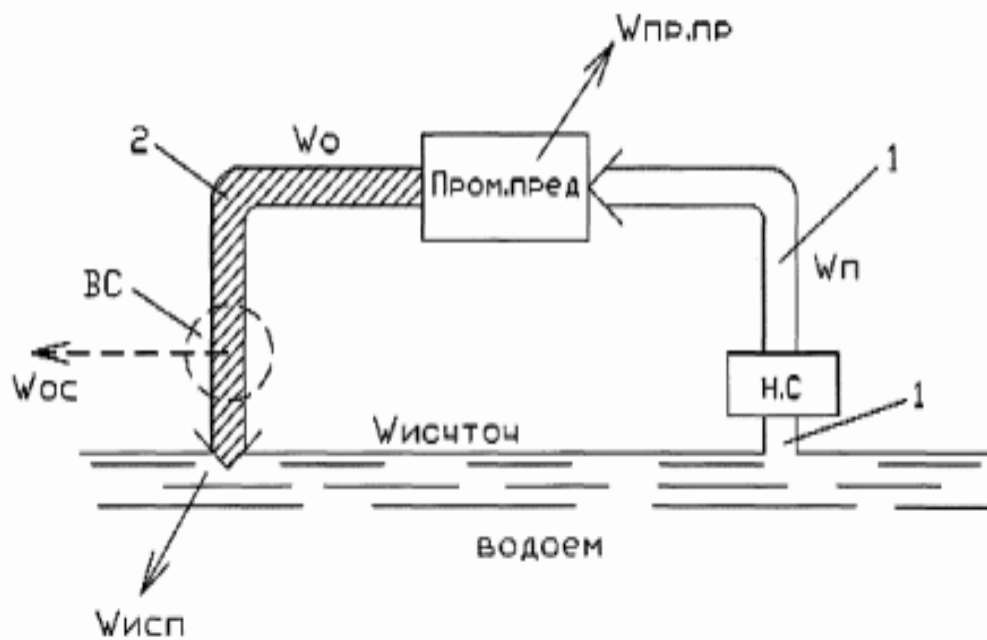


Рисунок 1.1 – Прямоточная схема:

ПП – промышленное предприятие; НС – насосная станция; ВС – водоочистная станция; 1 – чистая вода; 2 – вода после первичного использования; W_p – количество воды, подаваемое на производство; $W_{пн}$ – производственные потери; W_o – количество отработавшей воды; $W_{ос}$ – количество воды с осадком; $W_{исп}$ – потери на испарение при охлаждении в водоеме

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

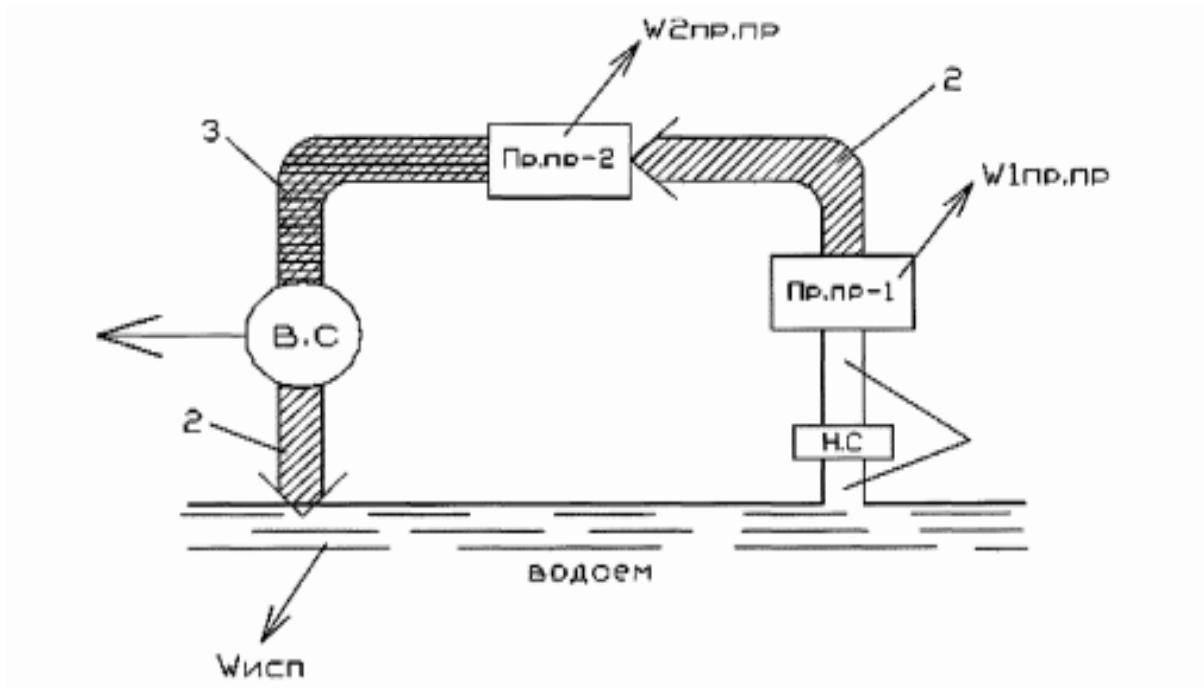


Рисунок 1.2 – Последовательная схема:

$W_{пп.1}$ – потери на первом предприятии; $W_{пп.2}$ – потери на втором; 3 – вода после вторичного использования.

При последовательной системе водоснабжения расход воды из источника иногда уменьшается вдвое по сравнению с прямоточной.

Последовательное водоснабжение может быть и без НС-II, если вода после использования первым потребителем имеет достаточный напор.

Такие системы с успехом применяются для водоснабжения цехов предприятия или других предприятий, с более низкими требованиями к качеству воды, для систем гидрозолоудаления, для теплофикации, когда нагреваемая на теплоэлектростанции вода идет в сеть отопления.

При обратном водоснабжении система наполняется водой в момент первоначального пуска в эксплуатацию или после ремонта, а затем количество воды поддерживается постоянным за счет восполнения потерь. Все системы,

применяющие воду в обороте, подразделяют на локальные, централизованные и смешанные.

В локальных системах вода после восстановления ее потребительских свойств вновь используется в обороте одного или нескольких технологических процессов.

В централизованных оборотных системах вода после различных технологических операций проходит обработку единым потоком, после чего возвращается в производство.

При смешанном водоснабжении воды одной оборотной системы используются другой оборотной системой. Например, сначала для охлаждения оборудования, затем для мокрого пылеулавливания, после чего используется для гидротранспорта.

Условия применения оборотной системы:

- 1) относительно недостаточная мощность источника водоснабжения для прямоточного или последовательного водоснабжения;
- 2) когда другие системы водоснабжения оказываются менее выгодными или неприемлемыми по экономическим соображениям.

Оборотное водоснабжение бывает без изменения агрегативного состояния или с его изменением. Без изменения есть одно - или двухконтурное.

Одноконтурное предусматривает повторную подачу без выпуска в водоем или с ограниченным сбросом. Оно может представлять собой единую систему для всего промышленного предприятия или группы цехов, или одного цеха.

В зависимости от степени загрязнения и нагревания воды одноконтурное оборотное водоснабжение делят так:

– вода только нагревается, но не загрязняется. В данном случае прошедшую процесс производства продукции воду подвергают охлаждению в

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		16

пруду, в брызгальном бассейне или градирне, затем вновь возвращают в производство;

– вода только загрязняется, но не нагревается. В данном случае прошедшую процесс производства продукции воду подвергают очистке от загрязнений и снова подают в производство;

– вода в производстве и нагревается, и загрязняется. В данном случае прошедшую процесс производства продукции воду последовательно очищают от полученных загрязнений и охлаждают, затем снова возвращают в производство.

В оборотном водоснабжении количество свежей воды направляется меньше, чем при прямоточном, значит, расход электроэнергии на подачу свежей воды уменьшится. Объем сброса сточных вод снизится, что благоприятно скажется на состоянии окружающей среды. Строительная стоимость головных сооружений и водоводов снизится. Но тогда необходимо ввести дополнительные сооружения: насосная станция второго подъема, охлаждающие устройства, очистные сооружения. Обратная система водоснабжения более сложная, но по сравнению с прямоточной и последовательной, позволяет до минимума свести количество воды, подаваемой на площадку предприятия из источника, но возрастают безвозвратные потери воды.

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		17

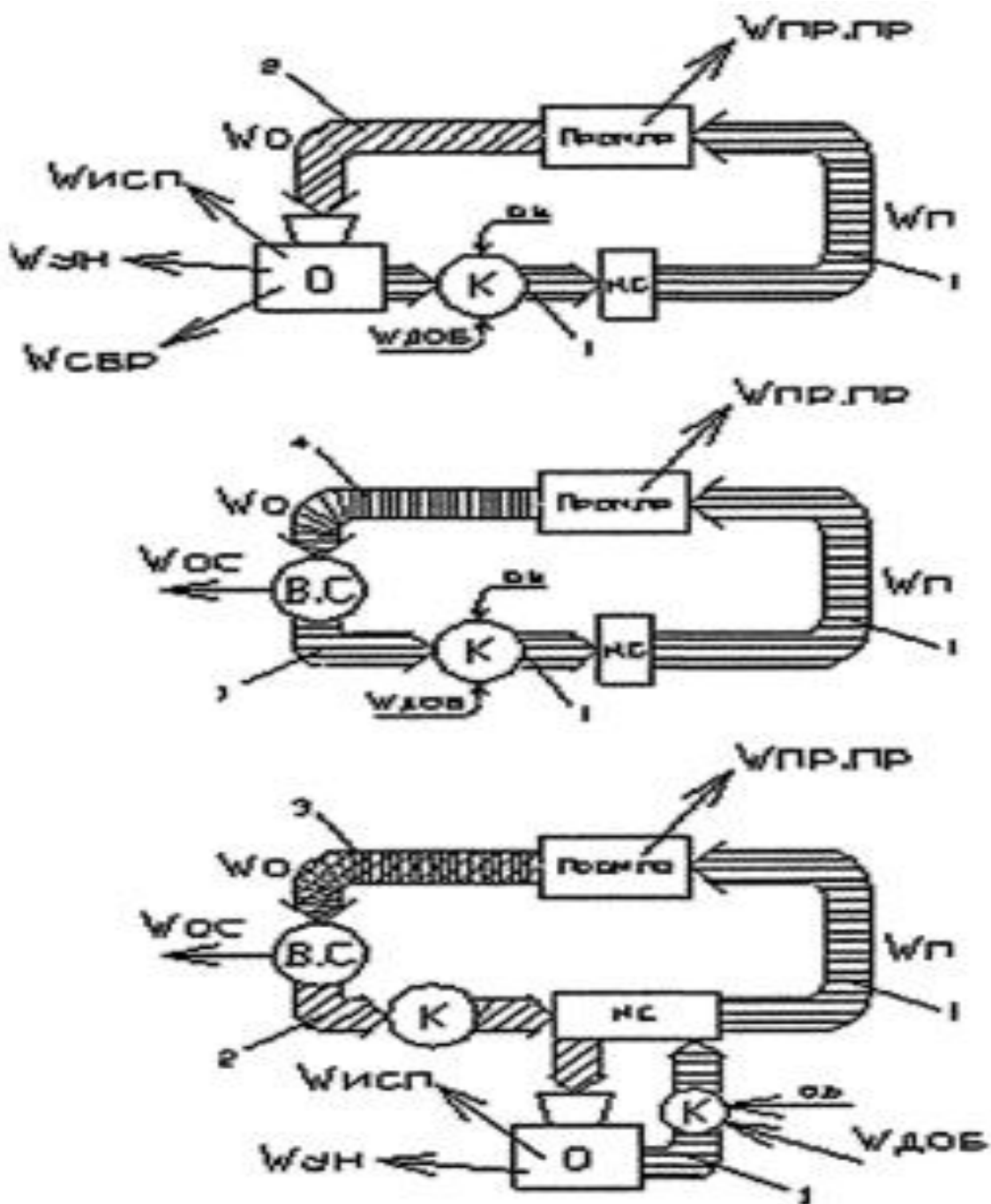


Рисунок 1.3 – Схемы обратного водоснабжения:

ПП – промышленное предприятие; НС – насосная станция; О – охладитель;

Wисп – потери воды на испарение при охлаждении; В.С. – водоочистные сооружения; К – камера приема добавочной воды; Wун – потери воды на унос ветром из охладителя; Wсбр – сброс воды для освежения; Wдоб – количество добавляемой воды; О.в – количество реагентов для обработки воды; 1 – чистая вода; 2 – нагретая; 3 – нагретая и загрязненная; 4 – загрязненная

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

Преимущества оборотной системы водоснабжения перед другими:

- уменьшаются размеры головных сооружений и водоводов;
- уменьшается расход электроэнергии для подачи воды от источника к предприятию;
- при необходимости обработки свежей воды уменьшаются размеры очистных сооружений;
- уменьшаются размеры коллекторов сбросной воды;
- большая надежность (бесперебойность) водоснабжения, т.к. в этом случае всегда имеется некоторый запас воды на площадке предприятия.

Недостатки оборотной системы:

- уменьшаются размеры головных сооружений и водоводов;
- уменьшается расход электроэнергии для подачи воды от источника к предприятию;
- при необходимости обработки свежей воды уменьшаются размеры очистных сооружений; уменьшаются размеры коллекторов сбросной воды;
- большая надежность (бесперебойность) водоснабжения, т.к. в этом случае всегда имеется некоторый запас воды на площадке предприятия.
- усложнение системы водоснабжения; необходимость во многих случаях применять химическую обработку воды для предотвращения коррозии, борьбы с отложениями и биологическими обрастаниями;
- температура охлаждающей воды при оборотной системе выше температуры воды в источнике;
- увеличиваются безвозвратные потери.

Для снижения расхода воды на подпитку оборотной системы необходимо использовать современные охлаждающие устройства (градирни, брызгальные

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		19

бассейны) с наименьшими потерями воды на испарение, унос ветром, а также использовать повторно промывные воды от промывки фильтров и образовавшийся фильтрат после обезвоживания осадка на очистных сооружениях.

При двухконтурном водоснабжении продукт охлаждается хладагентом, представляющим собой газ или дистиллированную воду. Благодаря такой схеме теплообмена аппараты не загрязняются.

Замкнутая (бессточная) система производственного водоснабжения – частный случай оборотной системы водоснабжения, когда сброс прошедшей процесс производства продукции производственной воды за пределы предприятия отсутствует, т.е. $Q_{сбр} = 0$, но при этой системе сложно обеспечить стабильность воды в оборотном цикле, возрастают требования к качеству подпиточной воды (свежей), приходится применять более сложные технологические схемы очистки как свежей, так и оборотной.

Принципы создания замкнутых систем производственного водоснабжения:

- водоснабжение и водоотведение промышленного предприятия — это единая система водного хозяйства, единый комплекс, который включает водоснабжение и обработку образующихся осадков;
- использование взамен свежий воды очищенные производственные, бытовые сточные воды, а также поверхностный сток;
- извлечение ценных компонентов, их композиций при очистке технологических растворов и производственных сточных вод современными технологиями при минимальных затратах;
- снижение потерь воды при охлаждении, использование современных охлаждающих сооружений;
- внедрение испарительного охлаждения, особенно для энергетических и технологических целей для резкого снижения водопотребления предприятий.

Реализация замкнутых систем производственного водоснабжения базируется на доказательности технико-экономической целесообразности.

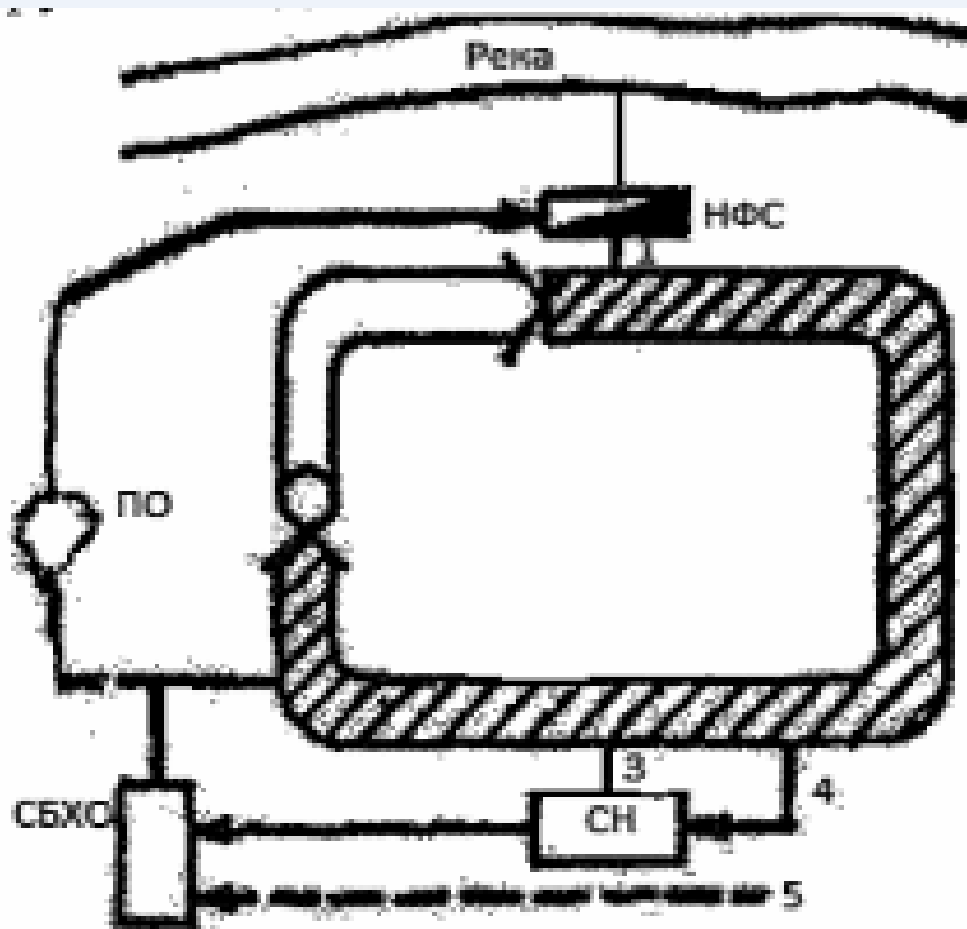


Рисунок 1. 4 – Схемы оборотного водоснабжения с повторным использованием очищенных сточных вод (производственных и городских):

НФС – насосно-фильтровальная станция речной воды; СН – станция нейтрализации отработавшей воды; СБХО – станция биохимической очистки сточных вод; ПО – пруд-осветлитель сточных вод; 1 – вода чистая, охлажденная; 2 – вода оборотная; 3 – щелочные стоки; 4 – кислотные стоки; 5 – бытовые стоки.

Водоснабжение предприятия может состоять из ряда замкнутых циклов оборотного водоснабжения, отдельных цехов с дополнительным возвратом всех или части очищенных, или отработавших вод через общий пруд осветлитель или иные очистные сооружения.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Применение последовательного или прямоточного использования воды на производственные нужды со сбросом отработавших и очищенных сточных вод в водоем следует допускать только в случаях отсутствия возможности или нецелесообразности использования воды в системе оборотного водоснабжения и, как правило, без обработки воды химическими реагентами.

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		22

2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

2.1 Характеристика объекта

Для данного дипломного проекта был выбрана компания, которая размещена в северо-восточной части города Челябинска, в Тракторозаводском районе (на северном берегу озера Первое), возле ТЭЦ-3. Рядом проходит Бродокалмский тракт и Курганское шоссе. «Си Айрлайд» расположен на берегу озера Первое. Площадь в границах составляет 10000 м².

Рассматриваемая территория характеризуется достаточно высоким рекреационным потенциалом за счет наличия озера Первое.

2.2 Климат

Климат на территории «Си Айрлайд» умеренный, континентальный.

Средняя температура июля +18,4 °С, средняя температура января – 15,8 °С. Абсолютный минимум -48 °С, абсолютный максимум +39 °С. Период активной вегетации со среднесуточными температурами выше 10 °С длится 120 дней.

Среднегодовое количество осадков 500-550 мм. Большая их часть выпадает в теплый период года. Снежный покров образуется в начале ноября и держится от 150 до 170 дней. Высота снежного покрова достигает 0,4-0,6 м. Территория относится к зоне достаточного увлажнения.

В течение зимних месяцев преобладают юго-западные ветра, в течение летних – северо-западные. Среднегодовая скорость ветра 4,6 м/с.

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		23

По климатическому районированию согласно СНиП 23-01-99 «Строительная климатология» относится к климатическому подрайону I В, характеризуемому как относительно благоприятный.

Выводы:

– согласно СНиП 23-01-99 «Строительная климатология» территория по климатическому районированию относится к строительно-климатической зоне I В;

– климатические условия территории не вызывают ограничения для гражданского, промышленного строительства, а также хозяйственного освоения территории;

– при размещении объектов гражданского строительства, промышленности и иных источников загрязнения окружающей среды необходимо учитывать розу ветров, более детально проанализировать рассеивающие способности атмосферы (температурные инверсии, туманы и др.), негативное влияние погодных явлений (сильные ветра, метели и др.).

2.3 Гидрологическая и гидрогеологическая характеристика

Гидрографическая сеть представлена бессточным озером Первое. Озеро относится к котловинному типу. Озера данного типа отличаются округлой формой, незначительной глубиной.

Озеро имеет площадь водной поверхности более 18,5 кв. км, объём – 0,145 км³, максимальная глубина – 10,5 м, средняя – 7,7 м. Котловина озера полуэллипсоидная. Берега ровные, слабоизрезанные, западный и северо-западный берега относительно высоки. Островов нет. Дно выстлано плотными заиленными песками. Во время прохождения весенних половодий и осенних паводков возможно поднятие уровня воды.

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		24

Раньше (в естественном состоянии) озеро было незначительных размеров, являлось солёным, а в засушливые годы высыхало. С 1930 года в озеро стали сбрасывать промышленные стоки. На сегодняшний день Первое принимает стоки ЧТЗ, челябинской ТЭЦ-2, завода ЖБИ и завода шлифовальных изделий; его используют как доразбавитель неочищенных сточных вод. Доля сточных вод в озере достигает 86 %.

В 1958 году, чтобы озеро не переполнилось, прорыли сбросный канал в р. Миасс, который использовали до 1984 года. Сейчас каналом пользуются только для аварийных спусков воды. Также из озера постоянно забирается вода на технические нужды производств г. Челябинска.

В озере вода хлоридная, минерализация находится в интервале 0,9 – 1,5 мг/л. Постоянно в Первом происходит преувеличение ПДК по хлоридам, сульфатам, азоту аммонийному, нефтепродуктам, фенолам, меди и цинку. Биомасса фитопланктона не переходит границ 5–7 мг/л, зарастаемость высшей растительностью малая. Вода в озере умеренно загрязненная и соответствует 3 классу.

Вывод:

- гидрографическая сеть представлена озером Первое;
- во время прохождения весенних половодий и осенних паводков возможно поднятие уровня воды в озере.

2.4 Инженерно-строительные условия

Абсолютные отметки поверхности составляют 207-217 м. Территория имеет незначительный уклон в направлении береговой линии озера Первое.

По данным отчета об инженерно-геологических изысканиях, выполненного ООО «Институт Экспертиз» в 2017 году, в геологическом

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		25

строении принимают участие бейделитовые листоватые глины чеганской свиты с тончайшими присыпками кварцевого алеврита по плоскостям напластывания, с включениями кристаллов гипса и стяжениями марказита. Перекрываются морские глины песчано – глинистыми отложениями аллювиально – пролювиальной олигоцен – плиоценовой субформации. Глины считаются слабопроницаемыми и водоупорными. Высокая дисперсность, пластичность и способность к набуханию делают глины практически непроницаемыми.

Водопроницаемость водоносных отложений оценивается коэффициентом фильтрации $K_f = 0,26$ м/сут.

Большая часть территории характеризуется как благоприятная для градостроительного освоения.

Вывод:

- рельеф территории «Си Айрлайд» равнинный, абсолютные отметки поверхности составляют 207-217 метров;
- в геологическом строении принимают участие бейделитовые листоватые глины чеганской свиты с тончайшими присыпками кварцевого алеврита по плоскостям напластывания, с включениями кристаллов гипса и стяжениями марказита;
- большая часть территории характеризуется как благоприятная для градостроительного освоения.

2.5 Расчет расхода оборотной воды

По данным компании «Си Айрлайд» суточный расход воды составляет 3843,6 м³.

Из них 1,6 м³ используются на водопотребление и прием душа (на предприятии работают 50 человек, 10 из которых принимает душ).

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		26

$$Q_{\text{техн.}} = 3843,6 - 1,6 = 3842 \text{ м}^3/\text{см} = 320,16 \text{ м}^3/\text{ч} = 320160 \text{ л}/\text{ч}$$

Количество рабочих:

$$N = (Q_{\text{водопотр.}} - Q_{\text{душ.}})/q, \text{ где}$$

$Q_{\text{водопотр.}}$ – расход на водопотребление;

$Q_{\text{душ.}}$ – расход воды на прием душа, 375 л/см (1 душевая сетка);

q – удельное водопотребление на чел/см.

$$N = (1600 - 350)/25 = 50 \text{ человек}$$

Из 50 человек 10 принимают душ, поэтому устанавливаем 1 душевую сетку.

Расход оборотной воды:

$$Q_{\text{об.}} = 0,6 * Q_{\text{техн.}}, \text{ где}$$

$Q_{\text{техн.}}$ – расход воды на технологический процесс.

$$Q_{\text{об.}} = 0,6 * 3842 \text{ м}^3/\text{см} = 2305,2 \text{ м}^3/\text{см} = 192,1 \text{ м}^3/\text{ч} = 192100 \text{ л}/\text{ч} = 3201,6 \text{ л}/\text{мин} = 53,36 \text{ л}/\text{сек}$$

40% воды уходит в состав готовой продукции и на безвозвратные потери.

$$Q_{\text{об.}} = 3842 - 2305,2 = 1536,8 \text{ м}^3/\text{см} = 128,07 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		27

3 ТЕХНОЛОГИЯ БЕСТРАНШЕЙНОЙ ПРОКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДА

Исходя из гидрогеологических условий участка и поставленных задач, общая методика работ заключается в прокладке водовода с применением установки горизонтально-направленного бурения Vermeer D36x50.

Методика исследований включает следующий комплекс работ: бурение пилотной скважины осуществляется в направлении от В1сущ. в сторону В2сущ.; затяжка рабочего трубопровода выполняется от В2сущ. до В1сущ. После чего выполняется присоединение проложенного трубопровода с существующим сетям водоснабжения в водопроводных колодцах.

3.1 Рекогносцировочное обследование участка

Рекогносцировочное обследование предусматривается с целью:

- уточнения геолого-гидрогеологических условий и санитарной обстановки участка работ;
- согласования проведения полевых работ с землепользователями, администрацией района, санитарными органами;
- уточнения на местности наличия и местоположения наземных и подземных коммуникаций, линий связи и электропередач.

При этом решаются вопросы организационно-технических условий проведения буровых и опытных работ.

Затраты времени на этот вид работ составляют:

- Буровой мастер - 1 ч/дн
- Гидрогеолог - 1 ч/дн

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		28

Работы будут проводиться путем маршрутного обследования территории, выезд исполнителей на участок работ проектируется с использованием автотранспорта в течении 1 маш/дн.

3.2 Бурение скважины

Бурение скважины будет производиться на расстоянии 140 м от ввода водопровода в здание и 30 м от водопроводного колодца (по запросу заказчика, чтобы не перекрывать движение транспорту и не рыть асфальтированную дорогу, бурение скважины производить на расстоянии).

Глубина бурения и прокладки водовода определяется согласно глубине промерзания грунта (1,9 м).

Работы будут выполняться установкой горизонтально-направленного бурения Vermeer D36x50.

После окончания бурения в точке ввода в здание к буровому шнеку присоединяется труба, которую затем затягивают до водопроводного колодца и присоединяют к нему с помощью муфты.

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		29

4 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОДНОРАЗОВЫХ ПОЛОТЕНЕЦ

4.1 Промышленное предприятие

Фабрика «Си Айрлайд» предназначена для глубокой переработки макулатуры с целью получения санитарно – гигиенической бумаги (одноразовые полотенца по ГОСТ 8273-75).

Работа производится в 1 смену по 12 часов.

Фабрика состоит из следующих объектов: основного цеха, складов сырья и готовой продукции, весовой, КПП, КТП, площадки для отстоя автотранспорта и обьездной дороги.

Таблица 4.1 – Характеристики предприятия

Наименование	Ед. измерения	Объем
Площадь застройки	м2	9684,26
Общая площадь здания	м2	3343,36
Нормативный срок эксплуатации	год	50
Мощность производства	т	60 000
Годовой расход электроэнергии	тыс. кВт•час	43790
Расчетная электрическая мощность	кВт	5200
Водопотребление	м3/сут	1,6
Технологическое водопотребление	м3/сут	3842



Рисунок 4.1 – План расположения цеха

4.2 Общая технологическая схема переработки макулатуры

На разных предприятиях схемы переработки макулатуры могут быть разноплановыми. Способы зависят от типа применяемого оборудования, перерабатываемой макулатуры и вида продукции. Макулатура может перерабатываться при низкой (1,5 - 2,0%) и при более высокой (3,5-4,5 %) концентрации массы. При высокой концентрации массы получается более качественная макулатурная масса с меньшим количеством оборудования и низким расходом энергии.

Общая схема приготовления бумажной массы из макулатуры для представлена на Рисунке 1.

Основные операции этой схемы: роспуск макулатуры, грубая очистка, дороспуск, тонкая очистка и сортирование, сгущение, диспергирование, фракционирование, размол.

В процессе роспуска макулатуры, который осуществляется в гидроразбивателях, макулатура в водной среде под воздействием механических и гидромеханических сил разбивается и распускается на небольшие пучки волокон и отдельные волокна. Вместе с роспуском из этой массы удаляются крупные вещества, например: проволоки, веревки, камни и т. п.

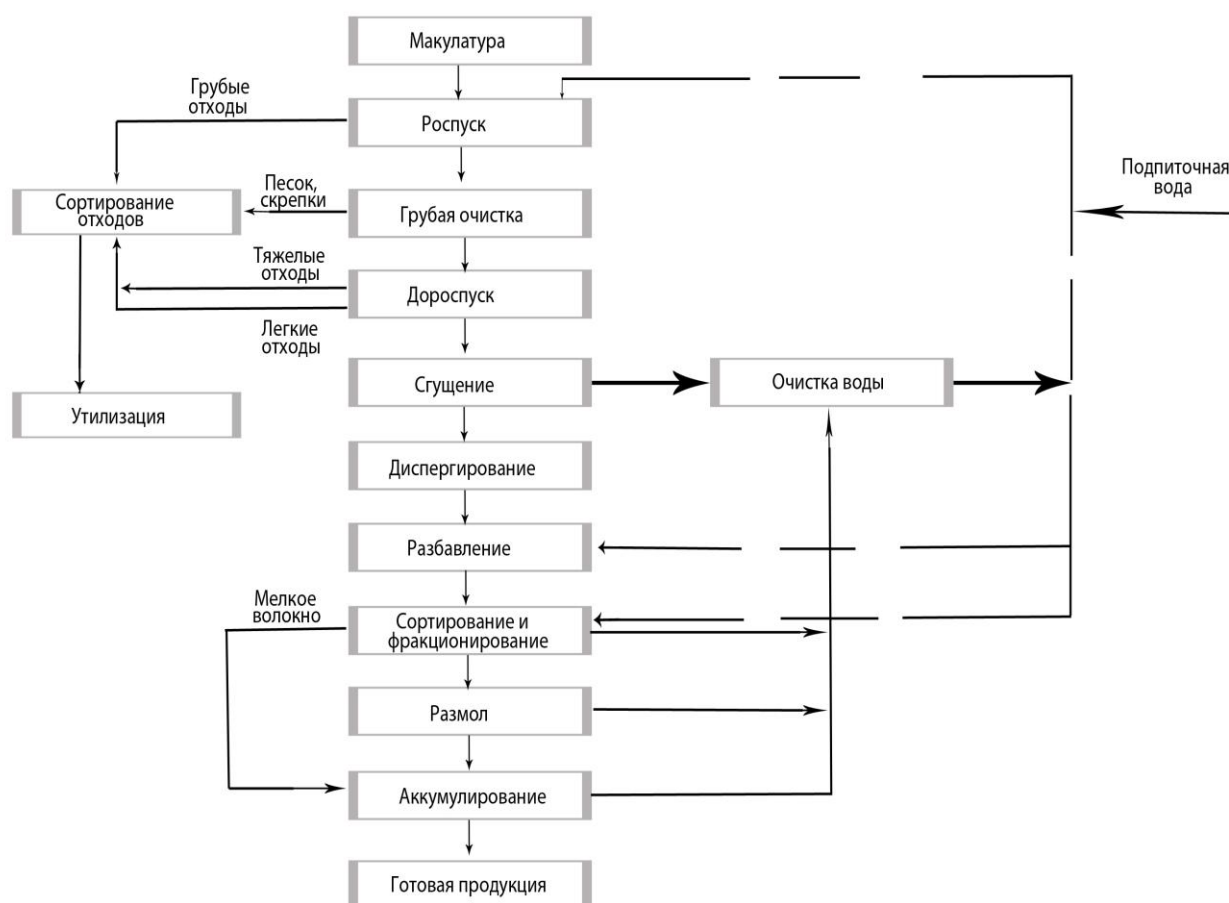


Рисунок 4.2 – Общая технологическая схема переработки макулатуры

Грубая очистка необходима для удаления из макулатурной массы крупных частиц, таких, как металлические скрепки, песок и т. д. Для этого

используется различное оборудование, благодаря которому можно наиболее эффективно удалять из бумажной массы частицы тяжелее, чем волокно. В России для этой цели используют вихревые очистители ОК, работающие при низкой концентрации массы (не более 1 %) и очистители массы высокой концентрации (до 5 %) ОМ.

Дороспуск макулатуры производится для окончательной разбивки пучков волокон, содержащихся в довольно большом количестве в массе, выходящей из гидроразбивателя через кольцевые сита, расположенные вокруг ротора в нижней части ванны. Дороспуск осуществляют с помощью турбосепараторов, пульсационных мельниц. Турбосепараторы, в отличие от пульсационных мельниц, позволяют вместе с дороспуском макулатуры производить последующую очистку от остатков распустившейся на волокне макулатуры и небольших кусков пластмассы, пленок, фольги и других веществ.

Тонкая очистка и сортирование макулатуры производится для отделения от нее оставшихся комочков, лепестков, пучков волокон и загрязнений в виде дисперсий. С этой целью используются сортировки, работающие под давлением, типа СНС, СЦН, а также установки вихревых конических очистителей типа УВК-02 и др.

В зависимости от необходимой концентрации макулатурной массы при сгущении могут использовать оборудование различных типов. К примеру, для диапазонов концентрации от 0,5-1 до 6,0-9,0 % выбирают барабанные сгустители, устанавливаемые перед размолем и аккумулярованием массы.

Фракционирование в процессе приготовления макулатурной массы разделяет волокна на длинно- и коротковолокнистые фракции. Если проводить последующий размол только длинноволокнистой фракции, прилично сократится расход энергии на размол, а также повысятся механические показатели бумажных изделий, которые вырабатываются при переработке макулатурной массы.

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		33

Для процесса фракционирования применяется то же самое оборудование, как и для сортирования, которое работает под давлением. Также данное оборудование оснащено ситами соответствующей перфорации (сортировки типа СЦН и СНС).

4.3 Оборудование для переработки макулатурной массы

Гидроразбиватели – это установки, используемые на начальной стадии переработки макулатурной массы, а также для роспуска сухого оборотного брака, которое затем возвращается в технологический поток.

Разделение по конструкции:

- с вертикальным положением вала (ГРВ)
- с горизонтальным положением вала (ГРГ),

Они могут быть в различных исполнениях (для роспуска незагрязненных и загрязненных материалов).

Гидроразбиватели с горизонтальным положением вала комплектуются дополнительными устройствами: жгутоулавливателем для удаления проволоки, веревок, шпагата, тряпья, целлофана и т. д.; грязесборником для удаления крупных тяжелых отходов и механизмом резки жгута.

Принцип действия гидроразбивателей: вращающийся ротор приводит в интенсивное турбулентное движение содержимое ванны и отбрасывает его к периферии, где волокнистый материал, ударяясь о неподвижные ножи, установленные на переходе между днищем и корпусом ГРГ, разбивается на кусочки и пучки отдельных волокон.

Вода с материалом проходит вдоль стенок ванны гидроразбивателя, теряет скорость и засасывается в центр гидравлической воронки, которая образуется вокруг ротора. Из – за такой интенсивной циркуляции происходит роспуск материала на волокна. Для ускорения этого процесса на внутренней стенке

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		34

ванны устанавливают специальные планки, о которые ударяется и подвергается дополнительно высокочастотным колебаниям масса, что способствует роспуску ее на волокна. При этом получается волокнистая суспензия, которая удаляется через кольцевое сито, расположенное вокруг ротора; концентрация волокнистой суспензии – 2,5...5,0 % при непрерывном режиме работы гидроразбивателя и 3,5... ,5 % при периодическом.

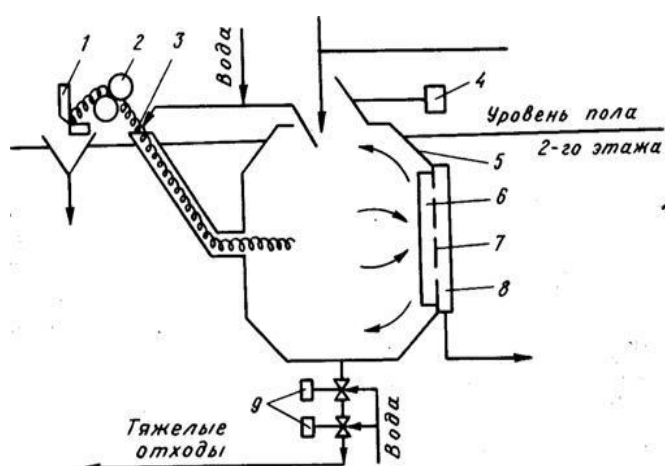


Рисунок 4.3 - Схема гидроразбивателя типа ГРГ-40:

- 1 – механизм рубки жгута; 2 – лебедка; 3 – жгут; 4 – привод крышки;
 5 – ванна; 6 – ротор; 7 – сортирующее сито; 8 – камера отсортированной массы;
 9 — привод задвижек грязесборника.

Ванна ГРГ-40 имеет диаметр 4,3 м. Представляет из себя сварную конструкцию и состоит из нескольких частей, соединенных между собой с помощью фланцевых соединений. В ванне имеются направляющие устройства для лучшей циркуляции массы в ней. Загрузка роспускаемого материала и соблюдение требований техники безопасности осуществляется через загрузочный люк. Макулатурная масса с помощью ленточного конвейера подается в ванну. Перед этим кипы до 500 кг предварительно разрезают упаковочной проволокой.

К Вертикальной стенке ванны крепится ротор с крылаткой (диаметром 1,7 м), который имеет частоту вращения не более 187 мин.

Вокруг ротора расположено кольцевое сито с диаметром отверстий 16, 20, 24 мм и камера для отвода массы из ГРГ.

Грязесборник располагается в нижней части ванны, который помогает улавливать крупные и тяжелые включения, которые удаляются через 1 – 4 часа.

У грязесборника есть запорные задвижки и линия подачи жидкости для смыва отходов от качественного волокна.

При помощи жгутовытаскивателя, располагаемом на 2 этаже здания, из ванны гидроразбивателя (в это время он работает) непрерывно удаляются посторонние вещества (например, веревка, проволока, лента упаковочная, полимерная пленка и т. п.), размер и состав которых позволяет закрутиться в жгуткоторые. Для того, чтобы образовался жгут опускают кусок колючей проволоки, либо веревки в трубопровод, который подведен к ванне гидроразбивателя с другой стороны ротора. Один конец должен погрузиться на 150-200 мм ниже уровня массы в ванне гидроразбивателя, а второй нужно зажать между барабаном и роликом прижимным жгутовытаскивателя. Для того, чтобы удобно было транспортировать этот жгут его режут с помощью дискового механизма, который устанавливают за жгутовытаскивателем.

Производительность гидроразбивателей зависит от вида волокнистого материала, объема ванны, концентрации волокнистой суспензии, температуры, а также от степени ее роспуска.

4.4 Вихревые очистители типа ОМ

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		36

Для грубой очистки макулатурной массы после гидроразбивателя устанавливают вихревые очистители типа ОМ.

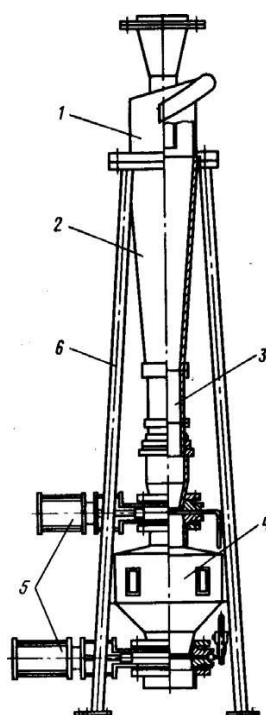


Рисунок 4.4 – Вихревой очиститель типа ОМ:

1 – головка; 2 – конус; 3 – смотровой цилиндр; 4 – грязевик; 5 – задвижки с пневмоприводом; 6 – опорная конструкция.

Очиститель состоит из головки с входным и выходным патрубками, конического корпуса, смотрового цилиндра, грязевика с пневмоприводом и опорной конструкции.

Макулатурную массу, которую очищают, подают в очиститель по патрубку с уклоном к горизонтали (все делается под давлением)

Тяжелые вещества отбрасываются к краям и собираются в грязевике при помощи действия центробежной силы, которая возникает при движении массы вихревым потоком сверху вниз через конический корпус очистителя. Затем

очищенную массу собирают в центральной зоне корпуса и по восходящему потоку, поднимаясь вверх, убирают из очистителя.

При работе очистителя должна быть открыта верхняя задвижка грязевика, через которую поступает вода для отмывки отходов и частичного разбавления очищенной массы. Удаление отходов происходит периодически, по мере накопления за счет поступающей воды. Для этого попеременно закрывается верхняя задвижка и открывается нижняя. Управление задвижками автоматическое с заранее установленной периодичностью в зависимости от степени загрязнения макулатурной массы.

4.5 Турбосепараторы

Турбосепараторы используются для одновременного дороспуска макулатурной массы после гидроразбивателей и отдельного сортирования от легких и тяжелых включений, которые не отделились на предыдущих стадиях ее подготовки.

При помощи турбосепараторов можно переходить к двухступенчатым схемам роспуска макулатуры. Они особенно эффективны для переработки смешанной загрязненной макулатуры. Первичный роспуск осуществляют в гидроразбивателях, которые имеют крупные отверстия сортирующего сита (до 24 мм), а также оборудованных жгутовытаскивателем и грязесборником для крупных тяжелых отходов. Когда заканчивается первичный роспуск суспензии, очищают массу высокой концентрации, а затем отправляют макулатурную массу на вторичный роспуск в турбосепараторах.

Турбосепараторы могут иметь форму корпуса в виде цилиндра или усеченного конуса. Некоторые названия турбосепараторов: фибрайзер, сортирующий гидроразбиватель.

Принцип работы турбосепараторов: макулатурная масса поступает под избыточным давлением до 0,3 МПа через тангенциально расположенный патрубок и благодаря вращению ротора с лопастями приобретает внутри аппарата интенсивное турбулентное вращение и циркуляцию к центру ротора. Благодаря этому происходит дальнейший роспуск макулатуры, который не произошел в полной мере в гидроразбивателе при первой стадии роспуска.

Дополнительно распущенная на отдельные волокна макулатурная масса за счет избыточного давления проходит через сравнительно небольшие отверстия (диаметром 3-6 мм) в кольцевом сите, которое расположено вокруг ротора, и поступает в приемную камеру хорошей массы. Тяжелые вещества отбрасываются к периферии корпуса аппарата и, продвигаясь вдоль его стенки, доходят до торцевой крышки, находящейся против ротора, затем попадают в грязесборник, в котором промываются оборотной водой и периодически удаляются. Для их удаления попеременно автоматически открываются соответствующие задвижки. Периодичность удаления тяжелых включений зависит от степени загрязнения макулатуры и составляет в среднем от 10 мин до 5 ч.

Мелкие включения, такие, как кора, кусочки древесины, пробки, целлофан, полиэтилен и т. п., собираются в центральной части вихревого потока массы и затем через специальный патрубок, который расположен в центральной части торцевой крышки аппарата, периодически выводятся. Для того, чтобы работа турбосепараторов была эффективней, необходимо отводить с легкими отходами не менее 10 % массы от общего количества. Применение турбосепараторов дает возможность создать более благоприятные условия для работы последующего очистного оборудования, улучшить качество макулатурной массы и снизить расход энергии на ее приготовление до 30...40%

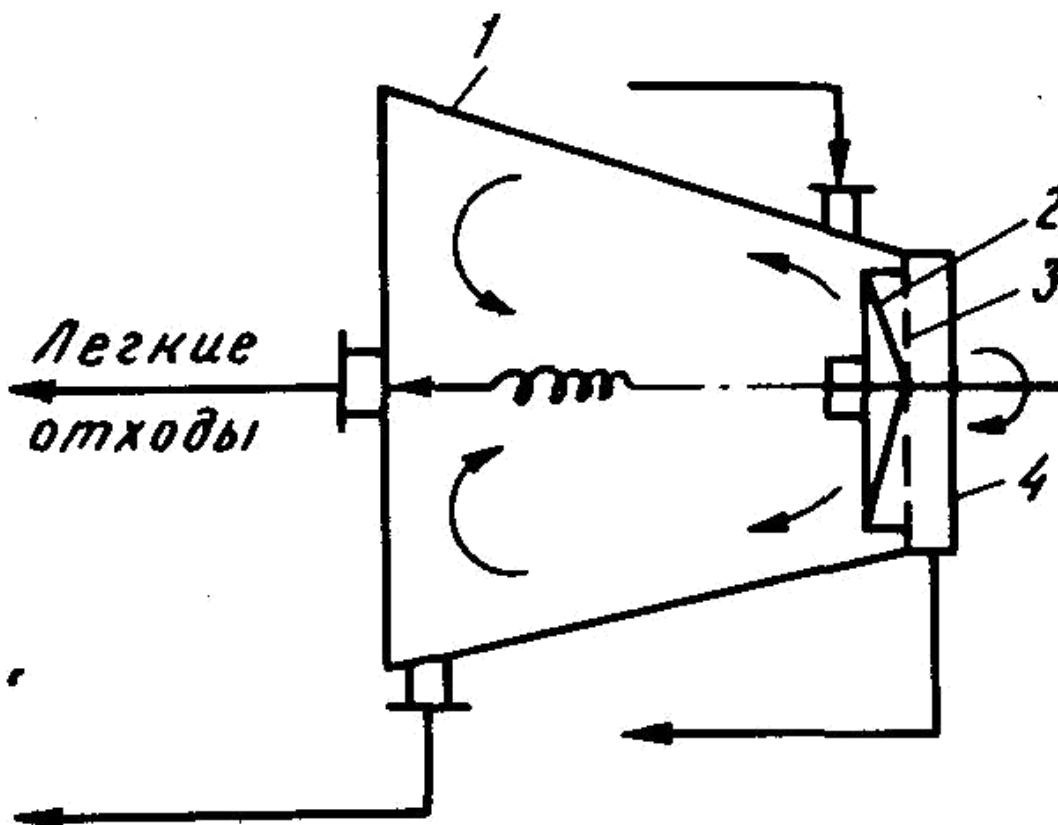


Рисунок 4.5 – Схема работы гидроразбивателя сортирующего типа ГРС:

1 – корпус; 2 – ротор; 3 – сортирующее сито; 4 – камера отсортированной массы.

4.6 Сортировка

Сортировка предназначена для тонкого сортирования волокнистых полуфабрикатов, включая и макулатурную массу.

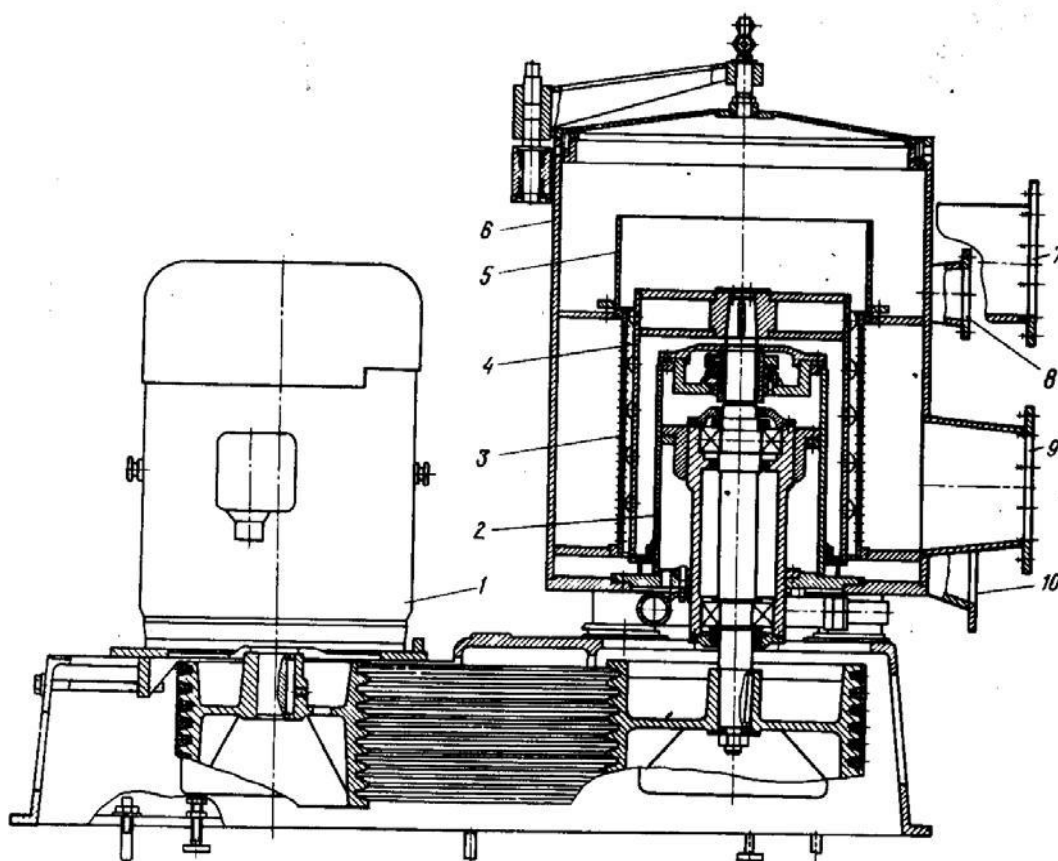


Рисунок 4.6 – Односитовая напорная сортировка с цилиндрическим ротором СЦН-0,9:

1 – электропривод; 2 – опора ротора; 3 – сито; 4 – ротор; 5 – прижим;
6 – корпус; 7, 8, 9, 10 – патрубки соответственно ввода массы, тяжелых отходов,
сортированной массы и легких отходов

4.7 Вихревые очистители

Вихревые очистители используются на конечной стадии очистки макулатуры, они позволяют удалять из нее мельчайшие частицы, даже незначительно отличающиеся своей удельной массой от удельной массы хорошего волокна. Работают они при концентрации массы 0,8-1,0% и эффективно удаляют различные загрязнения размером до 8 мм.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

5 ОЧИСТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ВОДЫ

Сточные воды после производственного цикла идут на обработку и очистку для дальнейшей подачи в оборотное водоснабжение.

5.1 Технологическая схема очистки сточных вод

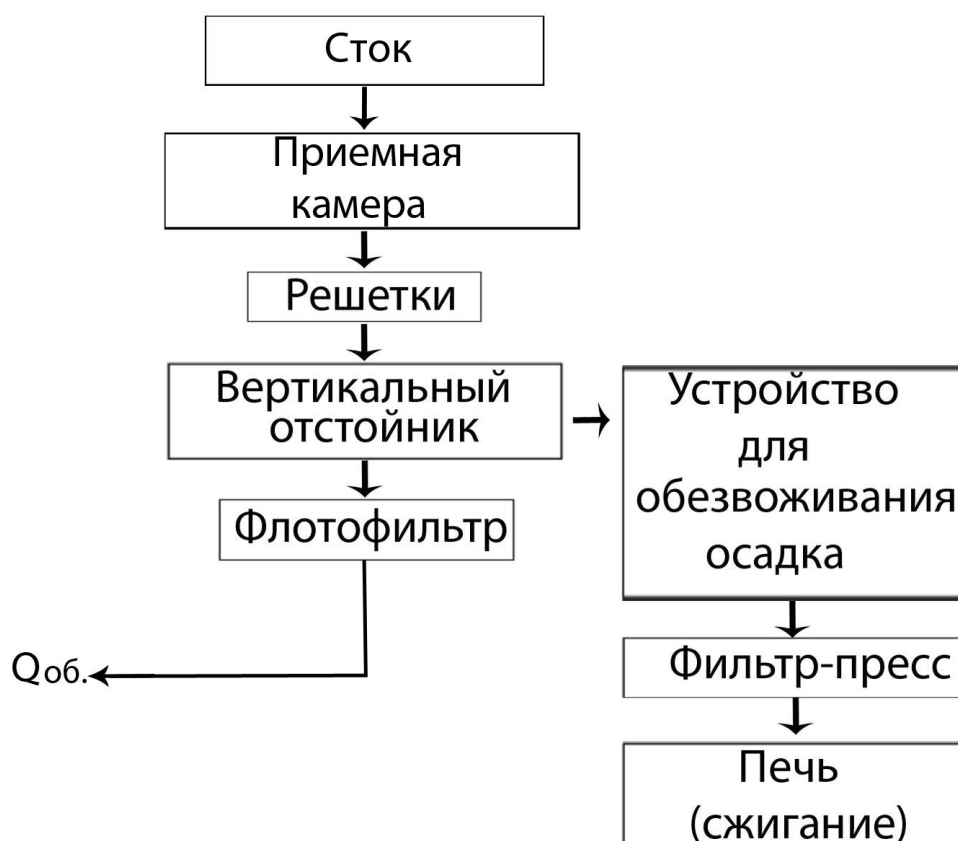


Рисунок 5.1 – Технологическая схема очистки сточных вод

5.2 Приемная камера

При расходе сточных вод, равном 3,67 м³/ч принимаем камеру Марки ПК-1-20.

Таблица 5.1 - Характеристики приемной камеры

Наименование	Ед. измерения	Величина
Длина	мм	1000
Ширина	мм	1000
Высота	мм	1200
Диаметр трубопровода	мм	150

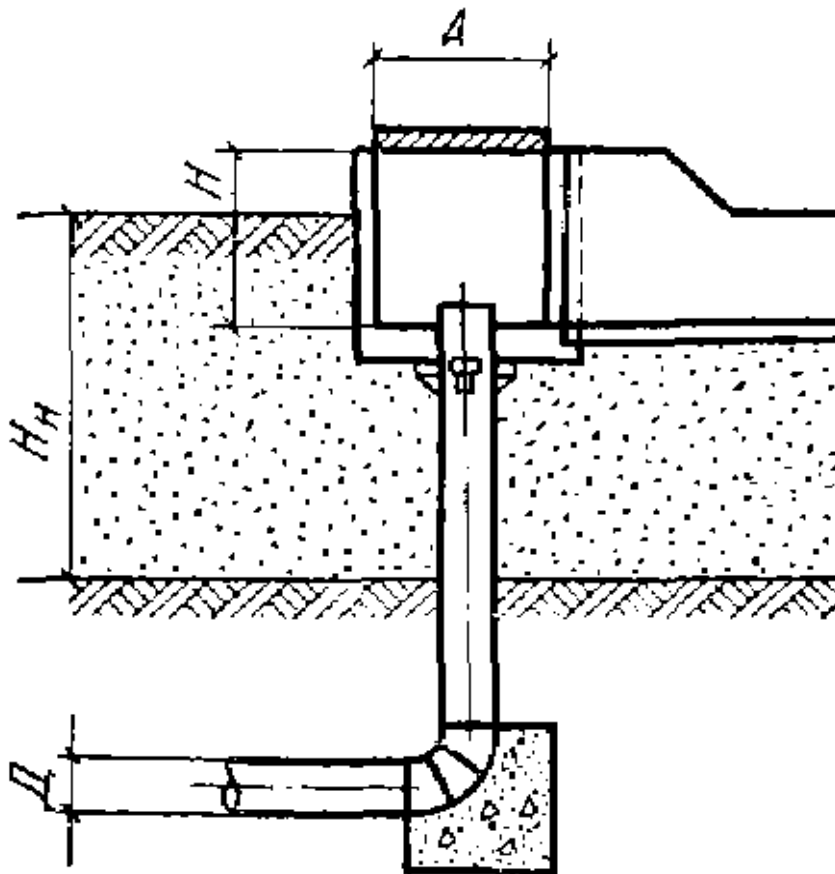


Рисунок 5.2 - План приемной камеры

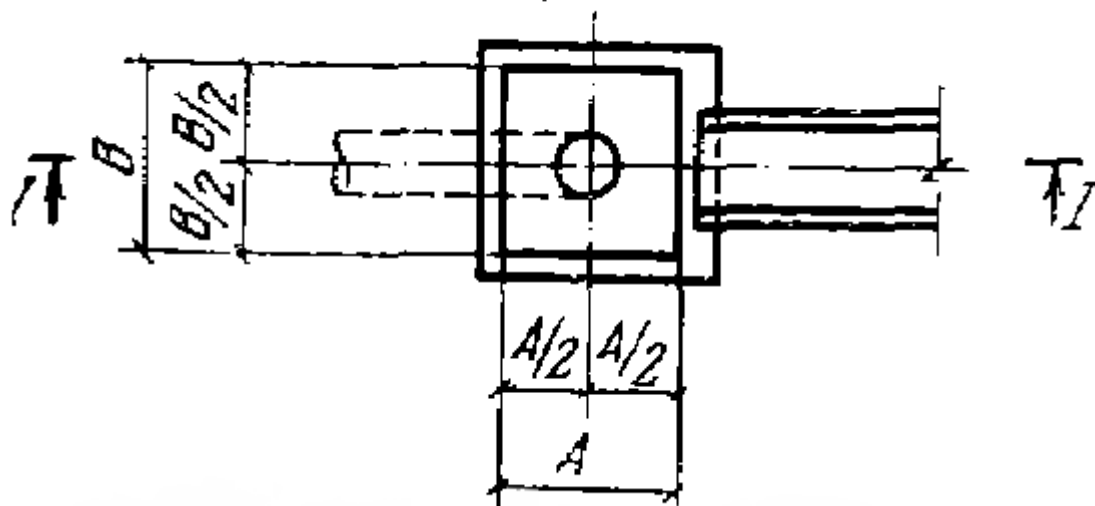


Рис 5.3 - План приемной камеры

5.3 Решетки

Объем взвешенных веществ более 0,1 м³, поэтому выбираем механизированную очистку решеток (ступенчатые решетки)

Для обеспечения пропускной способности в 3842 м³/сут выбираем решетки ступенчатые HUBER STEP SCREEN Flexible SS.

Таблица 5.2 – Характеристики HUBER STEP SCREEN Flexible SS

Наименование	Ед. измерения	Величина
Ширина прозора	мм	6
Ширина канала	мм	600
Максимальная пропускная способность	м ³ /ч	11000
Высота сброса отбросов от дна канала	м	3,5
Уровень воды перед решеткой	м	2,3
Угол встраивания	Град.	40

5.4 Вертикальный отстойник

При расходе сточных вод 3847,27 м³/сут целесообразно принять вертикальный отстойник.

Таблица 5.3 – Характеристики вертикального отстойника

Наименование	Ед. измерения	Величина
Диаметр	мм	4500
Высота общая	мм	5950
Высота цилиндрической части	мм	3600
Высота конической части	мм	2350
Наименование	Ед. измерения	Величина
Объем общий	м ³	71,5
Объем цилиндрической части	м ³	58
Объем конической части	м ³	13,5
Время отстаивания	ч	1,24
Гидравлическая крупность	мм/с	2,33
Пропускная способность	м ³ /ч	43,33

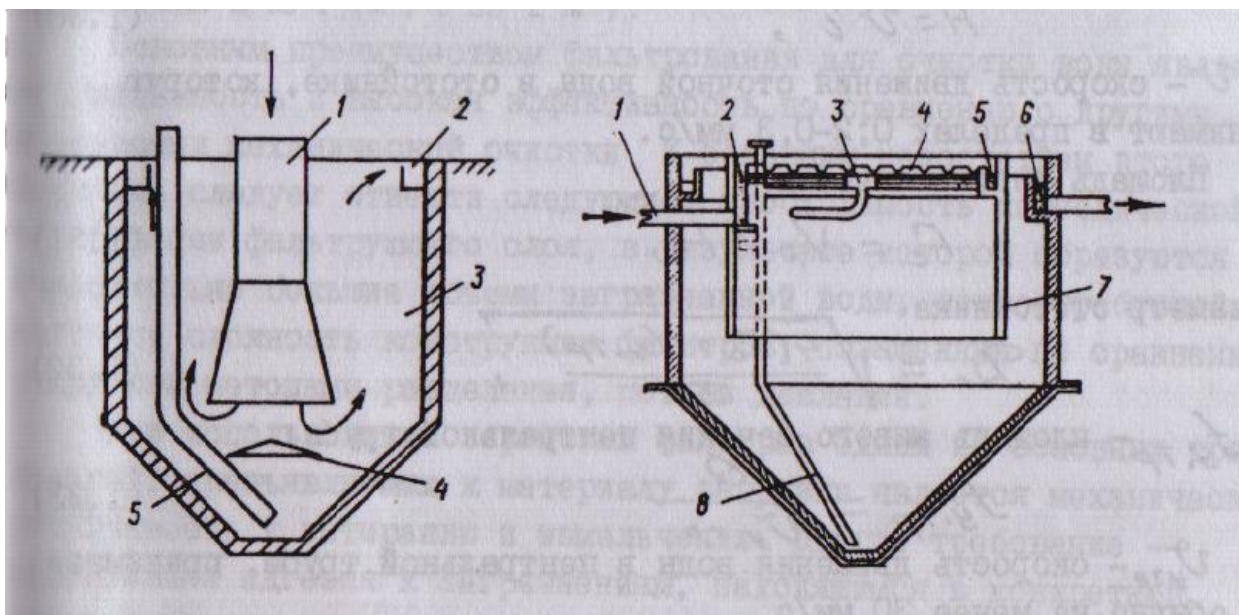


Рисунок 5.4 - Вертикальный отстойник:

1 – центральная труба; 2 – водослив; 3 – отстойная часть; 4 –отражательный щит;
5 – илопровод

5.5 Устройство для обезвоживания осадка

Работа устройства для обезвоживания осадка ОЗК - 1(ОЗК) основано на мешочном обезвоживании в фильтровальных мешках, что позволяет уменьшить объем обезвоживаемых осадков и упростить их транспортировку для последующего использования или утилизации. Установка применяется как на действующих очистных сооружениях, так и проектировании новых. Устройство ОЗК (ОЗК) может быть применено везде, где нужно уменьшить объем первичного осадка, образующегося в результате очистки сточных вод: бытовых, ливневых, производственных и т.д.

Обезвоживание осадка благодаря данному устройству производится в течение 24-х часов на 30 - 40%.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Таблица 5.4 - Характеристики устройства обезвоживания

Наименование	Ед. измерения	Величина
Длина	мм	730
Ширина	мм	480
Высота	мм	1420
Масса	кг	35
Количество мешков	Шт.	1
Количество обезвоживаемого осадка	м ³ /сут	1,5

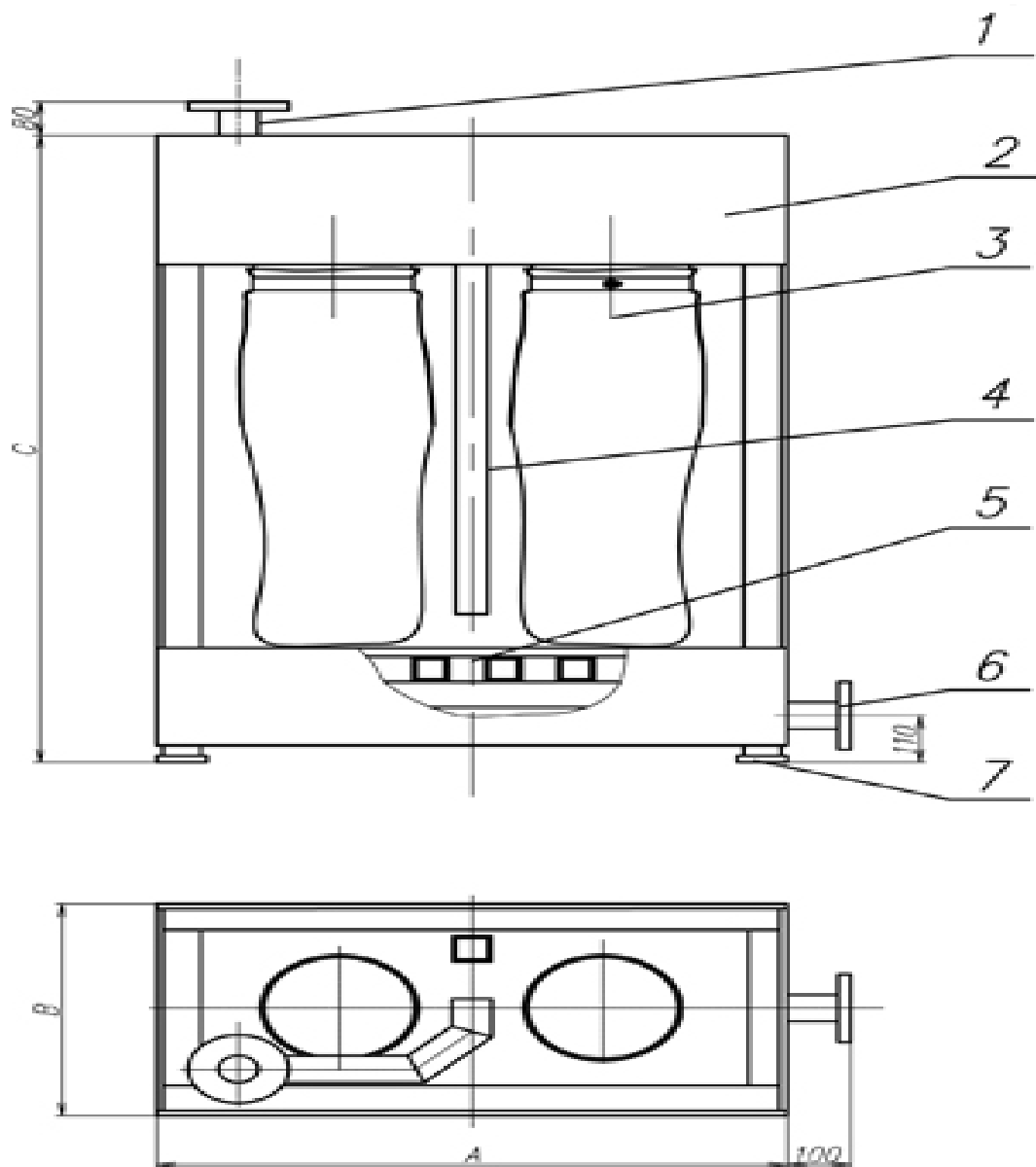


Рисунок 5.5 – Схема устройства обезвоживания:

1 – Подводящий патрубок с фланцевым соединением; 2 – Бункер для распределения осадка по мешкам; 3 – Фильтровальный мешок; 4 – Перелив; 5 – Решетка; 6 – Отводящий патрубок с фланцевым соединением; 7 – Опора.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

5.6 Фильтр – пресс

Фильтр – прессы используются для обезвоживания осадка сточных вод, разделения суспензий, обезвоживания шлама. Данный тип фильтров часто используется в промышленности, потому что имеет большую фильтрующую поверхность, относительно низкую материалоемкость, а так же появляется возможность получения хорошо отжатых осадков, влажность которых не превышает 75%.

Общая черта пресс-фильтров — это пакет фильтровальных плит (элементов, которые зажимаются между неподвижной опорной и подвижными полипропиленовыми плитами с надетым на них фильтровальным материалом (в обезвоживании осадков и шламов гальванических производств фильтр-материал изготавливается из полипропиленовых тканей)). Фильтрационные элементы опираются кронштейнами на опорные балки фильтр-пресса.

По характеристикам удовлетворить принимаем фильтр – пресс ФП-400/11.

Таблица 5.5 – Характеристики фильтр – пресса

Модель фильтр - пресса	Вместимость, дм ³	Фильтровальная поверхность, м ²	Занимаемая площадь, м ²
ФП-400/11	29	2,4	1

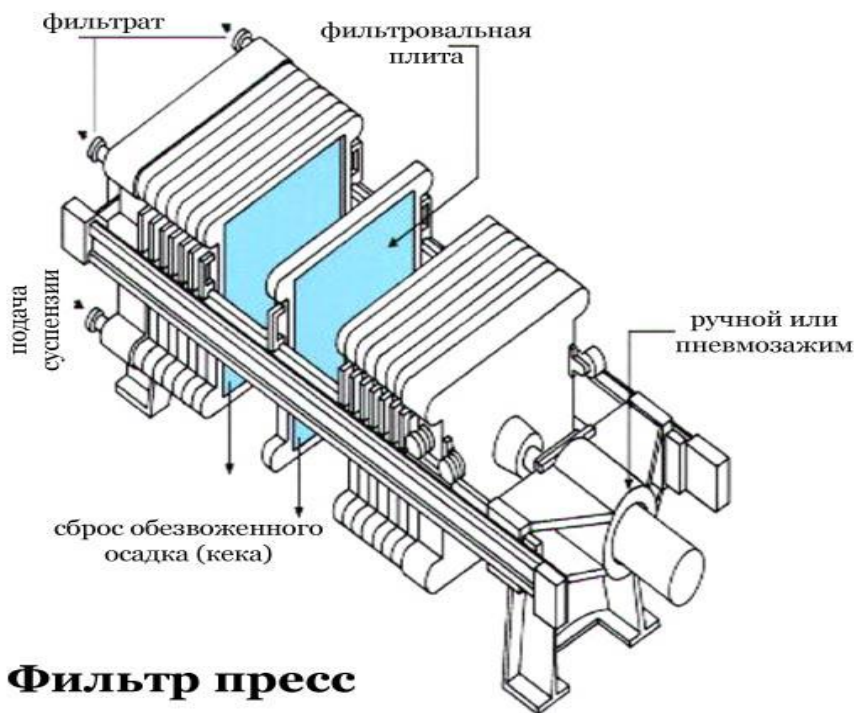


Рисунок 5.6 – Схема фильтр – пресса

5.7 Флотофильтр

Флотофильтр для очистки стоков Supercell имеет расход 350 м³/час, что полностью удовлетворяет нашим условиям. Эта установка работает с большими уровнями загрязнения (до 6 000 мг/л по взвешенным веществам и 4000 мг/л нефтепродуктов).

Флотофильтр Supercell работает по принципу «нулевой скорости», то есть фиксированного входа и выхода. Распределение воды и удаление флотошлама осуществляется с подвижной каретки, что позволяет избежать турбулентности и очищать стоки с большими расходами во флотаторе с глубиной 450 мм.

Основные преимущества:

- Монтажная высота флотатора 950 мм, высота слоя воды 450 мм;
- Высокая эффективность очистки с низким потреблением флокулянта, благодаря концепции распределения воды с «нулевой скоростью»;
- Низкая нагрузка на перекрытия — 700 кг/м²;
- Очень малое время пребывания — 3-5 минут;

– Эффективность очистки: по ВВ — 95-98%; по нефти, жирам, СПАВ и т.д. — 98-99%.

5.8 Печь для сжигания осадка

Сжигание осадков производится т.к. утилизация их в нашем случае экономически нецелесообразна.

Сжигание – это процесс окисления органической части осадков до нетоксичных газов (диоксид углерода, водяные пары и азот) и золы. Перед сжиганием осадки должны быть или механически обезвожены, или подвергнуты термической сушке, или пройти оба процесса.

Возможное присутствие в газах при сжигании осадков токсичных компонентов может вызвать серьезные трудности при очистке этих газов перед выбросом их в атмосферу.

Процесс сжигания осадков состоит из следующих стадий: нагревание, сушка, отгонка летучих веществ, сжигание органической части и прокаливание для выгорания остатков углерода.

Возгорание осадка происходит при температуре 200-500°C. Прокаливание зольной части осадка завершается охлаждением. Температура в топке печи должна быть в пределах 700-1000 °С.

Установки для сжигания осадков должны обеспечивать полноту сгорания органической части осадка и утилизацию теплоты отходящих газов.

По техническим и экономическим характеристикам выбираем печь ИНСИНЕРАТОР IZHTEL-100.

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		51

Таблица 5.6 – Характеристики печи

Наименование	Ед. измерения	Величина
Длина	мм	2000
Ширина	мм	1000
Высота	мм	1500
Загрузка камеры	кг	150
Объем камеры	м ³	0,3
Производительность	Кг/ч	70
Вес	кг	2500

6 ВНУТРЕННИЕ СЕТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

6.1 Характеристика системы водоснабжения и её параметры

Водоснабжение проектируемого корпуса и котельной осуществляется от существующей водопроводной сети с напором в сети 22 м.вод.ст. Водоснабжение корпуса осуществляется 1 вводом в здание. Ввод водопровода заходит трубопроводом Ø 63 мм в помещение корпуса. На вводе водопровода установлен водомерный узел Ø 36 мм.

На хозяйственно-питьевые нужды расход воды составляет: 0,564 м³/сут, 0,680 м³/ч, 0,369 л/сек.

Вода для производственных нужд используется от существующих сетей производственного водоснабжения для приготовления гипсовой смеси, подается в смеситель дозировано и используется полностью, производственных стоков от смесителя нет.

6.2 Материал труб систем водоснабжения, мероприятия по защите от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод

Таблица 6.1 – Потребность в основных и вспомогательных материалах для производства ПГП

Наименование материала	Годовая потребность
1. Выпуск готовой продукции, т	60000
2. Годовой расход воды, м ³	1383120

На производственные нужды расход воды составляет: 3842 м³/см, 320 м³/ч, 88,9 л/с.

Расход оборотной воды составляет: $3842 \cdot 0,9 = 3458$ м³/см, 288 м³/ч, 80 л/с (10% воды уходит на безвозвратные потери)

6.3 Сведения о материалах труб систем водоснабжения и мерах по их защите от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод

Система водоснабжения выполнена из полипропиленовых труб PN10 Ø 63 мм (трубы полипропиленовые PPR PN10 63x5,8 (Lammin)). Преимущество данных труб: отсутствие коррозии, зарастания, минимальное распространение шума, химическая стойкость, низкая масса, не требуется дополнительных мероприятий по защите от агрессивного воздействия внешней среды. После монтажа трубопроводов произвести гидравлическое испытание на прочность и плотность $R_{ppr} = 1.25 R_p$.

После монтажа и испытания трубопроводов - трубопроводы и баки теплоизолировать при помощи Misot-flex (изоляция из вспененного каучука).

Отверстия при пересечении ввода водопровода и выпуска канализации со стенами здания заделать водонепроницаемым и газонепроницаемым материалом. Трубопроводы при пересечении перекрытий и перегородок должны проходить через гильзы, концы которых должны выступать на 20-50 мм из пересекаемой поверхности. Зазор между трубопроводами и гильзами должен быть не менее 10-20 мм и тщательно уплотнён негорючим материалом, допускающим перемещение трубопроводов вдоль его продольной оси.

При выполнении строительно-монтажных работ руководствоваться следующими нормами и правилами: СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»; СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»; СНиП 3.01.04-87 «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения».

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		54

6.4 Перечень мероприятий по учету водопотребления

На вводе в здание корпуса по производству плит предусмотрен узел учёта воды с водомерным счётчиком ВСХ Ø32мм.

6.5 Описание системы горячего водоснабжения

Горячее водоснабжение ТЗ в бытовых помещениях не предусмотрено. В душевой комнате в проекте установлен накопительный водонагреватель ELECTROLUX EWH 100 Quantum Pro V=100л.

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		55

7 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЛОЩАДКИ

7.1 Решение в отношении ливневой канализации

Отвод дождевых сточных вод запроектирован за счет уклона рельефа. С целью предотвращения выпуска загрязнённых дождевых сточных вод на рельеф было решено запроектировать систему сбора и очистки дождевых вод.

Сбор дождевых сточных вод осуществляется через дождеприёмные колодцы, которые оборудованы дождеприёмными решетками для предотвращения попадания крупных отходов. Транспортировка дождевых сточных вод осуществляется по сети водоотведения в безнапорном режиме. На локальных очистных сооружениях производят очистку дождевых сточных вод до норм сброса.

Перед очистными сооружениями установлен колодец с отстойной частью, для регулировки поступающего стока.

Очистные сооружения производительностью 2 л/с представляют собой сепаратор нефтепродуктов SOR.П – полипропиленовый резервуар, в котором расположены: емкость для сбора нефтепродуктов, коалесцентная вставка, площадка для обслуживания, коалесцентный фильтр, полупогружная перегородка, перелив коалесцентного сепаратора, сорбционный фильтр, перелив сорбционного фильтра, место отбора проб и обводная линия (байпас). Подачу и отвод стоков обеспечивают подводящий и отводящий трубопроводы.

При применении данных очистных сооружений будет обеспечена необходимая очистка сточных вод для сброса в водоем.

Сепаратор можно разделить:

- седиментационный отстойник;
- коалесцентный сепаратор;

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		56

– сорбционный фильтр.

По данным параметрам нам подходит SOR.П-.-JKS.

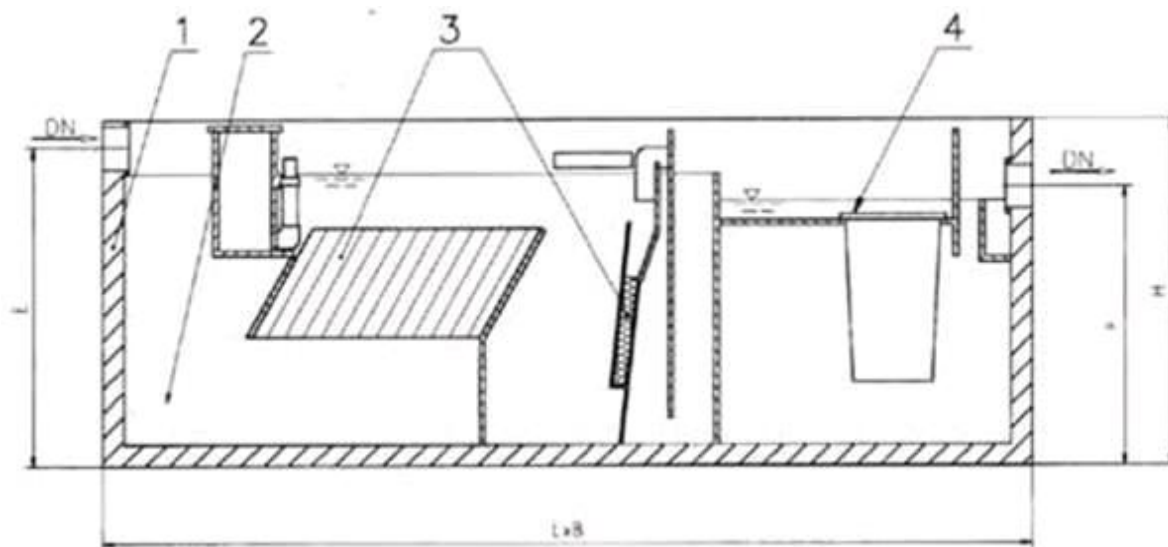


Рисунок 7.1 – Схема сепаратора типа SOR.П – JKS

Проектируемая сеть дождевой канализации запроектирована из полиэтиленовых труб ПЭ 63 SDR 41 диаметром 325x5,5. по ГОСТ 18599-2001, уложенных на песчаное основание толщиной 100 мм.

Дождевая канализация проложена на глубине не менее 0,8 м до верхней образующей трубы. Трубопровод проложен с уклоном 0,007-0,005 в сторону выпуска сточных вод.

Канализационные колодцы диаметром 1 м и 1,5 м предусмотрены из сборных железобетонных элементов по типовому проекту 902-09.46.88 «Камеры и колодцы дождевой канализации».

В соответствии с п. 4.34. СНиП 2.04.03-85 дождеприемники следует предусматривать с плавным очертанием дна без приямка для осадка.

Монтаж, контроль стыков и испытание канализационных сетей производить в соответствии с требованиями СНиП 3.05.04-85*.

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		57

7.2 Расчетные объемы дождевых стоков

На основании «Рекомендаций по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты» ФГУП «НИИ ВОДГЕО» г. Москва 2005г. (далее по тексту – Рекомендации) выполнили расчет объемов дождевых сточных вод.

Годовой объем поверхностных сточных вод, которые образуются на территории водосбора, определяется как сумма поверхностного стока за теплый (апрель – октябрь) и холодный (ноябрь – март) периоды года с общей площади водосбора объекта по формуле (4) рекомендаций:

$$WГ = WД + WТ + WМ,$$

где $WД$, $WТ$ и $WМ$ – среднегодовой объем дождевых, талых и поливочных вод, в м³.

Среднегодовой объем дождевых ($WД$) и талых ($WТ$) вод, в м³, определяется по формулам (5) и (6) п. 5.1.2 рекомендаций:

$$WД = 10 \times hД \times Д \times F = 10 \times 260 \times 0,57405 \times 0,529 = 789,55 \text{ м}^3/\text{год},$$

$$WТ = 10 \times hТ \times Т \times F = 10 \times 0,5 \times 0,4076 \times 0,57405 \times 250 = 292,48 \text{ м}^3/\text{год},$$

где F – расчетная площадь стока, в га;

$hД$ – слой осадков за теплый период года, $hД = 260$ мм (определяется по таблице 2 СНиП 23-01-99 «Строительная климатология»);

$hТ$ – слой осадков за холодный период года, $hТ = 250$ мм (определяется по таблице 1 СНиП 23-01-99 «Строительная климатология»);

$Д$ и $Т$ – общий коэффициент стока дождевых и талых вод соответственно, определяется как средневзвешенная величина согласно указаниям п.п. 5.1.3 - 5.1.5 рекомендаций.

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		58

Таблица 7.1 – Расчет общего коэффициента стока дождевых вод (ΨД)

Вид поверхности или площади водосбора	Площадь, F_i , га	Доля покрытия от общей площади, F_i / F	Коэффициент стока, Ψ_i	$F_i \Psi_i / F$
Кровли зданий и сооружений	0,23235	0,288	0,95	0,27
Асфальтовые покрытия и дороги	0,3234	0,379	0,95	0,36
Зеленые насаждения и газоны	0,01830	0,333	0,1	0,03
$\Sigma F_i = 0,57405$		$\Sigma = 1,00$	$\Psi_D = 0,629$	

Водосбор определяется по формуле:

$$WM = 10 \times m \times k \times F_M \times \Psi_M = 10 \times 1,2 \times 100 \times 0,5 \times 0,281 = 168,6 \text{ л/год},$$

где t – удельный расход воды на 1 мойку дорожных покрытий; при механизированной уборке территории принимается 1,2 -1,5 л/м², ручной - 0,5 л/м²;

Ψ_M – коэффициент стока для поливо-мочных вод (принимается равным 0,5);

k – среднее количество моек в году (составляет 100 – 150);

F_M – площадь твердых покрытий, подвергающихся мойке, га.

Тогда средний годовой объем поверхностных сточных вод с территории предприятия составляет:

$$W_{\Gamma} = W_{\text{Д}} + W_{\text{T}} + W_{\text{М}} = 789,55 + 292,48 + 168,6 = 1260,53 \text{ м}^3/\text{год},$$

Определение расчётных объёмов поверхностных сточных вод при отведении их на очистку.

Объём дождевого стока от расчётного дождя ($W_{\text{оч}}$) в м³, отводимого на очистные сооружения с территории завода, определяется по формуле:

$$W_{\text{оч}} = 10 \times h_{\text{а}} \times F \times \Psi_{\text{Д}},$$

где $h_{\text{а}}$ - максимальный слой осадков за дождь, в мм, сток от которого подвергается очистке в полном объёме;

Ψ - средний коэффициент стока для расчетного дождя;

$$\Psi_{\text{Д}} = 0,66;$$

F - общая площадь стока, $F = 0,57405$ га.

Таким образом:

$$W_{\text{оч}} = 10 \times 5 \times 0,57405 \times 0,66 = 18,94 \text{ м}^3.$$

Максимальный суточный объём талых вод ($W_{\text{т.сут}}$), отводимых на очистные сооружения предприятия в середине периода снеготаяния, определяется по формуле (10) п. 5.2.6 рекомендаций:

$$W_{\text{т.сут}} = 10 \times \Psi_{\text{т}} \times K_{\text{У}} \times F \times h_{\text{с}} = 10 \times 0,5 \times 0,1 \times 0,57405 \times 20 = 7,42 \text{ м}^3/\text{сут},$$

где $\Psi_{\text{т}}$ – общий коэффициент стока талых вод, принимается 0,5 (см. п.5.1.5);

A - общая площадь стока, 0,57405 га;

$K_{\text{У}}$ – коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега, определяется по формуле:

$$K_{\text{У}} = 1 - F_{\text{У}}/F = 0,1;$$

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
						60
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

где $FУ$ – площадь, очищаемая от снега (включая площадь кровель, оборудованных внутренними водостоками);

$hС$ – слой талых вод за 10 дневных часов, принимается 20 мм (определяются по карте районирования снегового стока Приложения 1). Определение расчетных расходов дождевых и талых вод в коллекторах дождевой канализации.

7.3 Расчетный расход дождевых вод

Расход дождевых вод в коллекторах дождевой канализации, которые отводят сточные воды с территории предприятия, следует определять по методу предельных интенсивностей:

– при постоянном коэффициенте стока (Ψ_{mid})

$$q_r = \Psi_{mid} \times A \times F / tr \ n = 0,66 \times 432,23 \times 0,57405 / 50,72 = 66,4 \text{ л/с}$$

– при переменном коэффициенте стока (ψ_{mid})

$$q_r = z_{mid} \times A_{1,2} \times F / tr \ 1,2n - 0,1 = 0,211 \times 432,23 \times 0,57405 / 51,2 \times 0,72 - 0,1 = 66,6 \text{ л/с}$$

где z_{mid} – среднее значение коэффициента, характеризующего вид поверхности бассейна водосбора (коэффициент покрова);

ψ_{mid} – средний постоянный коэффициент стока, определяется как средневзвешенная величина в зависимости от значения Ψ для различных видов поверхности (определяется по СНиП 2.04.03-85);

q – расчетная интенсивность дождя для данной местности продолжительностью 20 мин при $P=1$ год; $q = 50$ л/с с 1 га (определяется по Рисунок1 СНиП 2.04.03-85);

A и n – параметры, характеризующие интенсивность и продолжительность дождя для конкретной местности (определяются по 2.12 СНиП 2.04.03-85);

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		61

F – расчетная площадь стока (водосбора), 0,57405 га;

t_r – расчетная продолжительность дождя, равная продолжительности протекания поверхностных вод по поверхности и трубам до расчетного участка (определяется согласно п. 2.15 СНиП 2.04.03-85).

$$A = q_{20} \times 20n \times (1 + \lg P / \lg m_r)^\gamma = 50 \times 200,72 \times (1 + \lg 1,0 / \lg 80)^{1,54} = 432,23$$

где q_{20} – интенсивность дождя для данной местности продолжительностью 20 мин при $P=1$ год; $q_{20} = 50$ л/с с га (принимается по СНиП);

n – показатель степени, $n=0,72$;

m_r – среднее количество дождей за год, $m_r = 80$ (определяется по СНиП);

P – период однократного превышения расчетной интенсивности дождя, в годах, принимаемый равным 1,0 года (определяется по СНиП);

γ – показатель степени, принимается равным 1,54 (определяется по СНиП).

Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам t_r определяется по формуле из СНиП 2.04.03-85:

$$t_r = t_{con} + t_{can} + t_p = 3 + 0 + 2 = 5 \text{ мин,}$$

где t_{con} – продолжительность протекания дождевых вод до уличного лотка (время поверхностной концентрации), принимается 3 мин;

t_{can} – продолжительность протекания дождевых вод по уличным лоткам до дождеприемника, в данном случае принимается равной 0;

t_p – продолжительность протекания дождевых вод по трубам до рассматриваемого сечения, определяется по формуле:

$$t_p = 0,017 \times \sum l_p / v_p = 0,017 \times \sum (120/1) = 2,04 \text{ мин.}$$

где l_p – длина расчетных участков дождевой сети, в м;

v_p – расчетная скорость течения на участках, принимается на основании гидравлического расчета сети.

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		62

Подставив все полученные значения в формулы для определения расчетного расхода дождевых вод $q_r = 66,6$ л/с.

Расчетный расход дождевых вод для гидравлического расчета дождевых сетей следует определять по формуле:

$$q_{cal} = \beta \times q_r = 0,65 \times 66,6 = 43,3 \text{ л/с,}$$

где β – коэффициент, учитывающий заполнение свободной емкости сети в момент возникновения напорного режима, определяется по таблице 6 рекомендаций.

7.4 Расчетный расход талых вод

Расчетный расход талых вод в момент наибольшей интенсивности снеготаяния (в 2 часа дня в период весеннего снеготаяния), определяется по формуле:

$$Q_{т.макс} = 5,5 \times \Psi_{т} \times K_{У} \times F \times h_c / (10 + T_{т}) = 5,5 \times 0,5 \times 0,1 \times 0,57405 \times 20 / (10 + 0,1) = 0,4 \text{ л/с,}$$

где 10 – продолжительность процесса интенсивного снеготаяния в течение суток, час;

$T_{т}$ – продолжительность стекания талой воды от геометрического центра до расчётного створа, ч.

7.5 Расход дождевых вод отправляемых на очистку

$Q_{оч}$, направляемых на очистку (производительность очистных сооружений, при очистке дождевого стока), определяется по формуле:

$$Q_{оч} = (W_{оч} + W_{тп}) / [3,6 \times (T_{оч} - T_{отст} - T_{тп})] = (24,5 + 0) / 3,6 / 3,5 = 1,94 \text{ л/с,}$$

где $Q_{оч}$ – производительность сооружений глубокой очистки поверхностных сточных вод, л/с;

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		63

Wоч – объём дождевого стока от расчётного дождя, отводимого на очистные сооружения с селитебных территорий городов и предприятий, м³;

Wтп – суммарный объём загрязнённых вод, образующихся от операций обслуживания технологического оборудования очистных сооружений в течение нормативного периода переработки объёма дождевого стока от расчётного дождя, м³;

Точ – нормативный период переработки объёма дождевого стока от расчётного дождя, отводимого на очистные сооружения с селитебных территорий городов и предприятий, ч, принята равной половине средней продолжительности дождя;

Тотст – минимальная продолжительность отстаивания поверхностных сточных вод в аккумулирующем резервуаре, ч;

Ттп – суммарная продолжительность технологических перерывов в работе очистных сооружений в течение нормативного периода переработки объёма дождевого стока от расчётного дождя, ч.

Производительность очистных сооружений принимается равной 2,0 л/с.

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		64

8 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

8.1 Общие указания

Настоящие указания по производству работ разработаны на основании проекта водоснабжения цеха по переработке макулатуры. Тракторозаводской район, Челябинская область.

Материалы складировать на специально подготовленной площадке.

8.2 Техническая часть

Таблица 8.1 – Состав рабочих бурового звена

		Буровая установка
Профессия рабочих	Тарифный разряд	Vermeer D36x50
Машинист	5	1
"	4	-
Помощник машиниста	4	1
"	3	1
Итого	-	3

Проектом предусмотрена буровая установка Vermeer D36x50

Таблица 8.2 – Технические характеристики установки Vermeer D36x50

Технические характеристики	Ед. измерения	Величина
Максимальное расширение	мм	800
Максимальная длина проходки	м	400
Тяговое усилие	кг	16329
Макс. крутящий момент	Нм	6772
Объем подачи бур. раствора	л/мин	265
Мощность	Л.сил	140
Длина	мм	7210
Ширина	мм	2260
Высота	мм	2360
Вес	кг	10251
Длина штанги	м	4,51
Диаметр штанги	мм	60

1. Нормами предусмотрено выполнение работ буровыми бригадами, обеспеченными исправным буровым оборудованием согласно технической характеристике буровой установки, долотами, необходимых диаметров и типов, соответствующих конструкции скважины; комплектом бурильных труб общей длиной, превышающей проектную глубину скважины на 10%; колонковыми наборами, соответствующими емкостями для технической воды и горюче-смазочных материалов, запасными частями к буровым механизмам, комплектом мелких инструментов, глиной, топливом и другими материалами, необходимыми для бесперебойной работы бурению скважины.

2. В зависимости от диаметра используемого бурового снаряда, нормами предусмотрено обеспечение каждой буровой бригады соответствующим ловильным инструментом.

3. Для транспортирования оборудования, укрытий, инструмента, инвентаря и материалов с точки на точку, необходимо своевременно обеспечить бригаду соответствующими транспортными средствами, в зависимости от состояния дорог и погодных условий, а также необходимыми для погрузочно-разгрузочных работ приспособлениями.

8.3 Указания по применению норм

Нормами предусматривается (для обеспечения скоростных и качественных показателей бурения скважины) соблюдение соответствующих параметров режима бурения, определяемых физико-механическими свойствами земляных пород, диаметром бурения и техническим состоянием бурового оборудования и инструмента.

Следует обращать внимание на качество и количество промывной воды, подаваемой буровым насосом в скважину, при недостаточной производительности бурового насоса (при большом диаметре скважины) бурить следует с пониженной осевой нагрузкой и периодической промывкой забоя без углубления скважины.

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		67

8.4 Организация и технология строительного процесса

До начала работ по бурению скважин и погружению труб должны:

- Согласовать производство земляных работ с эксплуатирующими организациями, в местах пересечения с существующими коммуникациями, уточнить назначение этих коммуникаций, а также их расположение в плане и по высоте.
- Совместно с эксплуатирующими организациями выполнить обследование действующие сети, определить порядок проведения работ по переключению.
- Выполнить геодезическую разбивку и вынос на местность координат трассы.
- Определить границы разработки траншей.
- Установить указатели о наличии на данном участке трассы действующих подземных коммуникаций.
- Организовать места складирования строительных материалов и стоянки для строительной техники.
- Обеспечить доставку строительных материалов на площадки для складирования материалов.
- Подготовить технологическую полосу для производства работ, при необходимости расчистить от кустарников, деревьев, валунов, пней.
- Завезти бытовые вагончики, вагончики для инструментов и оборудования, необходимые строительные материалы.

Земляные работы выполняются механизировано экскаватором JCB 3СХ с погрузкой в автомобили самосвалы и отвозкой на расстояние до 1 км. Разработку грунта вблизи конструкций существующих водопроводных колодцев вести с осторожностью и обеспечением сохранности.

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		68

Прокладка водовода с применением установки горизонтально-направленного бурения Vermeer D36x50 производится поэтапно: бурение пилотной скважины осуществляется в направлении от В1сущ. в сторону В2сущ.; затяжка рабочего трубопровода выполняется от В2сущ. до В1сущ. После чего выполняется присоединение проложенного трубопровода с существующими сетями водоснабжения в водопроводных колодцах.

При необходимости выполнить демонтаж горловин и плит перекрытия существующих водопроводных колодцев с использованием крана-манипулятора.

В местах раскопок выполнить подбивку трубопровода песком вручную с устройством защитного слоя на 0,3м от верха трубы.

Обратная засыпка мест раскопки выполнить местным грунтом с послойным уплотнением и восстановлением растительного слоя грунта.

После завершения строительно-монтажных работ навести порядок, вывезти технику, бригадные и инструментальные домики.

Операционный контроль качества работ по бурению скважин и погружению груб выполняется в соответствии с требованиями СНиП 12-0-2004 «Организация строительного производства», СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения».

При производстве работ следует строго соблюдать требования СНиП 12-03-2001 «Техника безопасности в строительстве» и системы стандартов безопасности труда (ССБТ), а также руководство по эксплуатации установки Vermeer D36x50.

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		69

Таблица 8.3 – Потребность в машинах и оборудовании

Наименование	Марка, характеристика	Ед. изм.	Кол-во	Прим.
Установка ГНБ	Vermeer D36x50	шт	1	
Экскаватор колесный	JCB 3CX	шт	1	
Бульдозер	ДЗ-171-1	шт	1	
Самосвал	КамАЗ-551	шт	1	
Пневмотрамбовка		шт	1	
Отбойный молоток		шт	1	
Мотопомпа	РТД206Т	шт	1	
Лестница металлическая	Н= 3,0 м	шт	2	
	Н=4,0 м	шт	2	
Лом		шт	2	
Лопата совковая		шт	6	
Лопата штыковая		шт	4	

Таблица 8.4 – Калькуляция трудовых затрат

№ п/п	Обоснование, ЕНиР	Наименование работ	Состав звена	Единица измерения	Объем работ	Норма на единицу изм. чел.-ч.	На полный объем затраты труда, чел.-см.
1.	§ 1-9	Разработка грунта экскаватором JCB 3CX	Машинист 5 р. – 1	м ³	10	3,5	4,375
2.	§ 14-1Г	Бурение скважин в грунте категории «3»	Машинист 5 р. – 1 Помощник машиниста 4 р. – 1	м	100	0,31	3,875
3.	§ 14-6	Погружение пластиковых труб с d<200мм	Машинист 5 р. – 1 Помощник машиниста 4 р. – 1 3 р. – 1	м	100	0,18	2,25

Продолжение таблицы 8.4

№ п/п	Обоснова ние, ЕНиР	Наименование работ	Состав звена	Единица измерения	Объем работ	Норма времени на ед. изм. чел.-ч.	На полны й объем
							затрат ы труда, чел.- см.
4.	§ 1-56	Засыпка грунта	Землекоп 1 р. – 1	м3	10	1,3	1,625

Таблица 8.5 – Схема операционного контроля

Наименование операций, подлежащих контролю		Контроль качества выполнения операций			
		состав	способы	время	привлекаемая служба
производителем работ	мастером				
Подготовительные работы	-	Геодезическая разбивка, планировка, правильность складирования, соответствие геометрических размеров, наличие внешних дефектов, наличие паспорта	Теодолитом, нивелиром, рулеткой, стальным метром, визуально	До начала основных работ	Геодезическая
-	Монтаж установок и	Соответствие установки техническим характеристикам и правилам ТБ по эксплуатации установок	Визуально	В процессе и по окончании работ	ТБ

продолжение Таблицы 8.5

Наименование операций, подлежащих контролю		Контроль качества выполнения операций			
		состав	способы	время	привлекаемая служба
производителем работ	мастером				
–	Бурение скважин и опускание труб	Соответствие геометрических размеров, вертикальность скважин и труб, погружение труб до проектной глубины	Теодолитом, нивелиром, рулеткой, стальным метром, отвесом, визуально	В процессе и по окончании работ	Строительная и геодезическая лаборатория, ТБ
–	Демонтаж установок и	Соответствие техническим характеристикам и правилам ТБ по эксплуатации установок	Визуально	В процессе работ	–

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенной работы была запроектирована прокладка водовода промышленного водоснабжения.

Выбрана самая простая и экономически целесообразная технологическая схема производства одноразовых полотенец в результате переработки макулатуры. Определены схема водоснабжения промышленного предприятия (оборотная), наиболее эффективные методы очистки производственных, дождевых и талых сточных вод.

Таким образом, решена главная цель работы – водоснабжение и водоотведения промышленного здания. Результаты работы рекомендуется использовать при разработке и проектировании промышленных зданий по переработке макулатуры.

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		75

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Пестова, Н.Ф. Технология бумаги и картона: учебное пособие / Н.Ф. Пестова. – Сыктывкар: Издательство СЛИ, 2013 – 70 стр.

2 Иванов, С.Н. Технология бумаги: учебное пособие / С.Н. Иванов. – Москва: Издательство «Школа бумаги», 2006 – 696 стр.

3 Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Производство целлюлозы, древесной массы, бумаги, картона. – Москва: Бюро НДТ, 2015 – 464 стр.

4 Ванчуков, М.В. Технология и оборудование для переработки макулатуры: учебное пособие / Кулешов, А.В., Коновалова Г.Н. – Санкт – Петербург: Изд-во СПбГТУ, 2010 – 81 стр.

5 Ресурсосберегающая технология переработки макулатуры – <http://www.lesprominform.ru/jarchive/articles/itemshow/1494>

6 СП 31.13330.2012. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84 (с Изменениями N 1, 2) – ООО "РОСЭКОСТРОЙ" при участии ОАО "НИЦ Строительство", 2012. – 124 с.

7 СНиП 2.04.01-85*. Приложение 3 Внутренний водопровод и канализация зданий.

8 Каталог – «P/N 700331 INT-318 D 10/13» –Hunter Industries Incorporated , 2014. – 26 с.

9 СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве, часть 1. Общие требования

10 СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве, часть 2. Строительное производство

11 СНиП 12-01-2004 Организация строительства

12 СП 41-106-2004 Проектирование и монтаж подземных трубопроводов

13 ГОСТ 5180-84 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик

14 СНиП 3.02.01-87. Земляные сооружения основания и фундаменты / Госстрой СССР- М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1987. 117с.

15 ЕНиР 2. Выпуск 1. Земляные работы. Механизированные и ручные земляные работы. – М.: вптитрансстрой, 1990. – 134с.

16 ЕНиР 9. Выпуск 2. Сооружение систем теплоснабжения, водоснабжения, газоснабжения и канализации. Наружные сети и сооружения. – М.: вптитрансстрой, 1989. – 106с.

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		76

17 «Рекомендаций по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок промпредприятий и определению условий выпуска его в водные объекты» ФГУП «НИИ ВОДГЕО» г.Москва 2005г.

					ЮУрГУ-080301.2017.305-04.382. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		77