

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

к.т.н., доцент

Д.В. Ульрих

_____ 2017 г.

Проект системы водоснабжения и водоотведения цеха
пазогребневых плит

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ–13.03.01.2017.305-04.018 ПЗ ВКР

Консультанты :

Раздел «Технология строительства»

_____ В.Н. Кучин
_____ 2017 г.

Руководитель проекта

_____ В.И. Васильев
_____ 2017 г.

Автор проекта

студент группы АС-407

_____ И.Н. Грибанов
_____ 2017 г.

Нормоконтролер

_____ Е.В. Николаенко
_____ 2017 г.

Челябинск
2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ	4
ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	9
1.1 Специфические особенности потребления воды на нужды промышленности.....	9
1.2 Потребление воды на производственные нужды промышленности ..	9
1.3 Системы производственного водоснабжения промпредприятий	13
2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ РАБОТ	24
2.1 Географо-экономическая характеристика	24
2.2 Климат и орография	25
2.3 Гидрография.....	28
2.4 Гидрогеологические условия района	30
3 РАЗРАБОТКА СКВАЖИНЫ.....	32
3.1 Рекогносцировочное обследование участка	32
3.2 Буровые работы	32
3.3 Опытные гидрогеологические работы	36
3.4 Топографо-геодезические работы	37
3.5 Гидрохимическое опробование	37
3.6 Сопутствующие работы.....	38
4 ВНУТРЕННИЕ СЕТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ	39
4.1 Описание и характеристика системы водоснабжения и её параметры	39

4.2	Сведения о расчетном (проектном) расходе воды на хозяйственно-питьевые нужды, в том числе на автоматическое пожаротушение и техническое водоснабжение, включая обратное.....	39
4.3	Сведения о расчетном (проектном) расходе воды на производственные нужды – для объектов производственного назначения	42
4.4	Сведения о фактическом и требуемом напоре в сети водоснабжения, проектном решении и инженерном оборудовании, обеспечивающих создание требуемого напора воды	42
4.5	Сведения о материалах труб систем водоснабжения и мерах по их защите от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод.....	43
4.6	Сведения о качестве воды	44
4.7	Перечень мероприятий по обеспечению установленных показателей качества воды для различных потребителей.....	44
4.8	Перечень мероприятий по учету водопотребления.....	46
4.9	Перечень мероприятий по рациональному использованию воды, ее экономии	47
4.10	Описание системы горячего водоснабжения	47
4.11	Расчетный расход горячей воды	47
4.12	Описание системы обратного водоснабжения и мероприятий, обеспечивающих повторное использование тепла подогретой воды	48
4.13	Баланс водопотребления и водоотведения по объекту капитального строительства в целом и по основным производственным процессам – для объектов производственного назначения.....	48
4.14	Баланс водопотребления и водоотведения по объекту капитального строительства - для объектов не производственного назначения	49

4.15 Обоснования принятых схем сбора и отвода сточных вод, объема сточных вод, концентраций их загрязнений, способов предварительной очистки, применяемых реагентов, оборудования и аппаратуры	50
4.16 Решения в отношении ливневой канализации и расчетного объёма дождевых стоков	50
5 ПОВЕРХНОСТНЫЕ СТОКИ.....	54
5.1 Расчетные объемы дождевых стоков	54
5.2 Расчетный расход дождевых вод.....	58
5.3 Расчетный расход талых вод.....	60
6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО РАСХОДА ПОВЕРХНОСТНЫХ СТОЧНЫХ ВОД ПРИ ОТВЕДЕНИИ НА ОЧИСТКУ	61
6.1 Расчетный расход дождевых вод.....	61
7 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	63
7.1 Общие указания.....	63
7.2 Общие положения по технике безопасности	63
7.3 Техническая часть	65
7.4 Указания по применению норм	68
7.5 Организация и технология строительного процесса	69
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	77
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	78

ВВЕДЕНИЕ

При определении перспективного водопотребления и водоотведения основное внимание должно быть уделено наиболее рациональному использованию водных ресурсов, возможности всемирной экономии воды и сохранения ее качества в источниках. В промышленности это может быть достигнуто за счет перехода на оборотные системы водоснабжения, повторного использования воды, изменения технологических процессов ряда производств. Вода – это самый важный из вовлекаемых в человеческое хозяйство природных ресурсов, по объему ежегодного использования она намного превосходит массу всех вместе взятых других добываемых ресурсов. Запасы воды на Земле колоссальны, но возможность их использования ограничена в первую очередь природными факторами, в том числе экологическими. Рост мировой экономики в XX веке, демографический взрыв, сопутствующее этому увеличение антропогенной нагрузки на экосистемы и природные водные объекты стали причиной возникновения нехватки воды во многих регионах мира. Южный Урал характеризуется высоким уровнем концентрации производств. В Челябинской области концентрация производства идет за счет создания и объединений комбинатов, а также реконструкции и расширения существующих предприятий. При этом преобладает проблема рационального промышленного водоснабжения и оттого, как будут распределены эти ресурсы – зависит эффективность их использования. Большая часть использованной воды возвращается в водоемы в виде сточных вод, которые вызывают сильное и все более устойчивое загрязнение водоемов, затрудняющее или делающее невозможным дальнейшее их использование. Поэтому оздоровление водоемов относится к числу важнейших народнохозяйственных задач.

В целом в России без очистки в водные объекты сбрасывается около 20% неочищенных канализационных вод. Ежегодный ущерб от загрязнения

					ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

водных объектов в первые годы XXI в. составлял в среднем около 70 млрд. руб. (в ценах 2001 г.), за последние годы этот показатель возрос.

Основным направлением в их решении является максимально возможное уменьшение количества сточных вод. В связи с острым дефицитом водных ресурсов в Челябинском промрайоне на повестку дня встала задача использования для технического водоснабжения схем с максимальным повторным использованием воды или без сброса сточных вод в водоемы. Как один из вариантов предлагается использовать для производства пазогребневых плит схему без сброса сточных вод, но с выпариванием лишней воды.

					<i>ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Специфические особенности потребления воды на нужды промышленности

Обеспечение водой промпредприятий является одной из важных народно-хозяйственных задач. В подавляющем большинстве отраслей промышленности вода используется в технологических процессах на производстве. Требования к количеству и качеству подаваемой воды определяются характером технологического процесса. Выполнение этих требований системой водоснабжения обеспечивает должную работу предприятия и надлежащее качество производимой продукции. Неудовлетворительное выполнение системой водоснабжения поставленных задач может привести не только к ухудшению качества выпускаемой продукции или удорожанию производства, но и в ряде случаев к порче оборудования и даже к критическим авариям.

Кроме воды для технологических нужд, на каждом предприятии требуется вода для хозяйственно-питьевых нужд работников и служащих, а также для целей тушения пожара.

В настоящей главе рассматриваются основные отличительные особенности использования воды на производственные нужды и дается краткое ознакомление с некоторыми системами и сооружениями, специфичными для водоснабжения промпредприятий.

1.2 Потребление воды на производственные нужды промышленности

Как методы использования воды на нужды производства, так и определение требуемых для производства количеств и качеств воды всецело зависят от характера технологического процесса.

Вода используется в производстве для весьма различных целей. В качестве основных категорий производственного водопотребления можно выделить:

					<i>ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

использование воды для охлаждения, для промывки, замочки, увлажнения, для парообразования, для гидротранспорта, в составе производимой продукции и т.п. Использование воды для охлаждения имеет объемы, значительно превосходящие объемы всех остальных видов потребления воды, причем удельный вес этой категории в общем масштабе производственного водоснабжения продолжает увеличиваться. К этой категории относятся 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.). Вода для промывки, замочки и т.д. расходуется в больших количествах на нужды бумажной, целлюлозной, шерстеобрабатывающей, текстильной промышленности, промышленности искусственного волокна и т.д. Расходование воды на гидротранспорт различных материалов имеет место в самых разнообразных отраслях промышленности (в том числе шлако- и золоудаление на теплосиловых станциях, транспортирование шлака в доменных цехах, отходов обогатительных фабрик и т. д.).

Требуемое для производственных целей количество воды определяются в результате технологических расчетов, так же как и требуемые количества топлива, пара, электроэнергии и т.д., и в значительной степени зависят (или меняются) от принятой схемы технологического процесса, типа используемого оборудования и др.

Приводимые в литературе удельные нормы расхода воды на единицу продукции, полученные в результате обработки и усреднения фактических данных о расходовании воды промышленностью, могут использоваться лишь для приближенных предварительных расчетов по определению предполагаемых объемов производственного водопотребления.

Одной из специфических особенностей производственного водопотребления является зависимость в ряде случаев количества используемой воды от качества потребляемой воды, в частности (и наиболее часто) от

ее температуры. Так, вода, используемая для целей охлаждения, должна отводить от охлаждаемого оборудования определенное количество тепла (в единицу времени). Чем меньшую температуру имеет используемая вода, тем, очевидно, меньше ее потребуется для того же охлаждения оборудования. Это обстоятельство обуславливает изменение расхода охлаждающей воды по сезонам года: зимой он меньше, чем летом.

Исключительно важное значение для многих отраслей промышленности имеет соблюдение требований относительно допустимого содержания в охлаждающей воде различных веществ. Требования эти весьма различны для различных технологических процессов и в количественном и в качественном отношении.

Так, вода, используемая для охлаждения, должна не засорять трубки холодильников, не обладать коррозионными свойствами и (как уже говорилось) иметь по возможности низкую температуру. Значительная жесткость охлаждающей воды также нежелательна из-за возможности интенсивного отложения солей на стенках холодильников и снижения теплопроводности.

Вода, используемая для промывочных целей, не должна содержать веществ, отрицательно влияющих 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.д. Выполнение требований производства к качеству используемой воды обеспечивает повышение качества и удешевление выпускаемой продукции.

Следует отметить, что ряд современных производственных потребителей предъявляет к качеству используемой воды настолько 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, например, современные паровые котлы высокого давления, промышленность полупроводников и др.

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

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

Требования отдельных производственных потребителей к свободным напорам на вводах весьма различны и зависят от типа используемого оборудования, высоты производственных зданий и т. д. 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. Ряд предприятий не допускает не только перерыва (даже кратковременного) в подаче воды, но и всякого снижения подачи. Нарушение установленного режима подачи воды может привести к серьезным повреждениям оборудования, причиняющим большой материальный ущерб и являющимися опасными для жизни людей; изменение режима подачи или изменение качества подаваемой воды может повлечь за собой ухудшение качества (брак) продукции или выход из строя оборудования. Таким образом, обеспечение высокой надежности систем производственного водоснабжения необходимо и с социальной, и с экономической точки зрения.

					<i>ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

1.3 Системы производственного водоснабжения промпредприятий

Система производственного водоснабжения должны обеспечивать подачу воды на производстве в достаточном количестве, требуемого качества, необходимого напора в соответствии с решением водопотребителя.

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

Применяются также системы оборотного водоснабжения, представляющие собой комбинацию закрытых и открытых 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 промпредприятий, особенно нефтеперерабатывающих и газоперерабатывающих заводов, получили распространение также открытые системы оборотного водоснабжения в сочетании с прямоточными системами.

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

Наибольшее распространение в практике промышленного водоснабжения имеют открытые системы оборотного водоснабжения с охлаждением воды в градирнях.

Эти системы имеют ряд существенных преимуществ. Они дают возможность:

					<i>ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

- 1) рационально использовать водные ресурсы, сократив до минимума забор воды из источников, что имеет огромное значение для происходящего в настоящее время активного развития промышленности в связи с характерным для многих промышленных районов дефицитом воды;
- 2) сократить до минимума или исключить сбросы воды в источники водоснабжения, а, следовательно, и загрязнение последних.

Система производственного водоснабжения по характеру использования воды подразделяется:

- 1) на прямоточную;
- 2) последовательную;
- 3) оборотную;
- 4) смешанную (прямоточную и последовательную или оборотную вместе).

При прямоточном водоснабжении (см.рис. 1.1) вся отработавшая вода 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.

Недостатком 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 (не 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 сбрасываемой воды;

4) особые требования к температуре воды, используемой для производственных целей.

Прямоточная система неприменима при химическом загрязнении отработавшей нагретой воды, 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 оказаться неэкономичной, тогда целесообразно переходить на системы повторного (последовательного) использования или оборотного использования воды.

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

Последовательная система водоснабжения применяется при тех же условиях, что и прямоточная. Ее применение 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).

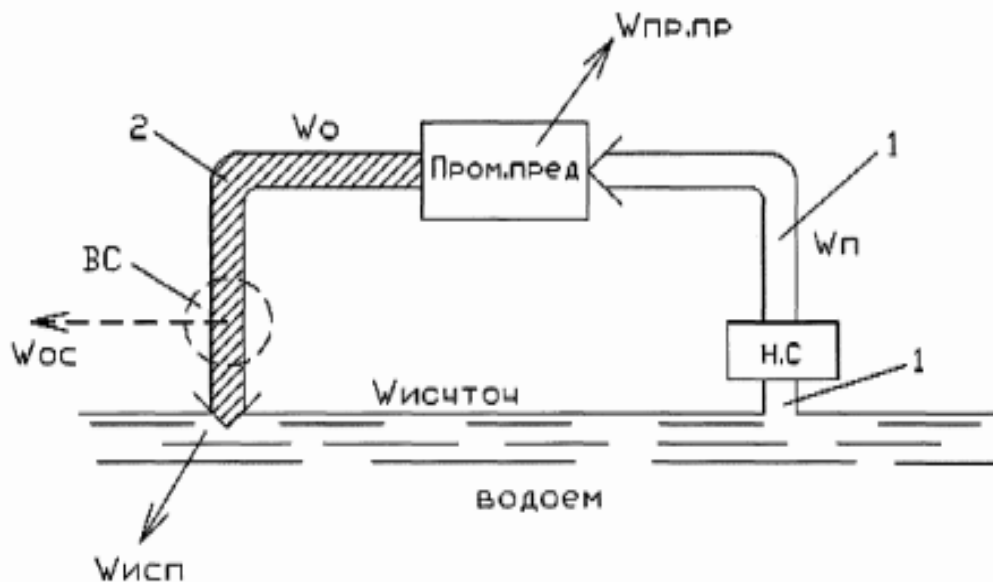


Рисунок 1.1 – Прямоточная схема:

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

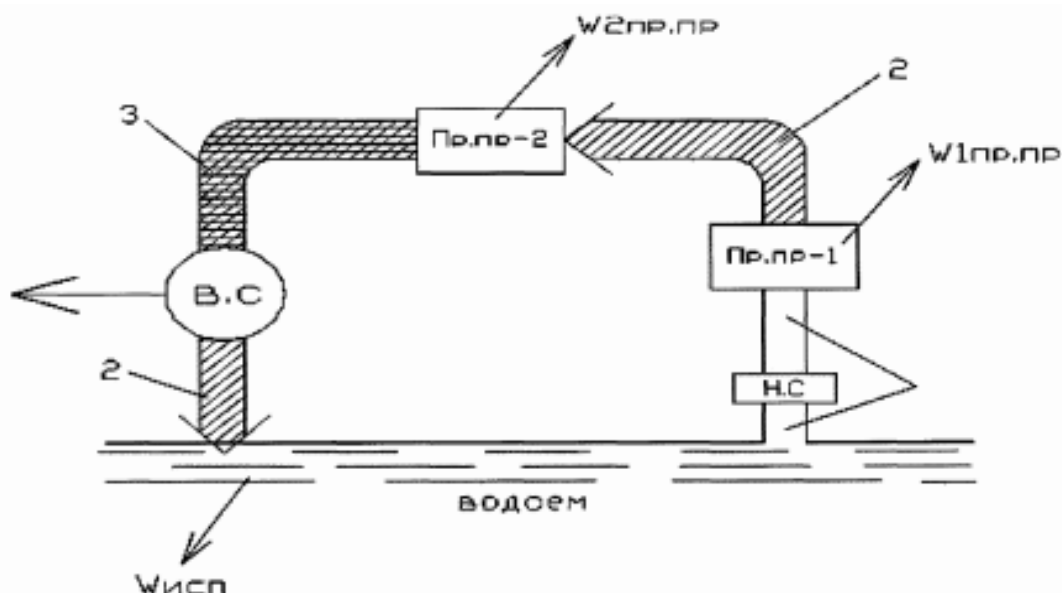


Рисунок 1.2 – Последовательная схема:

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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

При последовательной системе водоснабжения расход воды из источника иногда сокращается 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 нагревшаяся 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, использующие воду в обороте, подразделяют на локальные, централизованные, смешанные.

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

В централизованных обратных 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 обратное водоснабжение делят так:

- вода только нагревается, но не загрязняется (см.рис. 1.3). В этом случае отработанную воду подвергают охлаждению в пруду, брызгальном бассейне или градирне, затем вновь возвращают в производство;

- вода только загрязняется, но не нагревается (см. рис. 1.3). В этом случае отработанную воду подвергают очистке от загрязнений и вновь подают в производство;

- вода в производстве и нагревается, и загрязняется (см. рис. 1.3). В этом случае отработанную воду последовательно очищают от полученных загрязнений и охлаждают, затем возвращают в производство.

При обратном водоснабжении подастся меньшее количество свежей воды, чем при прямоточном, следовательно, расход электроэнергии на подачу свежей воды уменьшается. Объем сброса сточных вод снижается, что благоприятно сказывается на состоянии окружающей среды. Строительная стоимость головных сооружений и водоводов меньше. Но необходимы дополнительные сооружения: насосная станция второго подъема, охлаждающие устройства очистные сооружения. Обратная система водоснабжения является более сложной, но по сравнению с прямоточной и последовательной, позволяет до минимума свести количество воды, подаваемой на площадку- предприятия из источника, но возрастают безвозвратные потери воды.

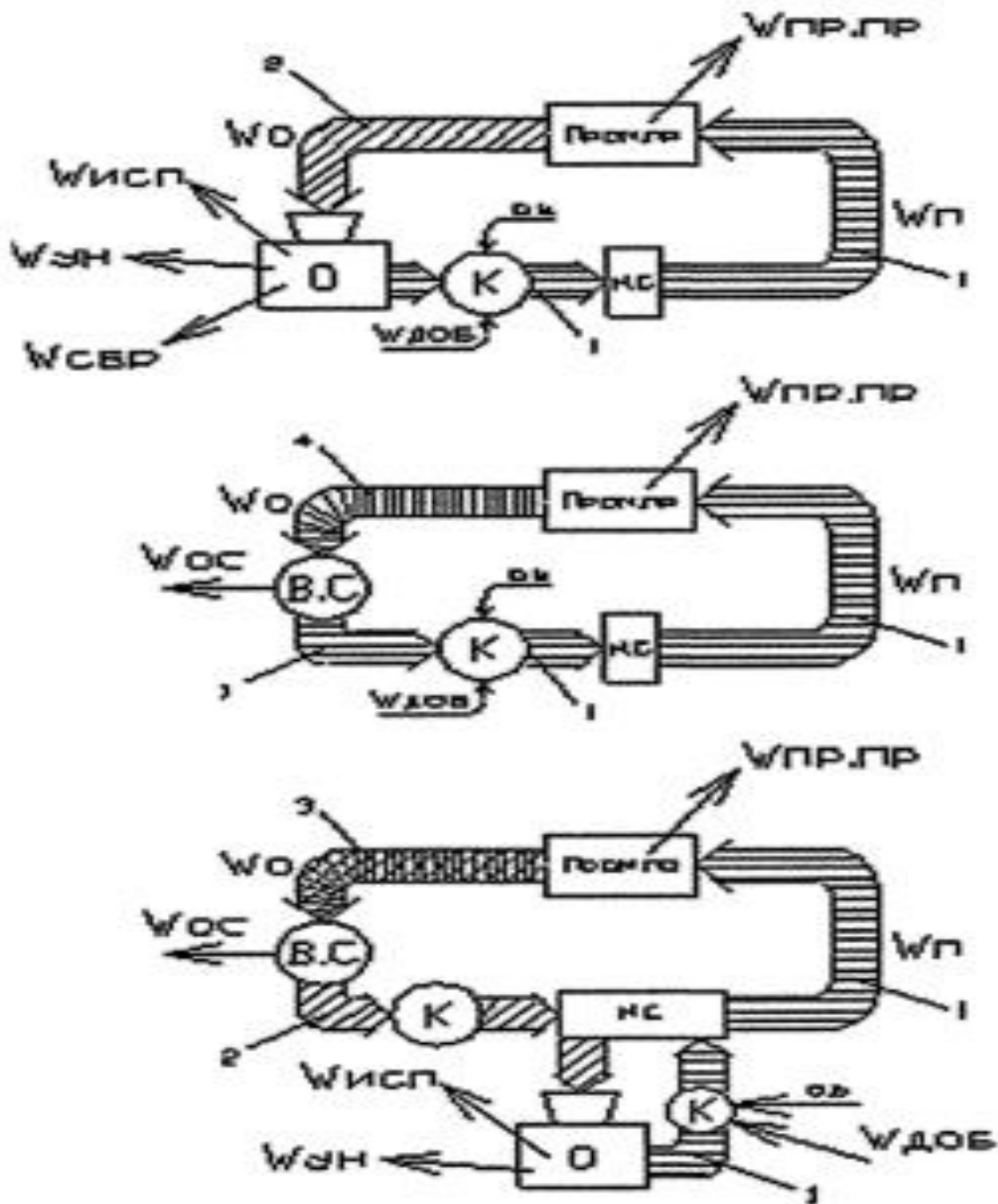


Рисунок 1.3 – Схемы обратного водоснабжения:

ПП - промышленное предприятие; НС -насосная станция; О - охладитель; Wисп- потери воды на испарение при охлаждении; ВС -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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

воды; 1 - чистая вода; 2 - нагретая; 3 - нагретая и загрязненная; 4 – загрязненная.

Преимущества оборотной системы водоснабжения перед другими:

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

Недостатки оборотной системы:

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

					<i>ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		20

С целью снижения расхода воды на подпитку оборотной системы необходимо использовать современные охлаждающие устройства (градирни, брызгальные 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 является частным случаем оборотной системы водоснабжения, когда сброс отработавшей 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.

Принципами создания замкнутых систем производственного водоснабжения являются:

- 1) водоснабжения и водоотведения промышленного предприятия - это единая система водного хозяйства, единый комплекс, который включает водоснабжение и обработку образующихся осадков;
- 2) использование взамен свежий воды очищенные производственные, бытовые сточные воды, а также поверхностный сток;
- 3) извлечение ценных компонентов, их композиций при очистке технологических растворов и производственных сточных вод современными технологиями при минимальных затратах;
- 4) снижение потерь воды при охлаждении, использование современных охлаждающих сооружений;

5) 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.

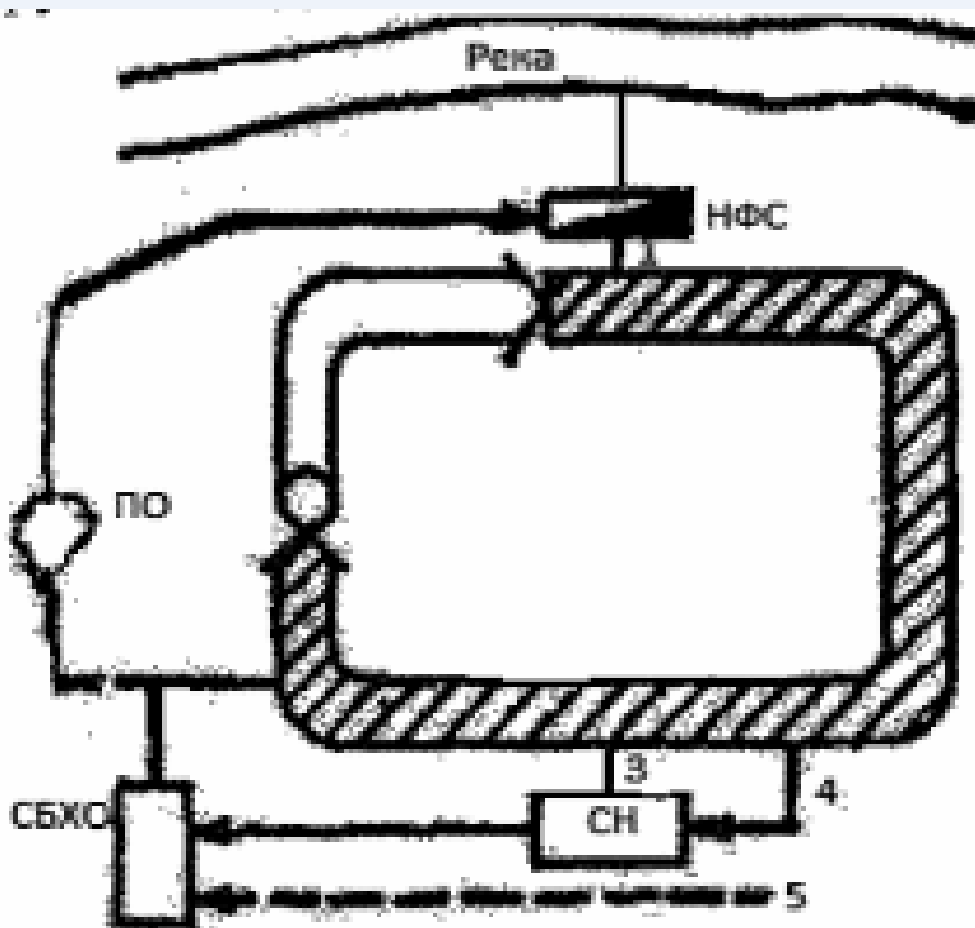


Рисунок 1.4 – Схемы оборотного водоснабжения с повторным использованием очищенных сточных вод:

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

На отдельных предприятиях тот или иной вид использования воды может быть преобладающим. Водоснабжение предприятия может состоять из ряда замкнутых циклов оборотного водоснабжения, отдельных цехов с до-

полнительным возвратом всех или части очищенных или отработавших вод через общий пруд осветлитель или иные очистные сооружения.

Согласно требованиям «Водного законодательства» система водоснабжения должна быть, как правило, с оборотом воды для всего промышленного предприятия или в виде замкнутых циклов для отдельных цехов; при этом следует предусматривать необходимую очистку отработавшей воды, охлаждение, обработку и повторное ее использование (без выпуска в водоемы).

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.

					<i>ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		23

2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ РАБОТ

2.1 Географо-экономическая характеристика

В географическом отношении поисковый участок располагается в пределах территории города Челябинск в Тракторозаводском районе по адресу г. Челябинск, ул. Героев Танкограда, 67 П.

В соответствии расчётом перспективной потребности предприятию для технологических нужд требуется 240 м³/сут (79,2 тыс. м³/год) подземных вод. Водоотведение отсутствует, так как вода, используемая при технологических процессах, будет полностью выпариваться.

Участок работ, в географическом отношении, представляет собой равнину со слабым уклоном в восточную сторону. По большей части ландшафты изменены многолетним техногенным воздействием. Участок и окружающие территории представляют собой промышленную зону города Челябинск.

Поисковый участок Валдайский имеет площадь 0,03 км², представляет собой четырехугольную площадку с координатами угловых точек:

Таблица 2.1 – Координаты угловых точек участка Валдайского

№ угловой точки	С.Ш.	В.Д.
1	55°12'24,3''	61°26'30,0''
2	55°12'21,6''	61°26'42,4''
3	55°12'18,5''	61°26'43,5''
4	55°12'20,5''	61°26'28,4''

Дорожная сеть в районе проведения работ развита очень хорошо, участок находится в пределах города. Дорожное покрытие асфальтировано. Железнодорожная сеть, по той же причине, упоминаемой выше, развита очень хорошо.

Участок располагается преимущественно на территории ООО «ВОЛМА-Челябинск», осуществляющей свою деятельность на землях промышленного назначения, находящихся в собственности предприятия.

В экономическом отношении район относится к индустриальному, принадлежащему г. Челябинску, радио-электро-газифицирован. Население преимущественно русское.

2.2 Климат и орография

Климат района резко-континентальный, характеризуется продолжительной зимой и коротким летом, с большими колебаниями температуры воздуха в течение года.

Среднегодовая температура воздуха за многолетний период наблюдений составила $+2^{\circ}$ С, при амплитуде среднемесячных температур от -15° С (январь) до $+18,4^{\circ}$ С (июль).

Скорости ветра удерживаются в пределах 3,0 м/с. Ветра преимущественно западные, юго-западные, умеренные.

Среднегодовое количество осадков за последние 60 лет – 400 мм, с учётом смачивания – 439 мм, в т. ч. в холодное время – 150 мм, в тёплое время – 280 мм, по данным метеостанции Челябинск-город.

Наибольшее количество осадков отмечается в июле (82 мм). Несколько меньше в остальные месяцы летнего периода (от 58 до 60 мм). В зимний период количество осадков небольшое (от 16 мм в феврале до 25 мм в декабре). Испарение с водной поверхности составляет около 480 – 540 мм.

Снежный покров устанавливается в последней декаде октября - начале ноября и сохраняется до конца апреля. Величина снежного покрова составляет 40-60 см. Средняя глубина промерзания почвы 50-70 см, максимальная 150 см. Дожди летом ливневые, с грозами, в осеннее время – затяжные. Наибольшее количество осадков выпадает в летний период, минимальное в январе-феврале.

					<i>ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		25

Таблица 2.2 – Основные климатические показатели

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средняя месячная и годовая температура воздуха												
-15,8	-14,3	-7,4	3,9	11,9	16,8	18,4	16,2	10,7	2,4	-6,2	-12,9	+2,0
Средняя максимальная температура воздуха												
-10,9	-8,9	-2,2	9,6	18,4	22,9	24,1	21,8	16,4	6,5	-2,6	-8,7	+7,2
Средняя минимальная температура воздуха												
-20,6	-19,4	-12,5	-0,9	6,0	11,1	13,4	11,2	6,0	-1,1	-9,9	17,2	-2,8
Абсолютная минимальная температура воздуха (град/год)												
<u>-48</u>	<u>-45</u>	<u>-36</u>	<u>-26</u>	<u>-11</u>	<u>-2</u>	<u>3</u>	<u>0</u>	<u>-10</u>	<u>-24</u>	<u>-36</u>	<u>-42</u>	
79	76	71	71	52	33	72	69	55	76	53	55	
Средняя месячная и годовая скорость ветра (м/с)												
2,7	2,8	2,9	3,2	3,5	3,3	2,8	2,7	2,9	3,5	3,3	2,6	3,0
Относительная влажность воздуха, среднемесячная (%)												
78	75	75	66	56	61	69	71	71	74	78	79	71
Количество дней с относительной влажностью менее 30 %												
0,1	0,2	0,3	5	13	6	2	2	3	1	0,3	0,2	33
Осадки: месячное и годовое количество осадков (мм) (с учетом смачивания)												
19	16	18	23	39	58	82	60	36	37	26	25	439
в том числе твёрдые – т, жидкие – ж, смешанные - с												
ж	-	-	7	30	57	82	60	32	14	2	-	284
-												
т	15	15	6	1	-	-	-	-	8	17	25	105
с	1	3	10	8	1	-	-	4	15	7	-	50

1												
Среднесуточное количество осадков (мм)												

Окончание таблицы 2.1

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1,5	1,6	1,9	3,0	3,6	4,6	5,9	4,8	3,2	2,9	2,2	1,9	3,1
Высота снежного покрова (числитель) и запас воды (знаменатель) на конец месяца												
<u>26</u>	<u>30</u>	<u>18</u>	<u>8/1</u>						<u>3</u>	<u>12</u>	<u>21</u>	<u>35</u>
60	74	33	<u>кв.</u>	-	-	-	-	-	5	19	45	82
Годовая максимальная												<u>66</u> 122
Годовая минимальная												<u>16</u> 31
Число дней с метелями												
6	6	5	2	0,3	-	-	-	0,1	2	5	7	33
Число дней с грозой												
-	-	-	0,2	3	7	8	4	1	-	-	-	22

Район работ расположен в денудированном восточном предгорье Урала, представлен расчленённой равниной с абсолютными отметками 222,5 – 288,9 м.

Наиболее возвышенные участки сложены габбро, гранитами, а мелкосопочный рельеф приурочен к вулканогенно-осадочным породам. Рельеф характеризуется слабой изрезанностью, полого-холмистый, увалистый с пологими склонами (10 – 15 %) покрытыми элювиально-делювиальными отложениями.

В орографическом отношении район работ представляет собой слабо всхолмлённую равнину, приуроченную к правобережному склону р. Миасс.

					ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР							Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата								27

2.3 Гидрография

Гидрографическая сеть района работ относится к бассейну р. Тобол. Основная р. Миасс с правобережным притоком р. Биргильдой.

Река Миасс берет начало из ключа на восточном склоне хребта Нурали, впадает в р. Исеть с правого берега на 218 км от устья.

Площадь водосбора 21800 км², в том числе бессточная 2700 км², средняя высота водосбора 190 м. Длина реки 658 км, общее падение 508 м, средний уклон 0,8 ‰. В своем верховье – это типичная горная река с бурным, но кратковременным половодьем и спокойная в меженные периоды.

Сток р. Миасс зарегулирован Аргазинским и Шершневым водохранилищами. Последние служат источником водоснабжения Челябинского промузла.

До г. Челябинска долина реки в пределах изученной территории дугообразная, обращена выпуклостью на юг, в поперечном сечении – трапециидальная. Преобладающая ширина ее по дну около 1,0 км. Склоны преимущественно пологие, высотой 40 – 70 м.

Пойма двухсторонняя, заболоченная, покрыта кустарником, ширина ее до 1,0 км. Русло умеренное извилистое, шириной 25 – 50 м.

Извилистость реки объясняется различной размываемостью пород, в которых формируется ее русло. У п. Харлуши долина реки, суженая до 0,6 – 0,7 км, прорезает мощную толщу гнейсов. Вблизи г. Челябинска долина проходит по гранитоидам, которые вызывают сужение долины до 1,0 км и меньше. Выходы скальных пород имеют место и ниже г. Челябинска у с. Бол. Баландино.

Ниже г. Челябинска долина становится преимущественно прямая, в поперечном сечении трапециидальная. Преобладающая ее ширина по дну 4 – 4,5 км.

Таблица 2.3 – Характеристика наиболее крупных рек района

№№ пп	Наименование реки	Протяженность, км		Площадь водозабора, км ²	
		общая	в пределах района	общая	в пределах района
1	Миасс	658	130	21800	1572
2	Зюзелга	65	23	739	210
3	Биргильда	36	22	492	250

Река Миасс и ее притоки имеют в основном снеговое питание. Тип уровня режима характеризуется высоким весенним половодьем, низкой летней меженью. Летняя межень продолжается в течение мая – октября. В годы с высокой водностью она прерывается паводками от выпавших дождей, однако в контексте многолетних наблюдений они редки и не характерны.

Река Миасс и ее притоки относятся к группе рек с устойчивым ледоставом. Наибольшая продолжительность ледостава (пункт наблюдения – с. Сосновское) составила 157 дней в гидрологическую зиму 1940 – 1941 гг., а наименьшая – 24 дня в 1938 – 1939 гг. Число дней с ледоставом в среднем составляет 130 – 189 дней.

Вскрытие рек начинается в среднем 13 – 16 апреля. В разные годы толщина льда колеблется в пределах от 50 до 100 см, а наибольшая – была зафиксирована у г. Челябинска 25 марта 1952 года и составила 141 см.

Основным фактором, определяющим внутригодовое распределение стока р. Миасс, является климат бассейна с продолжительной и холодной снежной зимой. Накопившиеся за зиму запасы снега составляют основную часть питания реки, составляющую 50 – 70 %, в отдельные годы до 91 % от годового стока.

Воды рек пресные, преимущественно гидрокарбонатно-сульфатного состава.

Экологическая обстановка района благоприятная. Северная часть района представляет собой зону санитарной охраны поверхностного источника водоснабжения Челябинского промузла – Шершневого водохранилища.

2.4 Гидрогеологические условия района

Согласно гидрогеологической схеме районирования (Воронов С. Г. 2000 г.) район относится к Восточно-Уральской группе бассейнов коровых вод (XI-2А-3 – бассейн III порядка) Больше-Уральского сложного бассейна корово-блоковых (пластово-блоковых и пластовых) безнапорных и напорных вод – гидрогеологическая структура I порядка.

Основным коллектором подземных вод в пределах бассейна и в целом для района, являются зоны трещиноватости палеозойских пород различного генезиса: осадочных, метаморфических, эффузивных и интрузивных. Здесь развиты трещинные, трещинно-жильные, в основном безнапорные водоносные горизонты и комплексы. Подземные воды формируются в основном в границах поверхностных водосборов, образуя небольшие бассейны стока. Водоносность отложений связана с двумя типами трещиноватости. Первый представляет собой региональную зону трещиноватости пород, развитую с поверхности, образованную под воздействием процессов выветривания (мощность трещинной зоны зависит от литологического состава пород, их тектонической напряжённости и изменяется от 30-50 м, в редких случаях до 100 м). Второй тип трещиноватости представлен зонами линейного характера, связанными с тектоническими движениями, с глубоким выветриванием пород в зонах их литологических и стратиграфических контактов (мощность таких зон достигает 150-200 м).

Водоносность трещинных пород связана не только с литологическим составом, со степенью и характером их трещиноватости, но и с условиями питания. Источником питания подземных вод преимущественно являются атмосферные осадки и контактирующие водоносные горизонты. Область питания обычно совпадает с областью распространения пород комплекса. Разгружаются подземные воды в долине рек Миасс и Биргильда в виде мочажин и родников. В целом водообильность пород незначительная, дебиты

					<i>ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

скважин редко превышают 10 л/с. Глубина залегания подземных вод различна

и изменяется от 0,5-2,0 м в понижениях рельефа, до 15-20 и более метров на водоразделах. Общее направление движения подземного потока с юго-запада на северо-восток с небольшими отклонениями в сторону местных базисов эрозии.

Верхние горизонты представлены морскими типами осадков ирбитской и серовской свит. Покровные отложения выделяют одним комплексом палеоген-неогенового возраста с развитием мощности по площади 15-35 м. Наибольшее значение покровные отложения имеют как материал для инфильтрации атмосферных осадков в нижележащие слои.

Питание осуществляется за счёт инфильтрации атмосферных осадков.

По химическому составу воды относятся к гидрокарбонатным, кальциевым, натриевым, с минерализацией 0,3-0,7 г/л, по величине общей жёсткости – жёсткие.

					<i>ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		31

3 РАЗРАБОТКА СКВАЖИНЫ

Исходя из гидрогеологических условий участка и поставленных задач, общая методика работ заключается в поисках наиболее водообильных зон локализации подземных вод, оценке их водообильности.

Методика исследований включает следующий комплекс работ: рекогносцировочное обследование участка, бурение скважин, геофизические исследования скважин, опытные гидрогеологические работы, лабораторные работы, плановая и высотная привязка скважин.

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

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

3.2 Буровые работы

Для удовлетворения потребности предприятия, проектом предусматривается бурение одной поисково-разведочной скважины.

					ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

Глубины скважин определяются исходя из глубин развития исследуемого водоносного комплекса. На участке Валдайский продуктивным водоносным комплексом является водоносный комплекс зон трещиноватости метаморфических пород нижнего силура. Глубина скважины предполагается глубиной 65,0 м максимально.

В процессе буровых работ глубина будет уточняться исходя из фактического разреза.

Таблица 3.1 – Усредненный геологический разрез

№ п/п	Наименование пород	Категория буримости	Мощность слоя, м	Глубина подошвы, м	Диаметр бурения, мм
1	ПРС, суглинок желтого цвета	II	5,0	5,0	168
2	Суглинки, глины, супеси бурого, желто-бурого цвета	III	25,0	30,0	168
3	Туфы и лавобрекчии трещиноватые, слабообводнённые	V	20,0	50,0	152
4	Известняки, трещиноватые водоносные	VIII	15,0	65,0	110

Проектная конструкция скважин обусловлена проектным геологическим разрезом, необходимостью вскрытия зон трещиноватости и проведения пробных откачек. Пробные откачки проводятся эрлифтом с водоподъемными трубами диаметром 108мм.

Работы будут выполняться самоходной буровой установкой УРБ-2А-2 с компрессором НВ-10, без отбора керна.

Рыхлые покровные отложения перекрываются глухими трубами диаметром 160мм. По коренным породам бурение производится диаметром 152-110мм. Основной водоносный горизонт остается без обсадки открытым стволом диаметром 110 мм.

Средний диаметр скважины составляет:

$$(168*30+152*20+110*15):65 = 149,7 \text{ мм}$$

Скважины диаметром более 132мм (133-250мм), бурение проектируется сплошным забоем (без отбора керна). Документация производится по шламу с уточнением разреза по результатам ГИС. Буровой агрегат - самоходная буровая установка УРБ-2А-2. Удаление шлама продувкой воздухом от компрессора НВ-10М.

Таблица 3.2 – Затраты на бурение скважины

Норм документ	Виды работ	Ед. изм.	Категория пород	Объём работ, м	Затраты времени, ст/см	
					Не ед.	На весь объём
СН-5	Бурение гидрогеологических скважин глубиной до 100м без отбора керна СБУ с вращателем роторного типа Д от 110 до 250 мм					
т. 11-162	168 мм	п.м.	II	5,0	0,02	0,1
		п.м.	III	25,0	0,04	2,08
т. 11-116	152 мм	п.м.	V	20,0	0,14	2,8
т. 11-78	110 мм	п.м.	VIII	15,0	0,08	1,2
ВСЕГО:				65,0		6,18

Вспомогательные работы, сопутствующие бурению.

Крепление скважины трубами. Прикреплению поисково-разведочной скважины будут использоваться трубы диаметрами 160 и 140 мм. Трубы диаметром 160 мм опустятся до глубины 28 м. С 28 метров планируется обсадка трубами 140 мм до глубины 50 м, то есть 22 м.

Замеры уровня воды в скважине. В скважине планируется произвести 3 замера уровня: при появлении, при вскрытии зон интенсивной трещиноватости и при окончании бурения.

Промывка скважины. По окончании бурения поисково-разведочной скважины необходимо произвести очистку ствола от шлама продувкой воздухом.

Монтаж-демонтаж СБУ (УРБ-2-А2) предполагается произвести один раз при непосредственном бурении скважины. Проезд производится по асфальтированным дорогам города, установка также встает на асфальтированную площадку.

Согласно ССН-5 затраты на все сопутствующие работы составит 3,22 ст/см. Таким образом, общие затраты на бурение поисково-разведочной скважины составят 11,4 ст/см.

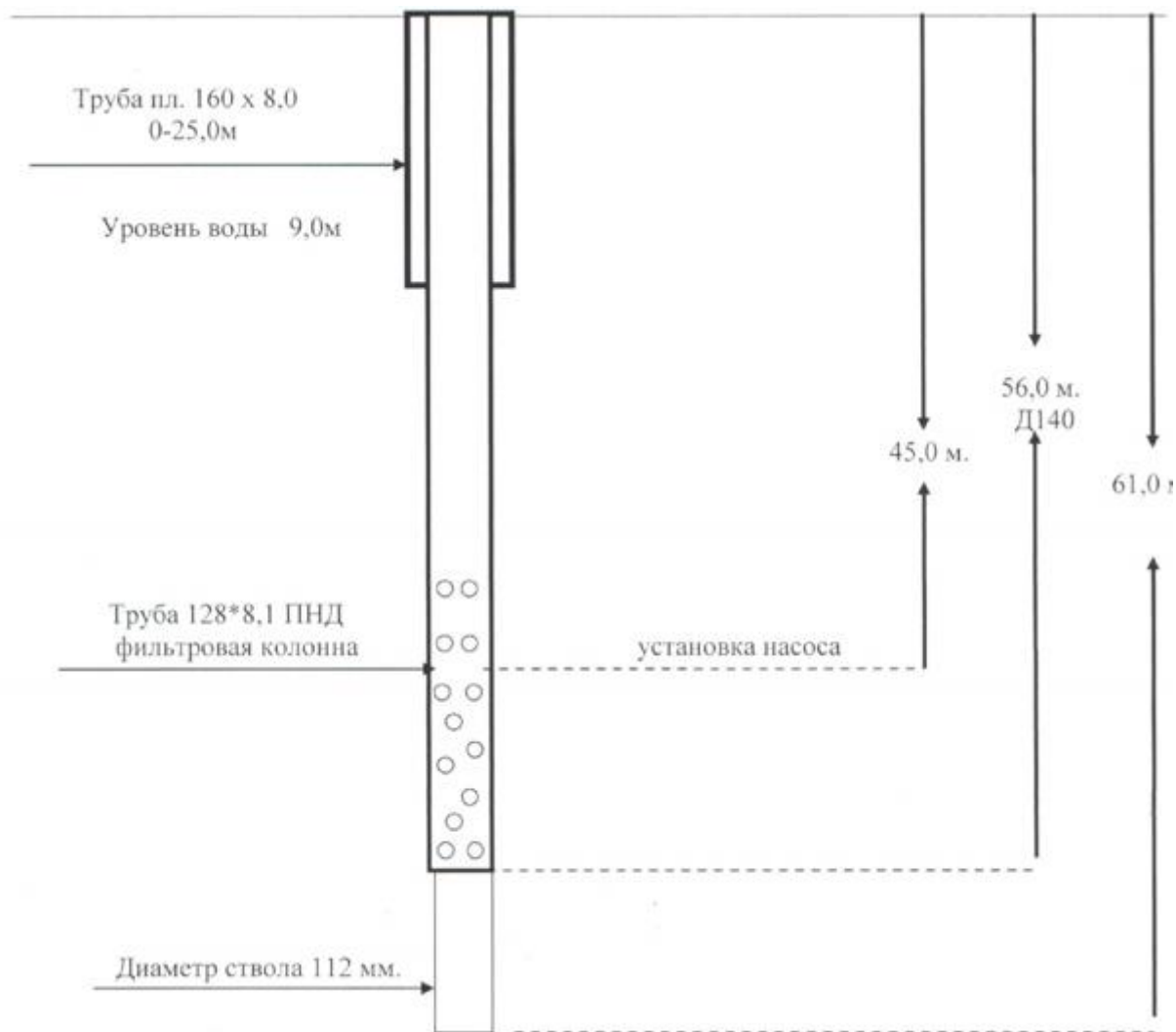


Рисунок 3.1 – Паспорт скважины

Производительность скважины: 8.0 м³ /час.

Ствол скважины не устойчивый, полностью перекрыт обсадной колонной (до 56.0 м.). Скважина с двойной обсадкой, труба 160 ст8 от 0-25.0.М труба ПНД 128 т 0-56.0м фильтрационная колонна с 56-61.0м открытый ствол д. 112

					ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		35

3.3 Опытные гидрогеологические работы

Пробные откачки

Назначение пробных откачек:

- получение представительных проб на химические анализы;
- получение предварительных характеристик фильтрационных свойств, водообильности вмещающих пород, химического состава подземных вод.

Продолжительность пробной откачки определяется полным осветлением откачиваемой воды, установлением постоянного значения дебита и стабильного динамического уровня подземных вод. Средняя продолжительность пробной откачки составляет 3 бр/см.

Откачки производятся эрлифтом от компрессора НВ-10, водоподъемными трубами диаметром 128,0 мм с глубины 45 м

Наблюдения за изменением дебита производятся в соответствии с методическими рекомендациями по проведению опытных откачек подземных вод. Замер уровня подземных вод производится электроконтактным уровнемером, дебит – объёмным способом.

По окончании опытов производятся наблюдения за восстановлением уровня подземных вод до статического. По нормативам продолжительность наблюдения составляет от 0,1 до 0,4 (проектируется 0,25) от продолжительности опытов. Таким образом, получаем 0,75 бр/см на наблюдение.

					<i>ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

Опытные откачки

Опытные откачки производятся для установления возможной производительности водозабора и выявления закономерностей изменения уровней подземных вод от дебита скважины. Результаты откачки станут основой при подсчёте запасов подземных вод.

Продолжительность откачки принимается в течение 3 суток, то есть 10,3 бр/см. Наблюдения за восстановлением уровня составят, соответственно 3,43 бр/см.

Откачка планируется погружным насосом «Grundfos» с максимальной производительностью 5 л/сек. Проведение опыта, наблюдения и фиксирование данных планируется производить силами недропользователя, либо подрядной организации. Замеры дебита планируется производить объёмным методом, уровни подземных вод – электроконтактным уровнемером. Насос должен быть опущен на глубину 40-45 м. Документация наблюдений и опыта заключается в заполнении журнала откачки скважины установленной формы. Сброс откачиваемой воды планируется непосредственно в водовод, идущий в цех предприятия, сооружённый силами недропользователя.

3.4 Топографо-геодезические работы

Топографо-геодезические работы проектируются в установлении координат поисково-разведочной скважины и вынесении их на картографическую основу М 1:250000. Снятие координат будет произведено GPS приёмником Garmin-Etrex.

3.5 Гидрохимическое опробование

Недропользователем планируется использование подземных вод исключительно для технологических целей. Вследствие этого, планируется

					ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37

одно гидрохимическое опробование подземных вод по полной программе, одно опробование на бактериологию и одно исследование радиологических показателей.

3.6 Сопутствующие работы

Для удобного ведения работ по мониторингу и в целях безопасности над скважиной планируется строительство помещения. Помещение проектируется как металлический каркас, обшитый снаружи профнастилом, внутри плитами ОСП. Дверь будет вести непосредственно в производственный цех. В помещении будет поддерживаться положительная температура, проведено освещение для производства замеров уровня подземных вод и регистрации данных счетчика.

Соглашением о договорной цене на участке Валдайский также предусмотрено:

- полевое довольствие буровой бригады;
- транспортировка грузов;
- резерв;
- организация и ликвидация работ.

4 ВНУТРЕННИЕ СЕТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

4.1 Описание и 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 на расстоянии 1,73м от оси 4. Ввод водопровода заходит трубопроводом Ø 50 мм в помещение корпуса. На вводе водопровода установлен водомерный узел Ø 32 мм. Далее, на расстоянии 0,403м от оси Д и на отметке +4,200м от уровня пола цеха, протягивается водопровод Ø 50 мм для проектируемой модульной котельной; трубопровод Ø 40 мм поднимается на отметку +10,980 к теплообменнику для подачи воды определенной температуры в баки для производственных нужд предприятия; Ø 25 мм проектируется для подачи воды на бытовые помещения .

4.2 Сведения о расчетном (проектном) расходе воды на хозяйственно-питьевые нужды, в том числе на автоматическое пожаротушение и техническое водоснабжение, включая обратное.

Таблица 4.1 – Количество работающих на производстве

Категория производства и состав работающих	Количество работающих				Примечание
	Всего		В т.ч. в максим. смену		
	м	ж	м	ж	
Основные рабочие	9	-	3	-	

Продолжение таблицы 4.1

Категория производства и состав работающих	Количество работающих				Примечание
	Всего		В т.ч. в максим. смену		
	м	ж	м	ж	
Формовщик машинной формовки ПГП – 1в	3	-	1	-	выделение пыли, загрязнение тела и одежды, удаляемое с помощью моющих средств
Сушильщик ПГП (оператор при работе на газообразном топливе) – 1в	3	-	1	-	выделение лучистого тепла, загрязнение одежды и тела, удаляемое с помощью моющих средств

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР

Лист

40

Окончание таблицы 4.1

Категория производства и состав работающих	Количество работающих				Примечание
	Всего		В т.ч. в максим. смену		
	м	ж	м	ж	
Упаковщик ПГП – 1б	3	-	1	-	загрязнение одежды и тела
Вспомогательные рабочие	2	-	1	-	
Водитель напольного транспорта – 1б	2	-	1	-	загрязнение тела и одежды
Всего работающих	11	-	4	-	

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

4.3 Сведения о расчетном (проектном) расходе воды на производственные нужды – для объектов производственного назначения

Таблица 4.2 – Потребность в основных и вспомогательных материалах для производства ПГП

Наименование материала	Годовая потребность
1. Выпуск готовой продукции, м ²	540000
2. Годовой расход гипса, т	23598,0
3. Годовой расход воды, м ³	20052,5
4. Годовой расход эмульсола, м ³	5,081
5. Годовой расход суперпластификатора Melment F10, кг	8,92
6. Годовой расход силиконовой смазки, кг	45,6
7. Расход сжатого воздуха	- масляная пульверизация – 0,5 м ³ /час; - установка влажного перемещения – 0,119 м ³ /час; - установка сухого перемещения – 0,238 м ³ /час
4. Расход природного газа, м ³	322 м ³ /час
6. Установленная мощность технологического оборудования, кВт	380,83 кВт (без компрессора и водяных насосов)

На производственные нужды расход воды составляет: 80,21 м³/сут, 3,342 м³/ч, 0,928л/сек. В том числе оборотное водоснабжение с циркуляционным насосом: 24,063 м³/сут, 1,003м³/ч, 0,268л/сек.

4.4 Сведения о фактическом и требуемом напоре в сети водоснабжения, проектном решении и инженерном оборудовании, обеспечивающих создание требуемого напора воды

Напор в сети городского водопровода составляет 22м. По требованию заказчика устанавливаются повысительные насосы WILO ECONOMY MНIE 403N-2G с номинальной мощностью 1,1 кВт (1 рабочий, 1 резервный). Насосы подают воды на хоз/бытовые нужды в бытовые помещения корпуса,

к котельной и к теплообменнику, где вода подогревается до 20-24 градусов, а затем поступает в баки, $V=5\text{м}^3$ каждый, откуда дозированно подается с смеситель для приготовления гипсовой пластичной массы.

4.5 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 20 - 50 мм(трубы полипропиленовые PN10 по ТУ 2248-032-00284581-98). Преимущество данных труб: отсутствие коррозии, зарастания, минимальное распространение шума, химическая стойкость, низкая масса, не требуется дополнительных мероприятий по защите от агрессивного воздействия внешней среды. Расстояние между креплениями трубопроводов принять на горизонтальных участках: Ø20 мм -750 мм; Ø25 -850 мм; Ø32 -950 мм, Ø40 - 1000 мм. После монтажа трубопроводов произвести гидравлическое испытание на прочность и плотность $R_{пр}=1.25 R_p$.

После монтажа и испытания трубопроводов - трубопроводы и баки теплоизолировать Энергофлексом.

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 несгораемым 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-

					<i>ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

87 "Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения".

4.6 Сведения о качестве воды

Проводятся лабораторные исследования хозяйственно-бытовой воды по перечню, указанном, в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Перечень лабораторных исследований

Наименование показателя
Электропроводность, м/Sm при 25°C
pH
NH ₄ , мг/л
NO ₃ , мг/л
P, мг/л
K, мг/л
Mg, мг/л
Ca, мг/л
Fe, мг/л
Na, мг/л
Cl, мг/л
S, мг/л
Mn, мг/л
Cu, мг/л
Zn, мг/л
B, мг/л
CO ₃ ⁻² , мг/экв
HCO ₃ , мг/экв

По результатам анализа хозяйственно-питьевой и технической воды можно сделать следующие выводы:

- 1) Питьевая вода соответствует требованиям ГОСТ 2874-82.
- 2) В исследуемых образцах питьевой воды все показатели находятся в пределах допустимых концентраций, установленных ГОСТ.

4.7 Перечень мероприятий по обеспечению установленных показателей качества воды для различных потребителей

Производственный контроль качества питьевой воды в соответствии с

рабочей программой осуществляется лабораториями индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, эксплуатирующих системы водоснабжения, или по договорам с ними лабораториями других организаций, аккредитованными в установленном порядке на право выполнения исследований (испытаний) качества питьевой воды.

Государственный санитарно-эпидемиологический контроль за качеством питьевой воды осуществляют органы и учреждения государственной санитарно-эпидемиологической службы в соответствии с нормативными и методическими документами Госсанэпидслужбы России в плановом порядке и по санитарно-эпидемиологическим показаниям.

Для проведения лабораторных исследований (измерений) качества питьевой воды допускаются метрологически аттестованные методики, утвержденные Госстандартом России или Минздравом России. Отбор проб воды для анализа проводят в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.4.1074-01

"Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества" (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 26 сентября 2001 г. N 24)

Дата введения: 1 января 2002.

Одновременно с плановым контролем качества воды проводятся технические и технологические мероприятия по обеспечению выполнения требований СанПиНа.

Для обеспечения безопасности питьевого водоснабжения в рамках системы зданий, установившийся порядок эксплуатации водопроводной системы должен предупреждать появление факторов риска здоровья человека.

Это может быть достигнуто посредством обеспечения того, чтобы:

					<i>ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

- 1) не было перекрестных соединений между системами питьевого водоснабжения и отведения сточных вод;
- 2) трубы, по которым проходит питьевая вода или сточные воды, были водонепроницаемыми и прочными с ровной и свободной внутренней поверхностью, а также защищены от возможного внешнего воздействия;
- 3) системы хранения воды не были повреждены и не допускали проникновения микробных и химических загрязнений;
- 4) системы горячей и холодной воды были разработаны таким образом, чтобы свести к минимуму распространение Legionella;
- 5) были установлены соответствующие средства защиты для предотвращения противотока;
- 6) конструкция системы в многоэтажных зданиях сводила к минимуму изменения давления;
- 7) сточная вода удалялась без заражения питьевой воды;
- 8) эффективно функционировали водопроводные системы.

Важно, чтобы водопроводчики имели соответствующую квалификацию, могли проводить необходимую установку и обслуживание водопроводных систем с обеспечением соответствия местным регулирующим положениям и использовали лишь утвержденные материалы, безопасные для питьевой воды.

Конструкция водопроводных систем должна утверждаться до строительства и проверяться соответствующим регулирующими органами во время строительства и до введения объекта в эксплуатацию.

4.8 Перечень мероприятий по учету водопотребления

На вводе в здание корпуса по производству плит предусмотрен узел учёта воды с водомерным счётчиком МТК SM Ø32 мм.

					ЮЧрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

4.9 Перечень мероприятий по рациональному использованию воды, ее экономии

Необходимо выполнение следующих мероприятий по экономии и рациональному использованию воды системы водоснабжения:

- 1) организация учета воды (установка водосчетчиков);
- 2) оптимально выбранное (не завышенное) давление в водопроводной сети жилых комплексов;
- 3) правильный выбор оборудования и наладка насосного, бройлерного и другого оборудования системы водоснабжения;
- 4) установка регуляторов давления в системе водоснабжения;
- 5) не завышенный температурный режим подаваемой горячей воды;
- 6) установка водосберегающей сантехнической арматуры, в том числе с порционным отпуском воды (вентильные головки с керамическим запорным узлом для бытовых смесителей и комплект арматуры к смывным бачкам типа "Компакт" и др.);
- 7) своевременный контроль состояния сетей и оборудования водораспределения и их ремонт.

4.10 Описание системы горячего водоснабжения

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

4.11 Расчетный расход горячей воды

На ГВС расход воды составляет: 0,270 м³/сут, 0,270 м³/ч, 0,140л/сек.

					<i>ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

4.12 Описание системы оборотного водоснабжения и мероприятий, обеспечивающих повторное использование тепла подогретой воды

В корпусе по производству пазогребневых плит вода Т5, подогретая до $t=20 - 24$ °С в теплообменнике, подаётся в баки (2 шт.) $V=5\text{м}^3$ каждый, откуда вода В3 дозированно поступает в смеситель для приготовления гипсовой пластичной массы. При возникновении аварийной ситуации на линии по производству плит, когда вода в баках не используется, предусмотрена

циркуляция воды Т4 насосом ТР 40-90/4

$Q=1.44$ м³/ч, $H=6.4$ м, $N=0.18$ кВт через теплообменник, для поддержания необходимой температуры воды в баке, расход воды составляет: 24,063 м³/сут, 1,003 м³/ч, 0,278л/сек.

Материал труб В3, Т4, Т5 - трубы полипропиленовые PN10 по ТУ 2248-032-00284581-98.

4.13 Баланс водопотребления и водоотведения по объекту

капитального строительства в целом и по основным производственным процессам – для объектов производственного назначения

Основные показатели по чертежам водопровода и канализации по объекту капитального строительства по основным производственным процессам – для объектов производственного назначения приведены в таблице 6.4.

Таблица 4.4 – Основные показатели производственного водопровода и канализации

Наименование системы	Потребный напор на вводе, м вод.ст	Расчетный расход				установл. мощ. эл/двиг. кВт	Примечание
		м ³ /сут	м ³ /час	л/с	при пожаре л/с		
В3-производст. нужды	22	80,21	3,342	0,928	-	1,1	Подпитка

Т4- циркуляция (на период остановки технологич. линии)		24,063	1,003	0,278	-		
КЗ- аварийный слив от баков(разовы й)		2	-	1	-		

4.14 Баланс водопотребления и водоотведения по объекту
капитального строительства - для объектов не производственного
назначения

Основные показатели по чертежам водопровода и канализации по объекту
капитального строительства для объектов непроизводственного назначения
приведены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Основные показатели Х/Б водопровода и канализации

Наименование системы	Потребный напор на вводе, м вод.ст	Расчетный расход				установ. мощ. эл/двиг. кВт	Примечание
		м ³ /сут	м ³ /час	л/с	при пожа ре л/с		
Хоз/пит. нужды рабочих	14	0,564	0,680	0,369	-	1,1	Гарант. Напор в сети 20-22 м. Насос WILLO
ГВС (на душевую сетку)		0,270	0,270	0,140	-		
К1-бытовая канализация		0,564	0,680	1,969	-		

На данном объекте запроектированы 2 канализационные системы:

					ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

- 1) Хозяйственно - бытовая
- 2) Производственная - аварийный слив от баков (разовый)

4.15 Обоснования принятых схем сбора и отвода сточных вод, объема сточных вод, концентраций их загрязнений, способов предварительной очистки, применяемых реагентов, оборудования и аппаратуры

Стоки К1 от санитарно-технических приборов бытовых помещений корпуса отводятся самотёком через выпуск К1 Ø100 мм в существующую наружную сеть бытовой канализации К1. Вентиляция сети К1 осуществляется через канализационный стояк Ст.К1-1 Ø100мм, выводимый на кровлю.

Слив К3 от баков $V=5 \text{ м}^3$ условно чистых вод предусмотрен в хозяйственную канализацию К1.

Предварительная очистка и обработка реагентами не требуется.

4.16 Решения в отношении ливневой канализации и расчетного объёма дождевых стоков

Отвод дождевых сточных вод был 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, оборудованные дождеприёмными решетками, для предотвращения попадания крупногабаритных отходов. Транспортировка дождевых сточных вод осуществляется по сети водоотведения в безнапорном режиме. Очистка дождевых сточных вод до норм сброса осуществляется на локальных очистных сооружениях.

Концентрация загрязнений, поступающей с территории комплекса зданий принято по аналогии с участки селитебной территории с высоким уровнем благоустройства и регулярной механизированной уборкой дорожных

					<i>ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

покрытий (центральная часть города с административными зданиями, торговыми и учебными центрами). Ориентировочные концентрации приведены в таблице 4.6, приняты по таблице 2 рекомендаций.

Таблица 4.6 – Концентрации загрязнений

Площадь стока	Дождевой сток			Талый сток		
	взвешенные вещества, мг/дм ³	БПК ₂₀ , мг/дм ³	нефтепродукты, мг/дм ³	взвешенные вещества, мг/дм ³	БПК ₂₀ , мг/дм ³	нефтепродукты, мг/дм ³
Участки селитебной территории с высоким уровнем благоустройства и регулярной механизированной уборкой дорожных покрытий (центральная часть города с административными зданиями, торговыми и	400	40	8	2000	70	20

учебными центрами)						
Требования к сбросу сточных вод*	50	8	0,1	50	8	0,1
Показатели после очистки на ЛОС	3	3	0,05	3	2	0,05

С целью очистки сточных вод до норм сброса в водоём и на рельеф предусмотрена установка очистных сооружений фирмы ООО «ПИР».

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.

Применение данных очистных сооружений обеспечивает очистку сточных вод до значений разрешенных к сбросу в водоемы.

Сепаратор с точки зрения функциональности можно разделить на три части:

- a) седиментационный отстойник;
- b) коалисцентный сепаратор;
- c) сорбционный фильтр.

Все три функции выполняет сепаратор марки SOR.И-...-JKS. У остальных типов сепараторов некоторые функции отсутствуют.

При протокe стоков через сепаратор происходит постепенное осаждение нерастворимых веществ в седиментационном отстойнике, затем в коалисцентном сепараторе гравитационным способом отделяется большая часть нефтяных частиц. Улавливание оставшихся нефтяных частиц обеспечивается динамическим поглощением в сорбционном фильтре.

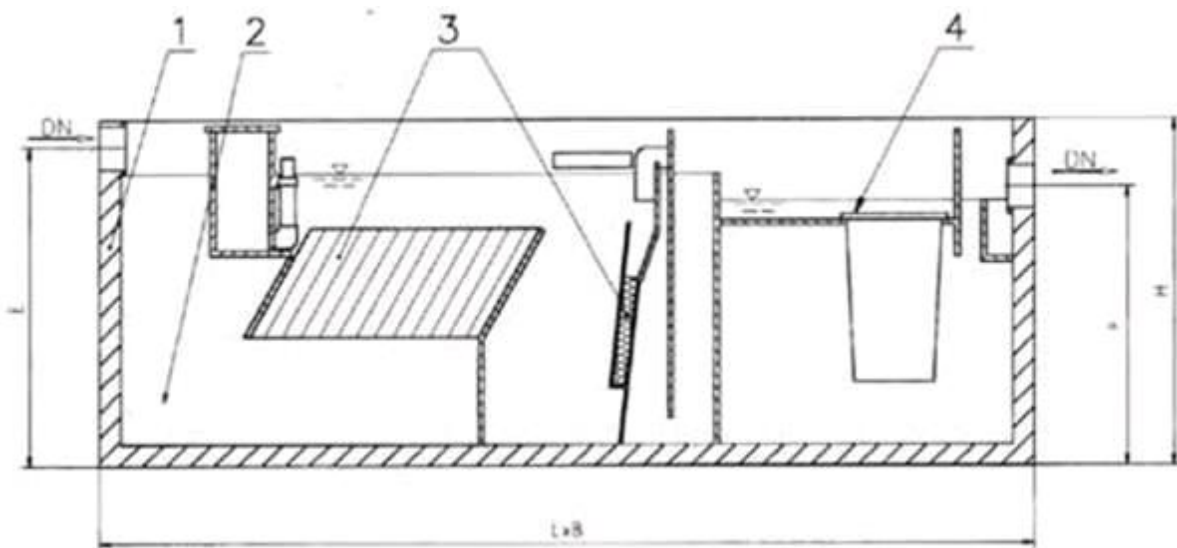


Рисунок 6.1 – Схема сепаратора типа SOR.И – JKS:

1– Корпус , 2– седиментационный отстойник , 3– коалисцентный сепаратор , 4– сорбционный фильтр.

В, L, H, E, F - габаритные размеры сепаратора (см. таблицу габаритных размеров)

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*.

5 ПОВЕРХНОСТНЫЕ СТОКИ

5.1 Расчетные объемы дождевых стоков

Расчет объемов дождевых сточных вод выполнен на основании «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. (далее – Рекомендации) .

Годовой объем поверхностных сточных вод

Годовой объем поверхностных стоков, образующихся на территории предприятия, определяется как сумма поверхностного стока за теплый (апрель-октябрь) период года и холодный (ноябрь-март) период года с общей площади водосбора предприятия по формуле (4) рекомендаций:

$$W_{\Gamma} = W_{\text{д}} + W_{\text{т}} + W_{\text{м}}, \quad (5.1)$$

где $W_{\text{д}}$, $W_{\text{т}}$ и $W_{\text{м}}$ - среднегодовой объем дождевых, талых и поливочных вод, в м³.

					ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

Среднегодовой объем дождевых (W_D) и талых (W_T) вод, в m^3 , определяется по формулам (5) и (6) п. 5.1.2 рекомендаций:

$$W_D = 10 \times h_D \times \Psi_D \times F = 10 \times 260 \times 0,57405 \times 0,529 = 789,55 \text{ м}^3/\text{год} , \quad (5.2)$$

$$W_T = 10 \times h_T \times \Psi_T \times F = 10 \times 0,5 \times 0,4076 \times 0,57405 \times 250 = 292,48 \text{ м}^3/\text{год} , \quad (5.3)$$

где F – расчетная площадь стока, в га;

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

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

Ψ_D и Ψ_T – общий коэффициент стока дождевых и талых вод соответственно, определяемый как средневзвешенная величина согласно указаниям п.п. 5.1.3 - 5.1.5 рекомендаций.

Таблица 5.1– Расчет общего коэффициента стока дождевых вод (Ψ_D)

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	0,2325	0,298	0,95	0,27
Асфальтовые покрытия и дороги	0,324	0,399	0,95	0,36
Зеленые насаждения и газоны	0,0180	0,383	0,1	0,03
$\Sigma F_i = 0,57405$		$\Sigma = 1,00$	$\Psi_D = 0,629$	

Средний годовой объем поливочных вод определяется по формуле (7) п. 5.1.6. рекомендаций:

$$W_M = 10 \times m \times k \times F_M \times \Psi_M = 10 \times 1,2 \times 100 \times 0,5 \times 0,281 = 168,6 \text{ м}^3/\text{год}, \quad (5.4)$$

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

Ψ_M – коэффициент стока для поливочных 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:

$$W_G = W_D + W_T + W_M = 789,55 + 292,48 + 168,6 = 1260,53 \text{ м}^3/\text{год}, \quad (5.5)$$

Определение расчётных объёмов поверхностных сточных вод при их отведении на очистку

Объём дождевого стока от расчётного дождя ($W_{оч}$) в m^3 , отводимого на очистные сооружения с территории промпредприятия, определяется по формуле (8) п. 5.2.1 рекомендаций:

$$W_{оч} = 10 \times h_a \times F \times \Psi_d, \quad (5.6)$$

где h_a – максимальный слой осадков выпадающих за дождь, в мм, сток от которого подвергается очистке в полном объёме;

Ψ – средний коэффициент стока для расчетного дождя;

$\Psi_d = 0,66$ (определяется как средневзвешенная величина по данным табл.11, п. 5.3.8);

F – общая площадь стока равная 0,57405 Га. Так как проектируемый объект по степени загрязнённости поверхностного стока относится к промпредприятиям первой группы, то величина h_a принимается в соответствии с п. 5.2.4 рекомендаций равной 5 мм.

Таким образом :

$$W_{оч} = 10 \times 5 \times 0,57405 \times 0,66 = 18,94 \text{ м}^3. \quad (5.7)$$

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

$$W_{т.сут} = 10 \times \Psi_T \times K_y \times F \times h_c = 10 \times 0,5 \times 0,1 \times 0,57405 \times 20 = 7,42 \text{ м}^3/\text{сут},$$

где Ψ_T – общий коэффициент стока талых вод, принимается 0,5 (см. п.5.1.5);

A – общая площадь стока, равная 0,57405 га;

K_y – коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега, определяется по формуле:

$$K_y = 1 - F_y/F = 0,1, \quad (5.8)$$

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

h_c – слой талых вод за 10 дневных часов, принимается 20 мм (определяются по карте районирования снегового стока). Определение

расчетных расходов дождевых и талых вод в коллекторах дождевой канализации.

5.2 Расчетный расход дождевых вод

Расходы дождевых вод в коллекторах дождевой канализации, отводящих сточные воды с территории промпредприятия, следует определять по методу предельных интенсивностей, согласно указаниям из раздела 5.3 рекомендаций:

- при постоянном коэффициенте стока (Ψ_{mid}) по формуле (12)

$$Q_r = \Psi_{mid} \times A \times F / t_r^n = 0,66 \times 432,23 \times 0,57405 / 5^{0,72} = 66,4 \text{ л/с}, \quad (5.9)$$

- при переменном коэффициенте стока (ψ_{mid}) по формуле (20)

$$Q_r = z_{mid} \times A^{1,2} \times F / t_r^{1,2n - 0,1} = 0,211 \times 432,23^{1,2} \times 0,57405 / 5^{1,2 \times 0,72 - 0,1} = 66,6 \text{ л/с}, \quad (5.10)$$

где z_{mid} – среднее значение коэффициента, характеризующего вид поверхности на площади водосбора промпредприятия (коэффициент покрова), определяется как средневзвешенная величина в зависимости от коэффициентов z для различных видов поверхностей по таблицам 11 и 12 рекомендаций или по таблицам СНиП 2.04.03-85;

Ψ_{mid} – средний постоянный коэффициент стока, определяется как средневзвешенная величина в зависимости от значения Ψ для различных видов поверхности по таблице 11 рекомендаций или по СНиП 2.04.03-85;

q – расчетная интенсивность дождя для данной местности продолжительно-стью 20 мин при $P=1$ год; $q=50$ л/с с 1 га - определяется по данным Приложения 2 к рекомендациям или по рис.1 СНиП 2.04.03-85;

A и n - параметры, характеризующие интенсивность и продолжительность дождя для конкретной местности определяются по п. 5.3.2 рекомендаций или по 2.12 СНиП 2.04.03-85;

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 по п. 5.3.5 рекомендаций или п. 2.15 СНиП 2.04.03-85.

$$A = q_{20} \times 20^n \times (1 + \lg P / \lg m_r)^\gamma = 50 \times 20^{0,72} \times (1 + \lg 1,0 / \lg 80)^{1,54} = 432,23, \quad (5.11)$$

где q_{20} – интенсивность дождя для данной местности продолжительностью 20 мин при $P=1$ год; $q_{20} = 50$ л/с с га принимается по чертежу Приложения 2 рекомендаций или СНиП;

n – показатель степени, $n = 0,72$ по таблице Приложения 3 рекомендаций;

m_r – среднее количество дождей за год, $m_r = 80$ – по таблице Приложения 3 рекомендаций или СНиП;

P – период однократного превышения расчетной интенсивности дождя, в годах, принимаемый равным 1,0 года по таблице 8 п. 5.3.3 рекомендаций или СНиП;

γ – показатель степени, принимается равным 1,54 по таблице Приложения 3 рекомендаций или СНиП.

Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам t_r определяется по формуле (15) п. 5.3.5 рекомендаций или по СНиП 2.04.03-85:

$$t_r = t_{\text{con}} + t_{\text{can}} + t_p = 3 + 0 + 2 = 5 \text{ мин}, \quad (5.12)$$

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 (17) рекомендаций:

$$t_p = 0.017 \times \Sigma l_p / v_p = 0,017 \times \Sigma (120/1) = 2,04 \text{ мин}, \quad (5.13)$$

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

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

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 (13) п. 5.3.1 рекомендаций:

$$Q_{cal} = \beta \times Q_r = 0,65 \times 66,6 = 43,3 \text{ л/с}, \quad (5.14)$$

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

5.3 Расчетный расход талых вод

Расчетный расход талых вод в момент наибольшей интенсивности снеготаяния (в 2 часа дня в период весеннего снеготаяния), определяется по формуле (21) рекомендаций:

$$Q_{T.макс} = 5,5 \times \Psi_T \times K_y \times F \times h_c / (10 + T_T) = 5,5 \times 0,5 \times 0,1 \times 0,57405 \times 20 / (10 + 0,1) = 0,4 \text{ л/с}, \quad (5.15)$$

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

T_T – продолжительность стекания талой воды от геометрического центра до расчетного створа, ч.

6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОГО РАСХОДА ПОВЕРХНОСТНЫХ СТОЧНЫХ ВОД ПРИ ОТВЕДЕНИИ НА ОЧИСТКУ

Определение расчетных расходов дождевого стока с территории промышленных предприятий при отведении на очистку ($Q_{оч}$) с использованием схем регулирования поверхностных сточных вод выполняется согласно указаниям раздела 7.4 рекомендаций.

6.1 Расчетный расход дождевых вод

$Q_{оч}$, направляемых на очистку (производительность очистных сооружений при очистке дождевого стока), определяется по формуле (29) рекомендаций:

$$Q_{оч} = (W_{оч} + W_{тп}) / [3,6 \times (T_{оч} - T_{отст} - T_{тп})] = (24,5 + 0) / 3,6 / 3,5 = 1,94 \text{ л/с}, \quad (6.1)$$

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

$W_{оч}$ – объем дождевого стока от расчетного дождя, отводимого на очистные сооружения с селитебных территорий городов и предприятий, м³;

$W_{тп}$ – суммарный объем загрязнённых вод, образующихся от операций обслуживания технологического оборудования очистных сооружений в течение нормативного периода переработки объема дождевого стока от расчетного дождя, м³;

$T_{оч}$ – нормативный период переработки объема дождевого стока от расчетного дождя, отводимого на очистные сооружения с селитебных территорий городов и предприятий, ч, принята равной половине средней продолжительности дождя по таблице приложение 4 рекомендаций;

$T_{отст}$ – минимальная продолжительность отстаивания поверхностных сточных вод в аккумулирующем резервуаре, ч;

					<i>ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

Т_{тп}–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.

					<i>ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		62

7 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

7.1 Общие указания

Настоящий указания по производству работ разработаны на основании проекта водоснабжения и водоотведения цеха пазогребневых плит . Калининский район, Челябинская область.

Материалы складировать на специально подготовленной площадке.

7.2 Общие положения по технике безопасности

1. К работе бурильщика скважин допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, получившие знания по безопасности труда и сдавшие экзамены квалификационной комиссии в установленном порядке.

2. Вновь поступающие на работу должны пройти вводный инструктаж и первичный инструктаж на рабочем месте. О проведении вводного инструктажа и проверке знаний делается запись в журнале регистрации вводного инструктажа (личной карточке инструктажа) с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего.

3. Первичный инструктаж на рабочем месте проводится по настоящей инструкции с каждым рабочим индивидуально с практическим показом безопасных методов и приемов труда.

4. Все рабочие после первичного инструктажа на рабочем месте и проверки знаний в течение первых 2-5 смен (в зависимости от стажа, опыта и характера работы) выполняют работу под наблюдением мастера или бригадира, после чего оформляется допуск их к самостоятельной работе.

5. Повторный инструктаж с рабочими должен проводиться не реже чем через 6 месяцев.

					ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		63

6. При нарушении рабочими требований безопасности труда, которые могут привести или привели к травме, аварии, взрыву или пожару; при изменении технологического процесса, замене или модернизации оборудования, приспособлений и инструмента, исходного сырья, материалов и других факторов, влияющих на безопасность труда, а также при перерывах в работе более чем на 30 календарных дней с рабочими проводится внеплановый инструктаж.

7. Перед выполнением работ в особо опасных условиях оформляется наряд-допуск, определяющий меры безопасности при выполнении данных работ, и проводится текущий инструктаж. Проведение текущего инструктажа фиксируется в наряде-допуске.

8. Знания, полученные при инструктаже, проверяет бригадир или мастер, проводивший инструктаж.

9. О проведении первичного инструктажа на рабочем месте, повторного и внепланового лица, проводившее инструктаж, делает запись в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте (личной карточке инструктажа) с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего. При регистрации внепланового инструктажа следует указать причину, вызвавшую его проведение.

10. Рабочий, получивший инструктаж и показавший неудовлетворительные знания, к работе не допускается. Он обязан вновь пройти инструктаж.

II. Бурильщик скважин должен иметь квалификационную группу по технике безопасности не ниже II.

12. Первый периодический медицинский осмотр от начала работы проводится через 3 года, последующие осмотры - один раз в два года.

13. При нахождении на территории карьера бурильщик скважин обязан соблюдать следующие меры безопасности:

- 1) ходить по пешеходным дорожкам, подниматься и опускаться на уступ по специальным лестницам;

					<i>ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

- 2) быть внимательным к движущемуся транспорту, подаваемым сигналам, переходить железнодорожные пути и автомобильные дороги в установленных местах;
- 3) знать графики производства взрывных работ и значение сигналов, быть внимательным к подаваемым при производстве взрывных работ сигналам, строго выполнять их требования.

14. Во время работы бурильщик скважин должен пользоваться средствами индивидуальной защиты в соответствии с типовыми отраслевыми нормами.

15. Допуск посторонних лиц, а также бурильщиков в нетрезвом состоянии на рабочие места запрещается.

16. Нарушение бурильщиком скважин требований настоящей инструкции влечет за собой ответственность в установленном порядке.

7.3 Техническая часть

Таблица 7.1–Состав рабочих бурового звена

		Буровая установка
Профессия рабочих	Тарифный разряд	УРБ-2А, УРБ-2,5А, УРБ-2А2
Машинист	5	1
"	4	-
Помощник машиниста	4	1
"	3	1
Итого	-	3

Проектом предусмотрена буровая установка УРБ-2А2

Технические показатели	Единица измерения	УРБ-2А2
------------------------	----------------------	---------

Таблица 7.2– Технические характеристики установки УРБ-2А2

Максимальная глубина бурения	м	210
Технические показатели	Единица измерения	УРБ-2А2
Габариты буровой установки в транспортном положении:	-1	
длина	м	8,73
ширина	"	2,39
Номинальная	т	2,6
Максимальная	т	4,1
Мощность двигателя	кВт (л.с.)	45 (63,0)
Подача насоса	л/мин	733
Давление насоса	кПа (кгс/см ²)	4800(49)

Окончание таблицы 7.2

высота	"	3,48
Масса бурового агрегата	т	10,11

- 1) Нормами предусмотрено выполнение работ буровыми бригадами, обеспеченными исправным буровым оборудованием согласно технической характеристике буровой установки, долотами и коронками необходимых диаметров и типов, соответствующих конструкции скважины; комплектом бурильных труб общей длиной, превышающей проектную глубину скважины на 10%; двумя наборами инструмента, обеспечивающего спуско-подъемные операции, 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.

7.4 Указания по применению норм

Нормами предусматривается (для обеспечения скоростных и качественных показателей бурения скважины) соблюдение соответствующих

					ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		68

параметров режима бурения, определяемых физико-механическими свойствами земляных пород, диаметром бурения и техническим состоянием бурового оборудования и инструмента. Предусматривается при бурении без отбора керна рыхлые и мягкие породы пробуривать лопастными и трехшарошечными долотами «М», породы средней твердости и твердые - трехшарошечными долотами, при этом для обеспечения нормальной осевой нагрузки на долото нижняя часть бурильной колонны должна состоять из утяжеленных бурильных труб (длину утяжеленных труб (УБТ) подбирают из расчета, чтобы три четверти их массы составляли необходимую осевую нагрузку на долото).

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.

7.5 Организация и технология строительного процесса

7.5.1. До начала работ по бурению скважин и погружению труб должны быть:

- 1) получены все необходимые документы на право производства работ;
- 2) выполнена планировка площадки;
- 3) выполнена геодезическая разбивка осей труб имеет бурения;
- 4) обозначены и отшурфлены находящиеся в зоне работы действующие подземные коммуникации;
- 5) ограждена территория стройплощадки;
- 6) завезены на строительную площадку механизмы, оборудование и материалы;

					<i>ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

7) подготовлена площадка под буровую установку УГБ-2А2.

Бурение скважин и погружение труб

7.5.2. Установить буровую установку УГБ-2А2 над местом расположения скважины и запустить двигатель бурового агрегата.

7.5.3. Поднять мачту буровой установки, установив ее вертикально, подомкратить и закрепить защитными хомутами.

7.5.4. Поднять и установить первый шнек и шпindel, проверить надежность соединения коронки со шнеком, откопать приямок в месте расположения скважин и опустить вращатель.

7.5.5. В начале бурения скважины:

- 1) погружение первого шнека производить на малых оборотах вращения с целью предотвращения искривления скважины (отклонение от вертикального положения);
- 2) после погружения первого шнека в грунт остановить вращение шнековой колонны.

7.5.6. Для продолжения бурения скважины поднять вращатель на высоту шнека (1,7 - 1,8 м), установить очередной шнек на хвостовик шнековой колонны, соединить шнек между собой запорным «пальцем», обязательно застропив его фиксатором, а затем, для соединения головки шпинделя вращателя с хвостовиком шнека вручную опустить вращатель и повернуть шпинделевую головку.

7.5.7. Включить вращатель и продолжить бурение на 2 - 3 скорости, отбрасывая при этом грунт, подаваемый шнековой колонкой из устья скважины.

7.5.8. После достижения глубины скважины, соответствующей проекту, бурение остановить.

7.5.9. Произвести подъем шнековой колонны, выполняя следующие операции:

					<i>ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		70

- 1) прекратить подачу вниз шнековой колонны и в течение 2 - 5 мин осуществлять свободное вращение (раскручивание);
- 2) остановить вращатель и поднять его на высоту 1,5 - 1,7 м;
- 3) соединить серьгу с хвостовиком шнековой колонны при помощи пальца с защелкой или болта, исключая самопроизвольное соскакивание серьги с хвостовика шнековой колонны во время подъема и опускания ее на землю. Максимальное количество извлекаемых шнеков при подъеме этой колонны не должно быть больше четырех штук;
- 4) установить под поднятой частью шнеков колонны подкладную «вилку» , снять расположенный выше ее пружинный фиксатор и выбить соединительный палец;
- 5) приподнять шнековую колонну на 10 - 20 см с одновременным производением ударов молотком по месту соединения шнеков в случае их заклинивания;
- б) отсоединенную часть шнековой колонны отвести в сторону, а затем повторить все операции, упомянутые выше в п. 5.4.9, до полного извлечения колонны из скважины.

7.5.10. Поднять обсадную трубу, длина которой не должна превышать 12 м и установить ее вертикально над устьем скважины.

7.5.11. Произвести свободный спуск трубы в скважину, а затем произвести ее установку до требуемой глубины ударной бабой.

7.5.12. Нарращивать обсадную трубу следует путем подъема следующего звена и соединения его муфтой на резьбе или сваркой.

7.5.13. При невозможности добить колонну обсадных труб на требуемую глубину ударной бабой необходимо произвести углубление скважины ударно-канатным способом (подработка забоя скважины желонкой), а затем забивку колонны ударной бабой повторить.

7.5.14. Ударно-канатный способ бурения может потребоваться при проходке скважины и на меньшей глубине, чем 8,5м, если в процессе

вращательного бурения будет иметь место прихват шнеков в слабых, оплывающих или в слабо увлажненных глинах и суглинках.

7.5.15. Бурение скважин и погружение труб выполняется звеном рабочих, состав которого приведен в графике производства работ .

7.5.16. Операционный контроль качества работ по бурению скважин и погружению груб выполняется в соответствии с требованиями СНиП III-1-76 «Организация строительного производства», СНиП III-8-76 «Земляные сооружения», СНиП III-9-74 «Основания и фундаменты» и инструкции СН-47-74.

7.5.17. При производстве работ следует строго соблюдать требования СНиП III-4-80 «Техника безопасности в строительстве» и системы стандартов безопасности труда (ССБТ), а также руководство по эксплуатации установки УРБ-2А2.

Таблица 7.3– Потребность в машинах и оборудовании

№ п/п	Наименование машин, механизмов, станков, инструментов и материалов	Марка	Ед. изм.	Количество
1.	Бурильно-крановая машина	УРБ-2А2	шт.	1
2.	Бульдозер	ДЗ-34	шт.	1

3.	Теодолит	2Т-30П	"	1
4.	Нивелир	НК-3Л	"	1
5.	Рулетка металлическая, 20,0 м	РЗ-20	"	1
6.	Уровень строительный	УС1-300	"	1
7.	Отвес 00-400	ТС-500	"	1

Таблица 7.4– Калькуляция трудовых затрат

№ п/п	Обоснование, ЕНиР	Наименование работ	Состав звена	Единица измерения	Объем работ	Норма времени на ед. изм. чел.-ч.	На полный объем затраты труда, чел.-см.
1.	§ 14-24	Планировка площади бульдозером	Помощник машиниста 4 р. - 1	100м ²	0,5	3,62	0,5

Продолжение таблицы 7.4

№ п/п	Обоснование, ЕНиР	Наименование работ	Состав звена	Единица измерения	Объем работ	Норма времени на ед. изм. чел.-ч.	На полный объем
-------	-------------------	--------------------	--------------	-------------------	-------------	-----------------------------------	-----------------

							затраты труда, чел.- см.
2.	§ 14-1Г	Бурение скважин в грунте категории «3»	Машинист 5 р. – 1 Помощник машиниста 4 р. - 1	м	30	0,31	1,2
3.	§ 14-1Г	Бурение скважин в грунте категории «5»	Машинист 5 р. – 1 Помощник машиниста 4 р. - 1	м	20	0,74	1,9

Продолжение таблицы 7.4

№ п/п	Обоснование, ЕНиР	Наименование работ	Состав звена	Единица измерения	Объем работ	Норма времени на ед. изм	На полный объем
-------	-------------------	--------------------	--------------	-------------------	-------------	--------------------------	-----------------

						чел.-ч.	затраты труда чел.-см
4.	§ 14-1Г	Бурение скважин в грунте категории «8»	Машинист 5 р. – 1 Помощник машиниста 4 р. - 1	м	15	1,8	3,4
5.	§ 14-6Б	Погружение пластиковых труб с d=160мм	Машинист 5 р. – 1 Помощник машиниста 4 р. - 1 3 р. - 1	м	28	0,18	0,75
6.	§ 14-6Б	Погружение ПНД труб с d=128мм	Машинист 5 р. – 1 Помощник машиниста 4 р. - 1 3 р. - 1	м	56	0,18	1,5
7.	§ 14-16А	Монтаж погружного насоса ЭЦВ6-4,5-180	Монтажник 5 р.-1 4 р.-1 3 р.-1	Установ.	1,0	8,25	1
8.	§ 14-17	Подготовка площадки под буровую установку	Машинист 5 р. – 1 Помощник машиниста 4 р. - 1	Установ.	-	-	0,4

Окончание таблицы 7.4

№ п/п	Обоснование, ЕНиР	Наименование работ	Состав звена	Единица измерения	Объем работ	Норма времени на ед. изм.	На полный объем
-------	-------------------	--------------------	--------------	-------------------	-------------	---------------------------	-----------------

						чел.-ч.	затраты труда, чел.-см.
9.	§ 14-19	Демонтаж установки	Помощник машиниста 4 р. – 1 3 р. – 1	Установ.	1,0	3,5	0,44
10.	§ 14-19	Монтаж установки	Помощник машиниста 4 р. – 1 3 р. – 1	Установ.	1,0	7	0,88

Таблица 7.5– Схема операционного контроля

Наименование подлежащих контролю операций	Контроль качества выполнения операций			
	состав	способы	время	привлекае мая

производителем работ	мастером				служба
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	Соответствие установки техническим характеристикам и правилам ТБ по эксплуатации установок	Визуально	В процессе и по окончании работ	ТБ

Окончание таблицы 7.5

Наименование подлежащих контролю операций	Контроль качества выполнения операций			
	состав	способы	время	привлекаемая

производителем работ	мастером				служба
-	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 данном дипломном проекте разработана схема производственного водоснабжения цеха пазогребневых плит от скважины участка Валдайского,

					ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		78

запроектировано локальное очистное сооружение по очистке поверхностного стока ,выполнены расчеты городской канализации на прием талых , дождевых и поливочных вод.

					<i>ЮУрГУ-08.03.01.2017.305-04.018.ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		79