Закрытое акционерное общество
«НЕФТЕХИМПРОЕКТ»

Свидетельство № П-044-025.3 от 19 апреля 2012г.

Заказчик – ООО «ИНК»

Иркутский завод полимеров (ИЗП)

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 12. Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами

Подраздел 4. Оценка воздействия на окружающую среду

Часть 4. Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды

80633-П-ОВОС4

Том 12.4.4

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

20НЛ

Закрытое акционерное общество
«НЕФТЕХИМПРОЕКТ»

Свидетельство № П-044-025.3 от 19 апреля 2012г.

Заказчик – ООО «ИНК»

Иркутский завод полимеров (ИЗП)

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 12. Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами

Подраздел 4. Оценка воздействия на окружающую среду

Часть 4. Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды

80633-П-ОВОС4

Том 12.4.4

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Технический директор В.А. Козлов

Главный инженер проекта А.И. Луговской

Регистрационный номер НОПРИЗ ␣лтосун

20нл

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ПОЖИНЖИНИРИНГ
ИНСТИТУТ СПЕЦИАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Свидетельство № П-113-12012010 от 09.04.2019г.

Заказчик – ООО «ИНК»

Иркутский завод полимеров (ИЗП)

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 12. Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами

Подраздел 4. Оценка воздействия на окружающую среду

Часть 4. Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды

80633-П-ОВОС4

Том 12.4.4

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Генеральный директор Н.В. Демёхин

Заместитель ген.директора по экологии Т.И. Нифонтова

20нл

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Обозначение	Наименование	Примечание
80633-П-ОВОС4-С-001	Содержание тома 12.4.4	2
80633-П-ОВОС4-ТЧ-001	Текстовая часть	3-олс

Примечание – состав проектной документации см. в отдельном томе 80633-П-СП

Согласовано

Взаим. инв.№

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Баюнов А.А.			03.2020
Проверил		Воронин М.Ю.			03.2020
Н. контр.		Стефаненкова			03.2020
ГИП		Баженов В.В.			03.2020

80633-П-ОВОС4-С-001

Содержание тома 12.4.4

Стадия	Лист	Листов
П		1

ПОЖИНЖИНИРИНГ
ИНСТИТУТ СПЕЦИАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Содержание

1 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОВЕРХНОСТНЫЕ И ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ 3

1.1. Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды на период эксплуатации.....3

1.1.1. Характеристика проектируемого объекта с точки зрения воздействия на водные объекты.....3

1.2. Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды на период эксплуатации.....60

1.2.1 Воздействие на поверхностное воды 60

1.2.2. Воздействие на подземные воды. 65

1.3. Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды на период строительства.....65

2. Мероприятия по охране поверхностных и подземных вод от загрязнения 80

2.1. Мероприятия, технические решения и сооружения, обеспечивающие рациональное использование и охрану водных объектов (Мероприятия в период эксплуатации).....80

2.1.1. Мероприятия по инженерной защите территории разработаны с целью исключения или минимизации взаимного влияния строящихся сооружений водозабора, водовыпуска и окружающей среды друг на друга. 81

2.2. Мероприятия в период строительства.....82

3. Предложения по мониторингу состояния поверхностных водных объектов..... 82

4 Расчет платежей за негативное воздействие на поверхностные водные объекты в период эксплуатации 84

4.1. Расчет платежей за сброс очищенных сточных вод в р. Лена.....84

4.2 Расчет ущерба, наносимого водным биоресурсам и среде их обитания.....85

ПРИЛОЖЕНИЯ 88

Приложение 1. Ситуационный план размещения водозаборных сооружений на р. Лена. 89

Приложение 2. Карта с нанесенными границами зон с особыми условиями использования территории. 91

Приложение 3. Принципиальная технологическая схема подачи речной воды..... 93

Приложение 4. План подруслового водозабора. 95

Приложение 5. Профиль подруслового водозабора из р. Лена. 97

Приложение 6. Принципиальная технологическая схема оборотного водоснабжения . 99

Приложение 7. Принципиальная схема сбора стоков 101

Приложение 8. Принципиальная схема очистных сооружений 103

Приложение 9. Балансовая схема очистных сооружений 105

Согласовано

Взаим. инв.№

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	80633-П-ОВОС4-ТЧ-001		
Разраб.		Баюнов А.А.			03.2020	Текстовая часть	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Воронин М.Ю.			03.2020		П	1	304
Н. контр.		Стефаненкова			03.2020		ПОЖИНЖИНИРИНГ ИНСТИТУТ СПЕЦИАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ		
ГИП		Баженов В.В.			03.2020				

Приложение 10. О возможности использования водного солевого раствора в системе поддержания пластового давления (согласования цкр роснедра, технические условия на прием солевого раствора) 107
Приложение 11. Баланс водопотребления и водоотведения технологической площадки Баланс водопотребления и водоотведения отгрузочной площадки. Принципиальная схема водоснабжения и водоотведения ООО «ИЗП» 115
Приложение 12. Фоновые концентрации в р. Лена по справке ФГБУ «Иркутское УГМС» 119
Приложение 13. Нормативы сброса веществ и микроорганизмов в р. Лена на период штатной эксплуатации и на период ремонта 122
Приложение 14. Разрешительная документация на локальные очистные сооружения: мойку колес «Мойдодыр-К» и ЛОС ливневых стоков «BAZMAN»... 131
Приложение 15. ТУ ООО «Управляющая компания Водоканал-Сервис» на подачу воды и прием стоков в период строительства. Коммерческое предложение на транспортировку стоков. 174
Приложение 16. Водопотребление и водоотведение на период строительства..... 185
Приложение 17. Отчет Байкальского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («БАЙКАЛНИРО») по теме «Оценка воздействия на водные биоресурсы и среду их обитания в рамках подготовки проектной документации строительства объекта «Иркутский завод полимеров»..... 187
Приложение 18. Согласование Ангаро-Байкальского территориального управления Росрыболовства. Согласование ФБУ «Администрация Ленского бассейна» Росречфлота. 282

1 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОВЕРХНОСТНЫЕ И ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

1.1. Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды на период эксплуатации

1.1.1. Характеристика проектируемого объекта с точки зрения воздействия на водные объекты

1.1.1.1. Водоснабжение проектируемого объекта.

В настоящем разделе рассматриваются вопросы водоснабжения и водоотведения проектируемых объектов, расположенных на технологической площадке, отгрузочной площадке и межплощадочные коммуникации, подробная характеристика которых представлена в разделе 80633-П-ОВОС1-ТЧ-001.

Проектируемые объекты Иркутского завода полимеров (ИЗП) располагаются на трех площадках: технологической, отгрузочной площадке и межплощадочном линейном объекте с водозабором и водовыпуском.

Для обеспечения работы проектируемых объектов предусматриваются следующие системы водоснабжения:

- на технологической площадке:
  - производственное водоснабжение осветленной речной водой и подпиточной водой,
  - оборотное водоснабжение,
  - противопожарное водоснабжение,
  - хозяйственно-питьевое водоснабжение;
- на отгрузочной площадке:
  - производственное водоснабжение,
  - противопожарное водоснабжение,
  - хозяйственно-питьевое водоснабжение;
- межплощадочный линейный объект, входящий в состав проекта строительства представляет собой коридор, в котором проложены трубопроводы технологические и для подачи питьевой и технической воды, трубопровод очищенного стока, канализация, кабельная эстакада, автомобильная дорога, внутриплощадочные коммуникации. Межплощадочный линейный объект предназначен для подачи энергоносителей от площадки скважинного водозабора до технологической и отгрузочной площадок ИЗП. Межплощадочные водоводы технической воды предназначены для подачи речной воды от площадки производственного здания насосной второго подъема для противопожарных и технологических нужд верхней технологической площадки ИЗП и соответственно попадают в границы водоохранной зоны р. Лена.

Производственное водоснабжение предусматривается речной осветленной водой и подпиточной водой.

Осветленная речная вода на технологической площадке используется на технологические нужды и смыв полов на технологических установках, объектах ОЗХ, инфраструктурных объектах.

Сети производственного водоснабжения относятся к I категории и прокладываются с учетом расположения зданий и сооружений на площадке и минимизации трасс. Внутриплощадочные сети осветлённой речной воды прокладываются из стальных труб в теплоизоляции с электрообогревом и

антикоррозийной защитой. Для подачи осветлённой речной воды к инфраструктурным объектам предусмотрена подземная прокладка стальных трубопроводов.

Подпиточная вода (смесь осветлённой речной воды и очищенных сточных вод) используется на технологической площадке для подпитки блока оборотного водоснабжения БОВ и для установки водоподготовки котельной

Для получения подпиточной воды на эстакаде предусмотрен узел смешения: в два трубопровода осветлённой речной воды диаметром 500мм каждый от насосной станции технической воды врезаются два трубопровода очищенных сточных вод диаметром 250 мм каждый. Трубопроводы на эстакаде прокладываются с электрообогревом, в теплоизоляции, обеспечены антикоррозийной защитой.

Оборотное водоснабжение предусматривается от блока оборотного водоснабжения (тит. 5220), предназначенного для обеспечения охлаждения циркуляционной воды до температур, отвечающих оптимальным технико-экономическим показателям работы установок этилена, полиэтилена и объектов ОЗХ (общезаводское хозяйство).

По степени обеспеченности подачи воды, система оборотного водоснабжения относится к I категории. Потребителями оборотной воды являются следующие объекты:

- комплектная установка пиролиза (тит. 1100),
- установка по производству линейного полиэтилена низкой плотности / полиэтилена высокой плотности (тит. 1200),
- комплектная реакционная установка для получения (синтеза) линейных альфа-олефинов из этилена с блоком гидрирования фракции С5+ (тит. 1300),
- водородное хозяйство (тит. 2460),
- азотная станция (тит. 2510) с воздушной компрессорной с блоком осушки воздуха (тит. 2520),
- котельная № 1 (тит. 4200),
- комплекс очистных сооружений (установка концентрирования) (тит. 5300).

Оборотная вода используется для маслонасосов, межступенчатых и перепускных холодильников поршневого компрессора водорода, газоохладителя и т.д.

Расчетная производительность БОВ составляет 29400 м3/ч.

Подпитка БОВ предусматривается смесью очищенных сточных вод и осветлённой речной воды.

Трубопроводы сети оборотного водоснабжения выполняются из стальных труб в тепловой и антикоррозионной изоляции, которые прокладываются по эстакаде совместно с технологическими трубопроводами. Для сигнализации наличия взрывоопасных газов в оборотной воде предусмотрена установка датчиков-анализаторов, устанавливаемых на трубопроводах горячей оборотной воды.

Противопожарное водоснабжение предусматривается от кольцевой подземной сети противопожарного водопровода. Для пожаротушения объектов устанавливаются пожарные гидранты, лафетные стволы, оросительные системы, пожарные краны. Система противопожарного водоснабжения по степени обеспеченности подачи воды предусматривается I категории. Подземная сеть прокладывается из полиэтиленовых и стальных трубопроводов в зависимости от грунтов, соединенных между собой стальными фланцевыми соединениями. Для стальных участков трубопровода предусматривается антикоррозийная защита.

Хозяйственно-питьевое водоснабжение предусматривается от кольцевой заводской сети хозяйственно-питьевого водопровода и предназначено для бытовых целей персонала, увлажнения воздуха, а также для подачи воды к аварийным душам и фонтанчикам для глаз. Система хозяйственно-питьевого водоснабжения относится ко II категории. Трубопроводы наружной сети хозяйственно-питьевого водоснабжения прокладываются по эстакаде совместно с технологическими трубопроводами и выполняются из стальных труб в тепловой изоляции. Централизованное горячее водоснабжение на площадке завода отсутствует. Обеспечение обслуживающего персонала горячей водой предусматривается от местных электроводонагревателей накопительного типа объемом 30, 50 и 80 литров.

Источниками водоснабжения проектируемых объектов ИЗП являются:

- р. Лена – источник технической воды, используемой для производственного, оборотного и противопожарного водоснабжения,
- подземные воды из водозабора скважинного типа производительностью 120 $м^3$/ч с водоочистными сооружениями (в настоящий проект не входит) в соответствии с техническими условиями.

Водозабор из р. Лена.

Водозаборные сооружения мощностью 900 $м^3$/час, 21600 $м^3$/сут, до 7884 тыс. $м^3$/год предназначены для забора воды из р. Лена, ее осветления и фильтрации в паводковый период, располагаются на отгрузочной площадке. Режим работы водозаборных сооружений – круглогодично и круглосуточно.

Проектируемый водозабор расположен обособлено от территории завода на берегу реки и представляет собойкомплекс инженерных сооружений размещенных на двух площадках.

Условно территория водозабора делится на две зоны:

- зона забора воды, расположенная под руслом реки,
- зона обслуживания.

Ситуационный план размещения водозаборных сооружений на р. Лена представлен в Приложении 1.

Конструкция водозаборных сооружений состоит из следующих основных технических элементов: подрусловой фильтрующий водоприемник, камеры с запорной арматурой и контрольно-измерительными приборами, насосная станция с погружными насосами.

<u>Отгрузочная площадка.</u>

В состав проектируемых сооружений водообеспечения и водоотведения, располагаемых на отгрузочной площадке, входят:

- водозабор I подъем (титул 5100):
  - подрусловые фильтрующие водоприемники (3 шт.),
  - насосная станция I подъема,
  - дополнительная насосная станция I подъема,
  - площадка комплектной трансформаторной подстанции,
  - камера переключения № 1,
  - камера переключения № 2,
  - площадка комплектной компрессорной.

- водозабор II подъем (титул 3370):
  - насосная станция дождевых вод,
  - насосная станция хозяйственно-бытовых стоков,
  - септик бытовых стоков,
  - резервуар дождевых вод,
  - отстойник речной воды,
  - блок фильтрации речной воды,
  - резервуар технической воды (2 шт.),
  - резервуар производственно-дождевых стоков,
  - производственной здание насосной станции II подъема.

Схема подачи речной воды представлена в Приложении 3.

Подрусловые фильтрующие водоприемники в количестве трех штук (один рабочий, два резервных) располагаются в русле р. Лена за пределами судового хода, вдали от нерестилищ, зимовальных ям и участков большой концентрации личинок и молоди рыб, ниже отметки дна русла реки. Они представляют собой стальные перфорированные трубы (диаметром 800 мм, длина перфорированной части 25,0 м, диаметр отверстий 10 мм) в гравийно-галечниковой обсыпке. Вода от каждого водоприемника проходит через фильтрующую загрузку по самотечной линии и затем попадает в трубы-шахты, представляющие собой стальную трубу диаметром 920 × 10 мм, установленную в подземной камере из монолитного железобетона. Трубы-шахты предназначены для установки погружных насосов с лопастным рабочим колесом производительностью 900 м^3/час.

Подрусловой водоприеник расположен длинной стороной по течению реки и имеет размеры в плане 12 × 7,5 м.

Общая глубина фильтрующей засыпки 1,4 м, толщина отдельных слоев, сверху вниз составляет:

- толщиной 0,3 м – гравий фракции 5 – 20 мм,
- толщиной 0,3 м – гравий фракции 20 – 40 мм,
- толщина 0,8 м – гравий фракции 40 – 80 мм.

Схема подруслового водозабора в плане представлена в Приложении 4, профиль подруслового водозабора – в Приложении 5.

Для очистки самотечных водоводов и подрусловых фильтрующих водоприемников от отложившихся в них осадков предусмотрена их промывка обратным током воды в двух режимах: профилактическая – регулярно 1 раз в 2 – 3 месяца не более 3 – 5 минут и промывка при техническом обслуживании – 1 раз в год.

Применение подруслового фильтрующего водоприемника позволяет минимизировать влияние шуголедовых явлений на работу водозабора.

Конструкция и высотное расположение подрусловых фильтрующих водоприемников и труб-шахт с погружными насосами обеспечивает водозабор из источника при минимальных уровнях воды 97% обеспеченности.

Подрусловой фильтрующий водозабор обеспечивает защиту рыбной молоди от попадания в насосную станцию I подъема. Верхний фильтрующий слой, состоящий из гравия и гальки крупностью 5 – 20 мм, обеспечивает создание защитно-водоприемной поверхности для молоди рыб. Скорость транзитного течения вдоль защитно-водоприемной поверхности составляет 1,3 м/с, что в 3,7 раза превышает сносящую

скорость для рыбной молоди (0,25 – 0,35 м/с). Скорость втекания воды через защитно-водоприемную поверхность в фильтрующий оголовок менее 0,03 м/с, что значительно ниже сносящей скорости для рыбной молоди.

Насосная станция I подъема располагается на берегу в подземной камере из монолитного бетона с целью предохранения от замерзания в зимний период и механического повреждения в период половодья и ледохода. Насосная станция состоит из трех труб-шахт с погружными насосами; для каждого действующего водоприемника предусматривается своя труба-шахта, представляющая собой стальную трубу диаметром 920 × 10 мм, длиной около 10 м, заглубленную в грунт. Верх тубы оборудован герметичным оголовком. Вокруг трех труб-шахт устраивается общая насыпь с площадкой для подъезда транспортных средств.

Далее по напорным трубопроводам вода поступает в *дополнительную насосную станцию*, которая размещается вне зоны возможного затопления паводковыми водами и предназначена для:

- обеспечения перекачки речной воды на площадку насосной станции II подъема,
- подачи воды для промывки подрусловых фильтрующих водоприемников.

Дополнительная насосная станция представляет собой заглубленный железобетонный резервуар, в котором установлены 3 погружных насоса (1 рабочий, 2 резервных) с единичной производительностью 900 $м^3$/час. Здесь же установлены железобетонные камеры с запорной арматурой и контрольно-измерительными приборами для коммерческого учета воды, забранной из реки.

Далее вода по двум водоводам, проложенным в коридоре инженерных коммуникаций, подается на площадку *насосной станции II подъема*, которая предназначена для:

- осветления и фильтрации речной воды в паводковый период,
- для подъема воды на основную площадку завода ИЗП,
- подачи речной осветленной воды в сеть технической воды отгрузочной площадки,
- подачи воды в систему пожаротушения площадки отгрузки готовой продукции,
- пополнение противопожарного запаса воды существующей площадки установки ГФУ,
- прием, аккумулирование, очистка дождевых сточных вод площадки отгрузки готовой продукции, с последующим ее использованием в качестве технической воды,
- прием, аккумулирование, перекачку на очистные сооружения, расположенные на площадке ИЗП, производственно-дождевых стоков образующихся на площадке отгрузки готовой продукции,
- прием, предварительная очистка от механических примесей, перекачку на очистные сооружения расположенные на площадке завода ИЗП, хозяйственно-бытовых стоков образующихся на площадке отгрузки готовой продукции.

В состав проектируемых сооружений площадки насосной станции II подъема с узлом механической фильтрации и резервуарами технической воды входят:

- Производственное здание насосной станции II подъема – титул 3390
- Насосная станция хозяйственно-бытовых стоков – титул 3350
- Насосная станция хозяйственно-бытовых стоков – титул 3351
- Септик бытовых стоков – титул 3355

- Резервуар дождевых стоков – титул 3365
- Отстойник речной воды – титул 3375
- Блок фильтрации речной воды – титул 3370
- Резервуар технической воды – титул 3380/1
- Резервуар технической воды – титул 3380/2
- Резервуар производственно-дождевых стоков – титул 3385

Ниже представлены технологические решения работы насосной станции II подъема с узлом механической фильтрации и резервуарами технической воды а также принципиальная технологическая схема сбора образующихся сточных вод, сооружений по их аккумулированию и перекачке.

Осветление речной воды

В паводковый период речная вода имеет превышение допустимых значений по показателю цветности и взвешенным веществам.

Выбор технологической схемы обоснован качеством исходной речной воды и проведен на основе наилучших доступных технологий (НДТ).

Для осветления речной воды (очистки от взвешенных веществ и понижения цветности) предусмотрена двухступенчатая очистка: 1 ступень – трехсекционный горизонтальный отстойник с тонкослойными модулями (сепаратором), 2 ступень – механические дисковые фильтры с величиной прозора не более 20 мкм. Пропускная способность каждой линии – 450 м^3/час (650 м^3/час при форсированном режиме). Вода перед отстаиванием и фильтрацией обрабатывается коагулянтами и флокулянтами. Реагенты используются только в паводковый период и период повышения цветности и мутности воды (во время интенсивных дождей), в остальное время года осветление осуществляется без реагентов. Механические дисковые фильтры размещаются в одном здании со станцией дозирования реагентов, складом хранения реагента и узлом механического обезвоживания осадка.

Для аккумулирования воды перед ее подачей потребителям установлены *2 железобетонных резервуара по 2000 м^3 каждый*.

Производительность сооружений очистки и осветления речной воды соответствуют производительности водозаборных сооружений и составляют 900 м^3/час, 21600 м^3/сут, до 7884 тыс.м^3/год.

На осветление поступает речная вода, качество которой в районе г. Усть-Кут представлено по данным ФГБУ «Иркутский УГМС: в таблице 1.1.1.1 – среднегодовые и максимальные концентрации за 2014 – 2016 г.г., в таблице 1.1.1.2 – среднемесячные концентрации за 2016 и 2017 г.

Таблица 1.1.1.1.

Среднегодовые и максимальные концентрации веществ в воде р. Лена в районе г. Усть-Кут за 2014 – 2016 г.г.

№ п/п	Показатели химического состава воды	ПДК$_{р/х}$	Концентрация химических веществ, мг/л					
			2014 г.		2015 г.		2016 г.	
			средн.	макс.	средн.	макс.	средн.	макс.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Цветность, град.		60,8	193	67,8	236	67,9	238
2	Запах, баллы	≤ 2*	0	0	0	0	0	0
3	Жесткость общая, мг-экв/л		3,71	5,64	3,56	4,92	3,92	5,52
4	ХПК	15*	42,5	49,71	23,6	71,5	25,1	77,0

№ п/п	Показатели химического состава воды	$ПДК_{р/х}$	Концентрация химических веществ, мг/л					
			2014 г.		2015 г.		2016 г.	
			средн.	макс.	средн.	макс.	средн.	макс.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	$БПК_5$	2,1	1,71	2,71	3,15	5,30	2,09	2,46
6	Растворенный кислород	≥6,0	7,66	4,92**	9,89	8,35**	9,14	7,81**
7	pH	= фону	7,85	8,23	7,81	8,26	7,82	8,14
8	Азот аммонийный	0,4	0,036	0,080	0,005	0,013	0,007	0,014
9	Азот нитритный	0,08	0,019	0,048	0,001	0,004	0,015	0,050
10	Азот нитратный	40	0,102	0,302	0,132	0,444	0,128	0,413
11	Железо общее	0,1	0,018	0,029	0,053	0,057	0,066	0,091
12	Кремний	10*	3,76	5,07	3,40	4,75	2,11	3,36
13	Кальций	180	45,3	62,1	44,3	61,7	44,1	60,3
14	Магний	40	16,8	27,3	16,4	22,4	20,9	32,0
15	Сульфаты	100	38,5	46,8	30,8	48,9	33,0	47,0
16	Фосфор фосфатов	0,2 (по Р)	0,001	0,003	0,005	0,015	0,002	0,004
17	Хлориды	300	46,5	98,1	38,4	64,1	64,6	112
18	АПАВ	0,5	0,002	0,004	0,004	0,009	0,002	0,003
19	Нефтепродукты	0,05	0,008	0,023	0,014	0,031	0,082	0,261
20	Взвешенные вещества	+0,25 к фону	2,45	5,4	6,07	12,0	3,58	10,2
21	Сумма ионов		352	511	334	472	279	544
22	Марганец	0,01	0,002	0,002	0,004	0,008	0,003	0,009
23	Медь	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
24	Никель	0,01	0,002	0,004	0,002	0,003	0,002	0,005
25	Свинец	0,006	0,003	0,004	0,002	0,003	0,002	0,005
26	Алюминий	0,04	0,012	0,015	0,017	0,039	0,024	0,033

Примечание: * - приняты $ПДК_{гиг.}$ В соответствии с СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод», т.к. $ПДК_{р/х}$ отсутствуют (в соответствии с приказом Минсельхоза от 13.12.2016 г. № 552),

** - минимальная концентрация

Таблица 1.1.1.2.

Среднемесячные концентрации веществ в воде р. Лена в районе г. Усть-Кут в 2016 и 2017 г.г.

№ п/п	Показатели химического состава воды	$ПДК_{р/х}$	Концентрация химических веществ, мг/л						
			2016 г.				2017 г.		
			март	май	июль	октябрь	март	май	июль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Цветность, град.		4,3	238	20,7	8,6	2,0	125,2	16,3
2	Запах, баллы	≤ 2*	0	0	0	0	0	0	0
3	Жесткость общая, мг-экв/л		5,15	1,22	3,8	5,52	5,36	2,33	3,66
4	ХПК	15*	4,5	77,0	11,6	7,2	4,4	46,2	9,0
5	$БПК_5$	2,1	2,46	2,2	1,67	2,02	0,83	2,68	2,00
6	Растворенный кислород	≥6,0	8,01	12,28	7,81	8,45	6,82	9,60	9,73
7	pH	= фону	8,14	7,56	7,49	8,09	8,23	7,66	7,18
8	Азот аммонийный	0,4	0,014	0,002	0,005	0,006	0,001	0,000	0,002
9	Азот нитритный	0,08	0,050	0,004	0,005	0,002	0,119	0,006	0,001
10	Азот нитратный	40	0,413	0,004	0,016	0,078	0,453	0,022	0,038
11	Железо общее	0,1	0,091	0,051	0,056	0,065	0,040	0,073	0,003

№ п/п	Показатели химического состава воды	$ПДК_{р/х}$	Концентрация химических веществ, мг/л						
			2016 г.				2017 г.		
			март	май	июль	октябрь	март	май	июль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	Кремний	10*	3,36	2,22	1,62	1,24	3,56	1,97	2,38
13	Кальций	180	60,3	17,0	41,3	57,9	58,9	31,7	42,7
14	Магний	40	26,0	4,5	21,2	32,0	29,4	9,1	18,6
15	Сульфаты	100	31,3	14,2	39,4	47,0	30,8	22,2	31,8
16	Фосфор фосфатов	0,2 (по Р)	0,002	0,004	0,000	0,004	0,008	0,000	0,001
17	Хлориды	300	111,5	5,99	40,5	100,4	110,5	19,0	43,9
18	АПАВ	0,5	0,003	0,001	0,000	0,003	0,003	0,006	0,000
19	Нефтепродукты	0,05	0,004	0,030	0,031	0,261	0,026	0,018	0,007
20	Взвешенные вещества	+0,25 к фону	0,1	10,20	3,1	0,9	4,0	0,1	11,2
21	Сумма ионов		544	104	327	539	520	191	317
22	Марганец	0,01	0,009	0,000	0,003	0,001	0,007	0,002	0,007
23	Медь	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000
24	Никель	0,01	0,001	0,001	0,003	0,001	0,005	0,002	0,005
25	Свинец	0,006	0,005	0,001	0,003	0,001	0,005	0,002	0,005
26	Алюминий	0,04	0,009	0,033	0,027	0,030	0,015	0,015	0,014

Примечание: * - приняты $ПДК_{гиг.}$ В соответствии с СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод», т.к. $ПДК_{р/х}$ отсутствуют (в соответствии с приказом Минсельхоза от 13.12.2016 г. № 552),

Основными потребителями технической воды на ИЗП являются:

- блок оборотного водоснабжения – вода используется для восполнения потерь при испарении воды на градирнях,
- система водоподготовки котельных – обеспечивает очистку до нормативных значений и подачу котловой воды на производство пара,
- потребители технической воды на технологических установках,
- подпитка резервуаров хранения противопожарного запаса воды.

Эти потребители диктуют требования к качеству осветленной воды, которые представлены в таблице 1.1.1.3.

Таблица 1.1.1.3.

Требования к качеству осветленной речной воды

№ п/п	Параметры	Единицы измерения	Максимальные значения
1	2	3	4
1	Нефтепродукты	мг/л	0,5
2	Взвешенные вещества		7
3	Сульфаты		130
4	Хлориды		110
5	Общее солесодержание		не более 500
6	Некарбонатная жесткость	мг-экв/л	3,3
7	Карбонатная жесткость		2,5
8	pH		7 – 8,5
9	$БПК_{полн}$	$мгО_2/л$	10
10	Общие колиформные бактерии	число бактерий (КОЕ) в 100 мл	500
11	Термотолерантные колиформные бактерии		100
12	Колифаги	число бляшкообразующих единиц (БОЕ) в 100 мл	10
13	Температура	°С	Нн более 28

Отстойник речной воды предназначен для осветления речной воды от взвешенных веществ, осаждения соединений железа и марганца. Отстойник представляет собой железобетонное заглубленное сооружение с габаритными размерами в плане 36,4 × 20,2 м и состоит из:

- приемной камеры,
- камеры хлопьеобразования, оборудованные вертикальными мешалками,
- трех секций отстоя (две рабочие, одна – резервная),
- обводного канала,
- выпускной камеры.

В приемную камеру отстойника поступают следующие потоки:

- речная вода с площадки водозабора,
- производственно-дождевые стоки из резервуара дождевых стоков,
- фугат после центрифуг из блока фильтрации речной воды.

Общий поток из приемной камеры распределяется по двум рабочим камерам хлопьеобразования, на входе в которые установлены шлюзовые затворы; в камерах хлопьеобразования установлены вертикальные мешалки для перемешивания потока.

Для интенсификации процесса коагулирования и осаждения механических примесей производится обработка речной воды коагулянтами (активное вещество – сульфат железа); ввод предварительно дозированного коагулянта производится в трубопроводы речной воды, поступающей в отстойник.

Для интенсификации процесса осаждения в камеру хлопьеобразования дополнительно добавляется дозированный флокулянт.

Реагенты используются только во время повышенной цветности и мутности воды в реке, т.е. в паводковый период и во время интенсивных дождей. В остальное время осветление происходит без применения реагентов.

Из камеры хлопьеобразования вода попадает в рабочие секции на тонкослойные модули сепараторы, где происходит гравитационная очистка воды от механических примесей.

Рабочие секции оборудованы системами сбора осадка механического типа. В качестве донного скребка, работающего по таймеру, принят скребок фирмы Zickert или его аналог. Осадок накапливается в приямках откуда откачивается погружными насосами в емкость сбора и гомогенизации для дальнейшего обезвоживания; периодичность откачки – 1 раз в два – четыре часа.

Предварительно осветленные стоки после секций отстойника поступают в выпускную камеру через переливную кромку, откуда по двум самотечным коллекторам поступает на вторую ступень осветления – дисковые фильтры.

Конструкцией отстойника предусмотрен обводной канал из приемной камеры в выпускную с шлюзовым затвором, который позволяет направлять воду в обход камер хлопьеобразования и отстоя в том случае, если вода отвечает предъявляемым требованиям и не нуждается в дополнительном осветлении.

Блок фильтрации является второй ступенью очистки и предназначен для доочистки предварительно осветленной речной воды от взвешенных веществ. Доочистка осуществляется на двух безнапорных самопромывных дисковых фильтрах (один рабочий, один резервный), производительностью 450 м^3/час каждый (при форсированном режиме 650 м^3/час), размер пор 20 мкм.

Отфильтрованная вода по двум водоводам в самотечном режиме направляется в резервуары технической воды.

Промывка фильтрующих элементов осуществляется в автоматическом режиме. Промывная вода, составляющая не более 1% от объема фильтрата, собирается в приямок в помещении фильтровальной откуда откачивается погружными насосами (один рабочий, один резервный) в емкости сбора и гомогенизации для дальнейшего обезвоживания.

Для приготовления и дозирования коагулянта в помещении реагентного хозяйства предусмотрена установка приготовления и дозирования коагулянта. Режим работы установки периодический, т.к. применение коагулянта планируется только во время паводка. В качестве коагулянтов проектными материалами предлагается использовать: полихлорид алюминия (ПОХА) с дозой 30 мг/л по активному веществу (90 мг/л по товарному продукту Аквааурат 30), либо сульфат железа с дозой 20 мг/л по активному веществу (100 мг/л по товарному продукту). Станция дозирования поставляется комплектно и включает в себя следующие элементы:

- растворная емкость,
- расходная емкость,
- бункер для загрузки порошка,
- устройство растворения порошкового реагента с перемешивающим устройством,
- насосы-дозаторы с регулируемой подачей – 2 шт.

Для приготовления и дозирования флокулянта в помещении реагентного хозяйства также предусмотрена установка приготовления и дозирования флокулянта, также работающей периодически. Проектными материалами к применению предложены следующие марки флокулянтов: Zetag 8125 с дозой 3 – 5 мг/л. дозирование флокулянта для речной воды осуществляется насосами (один рабочий, один резервный), входящими в комплект станции приготовления и дозирования флокулянта. Состав установки дозирования флокулянта аналогичен компоновке установки дозирования коагулянта.

Узел обезвоживания предназначен для обезвоживания обводненного осадка, образующегося в процессе осветления речной воды в тонкослойных сепараторах и дисковых фильтрах. В состав узла обезвоживания осадка входят:

- центрифуги – 2 шт. (одна рабочая, одна резервная) с общим шнековым конвейером для выгрузки обезвоженного осадка (кека),
- емкостей гомогенизации стеклопластиковые вертикальные с перемешивающим устройством, емкостью 30 м^3,
- насосов подачи осадка на центрифуги,
- емкости фугата,
- насоса откачки фугата.

В емкость гомогенизации попадают два потока:

- поток обводненного осадка из отстойника,
- грязная вода от промывки дисковых фильтров из приямков.

Из емкости гомогенизации перемешанный поток обводненного осадка горизонтальными насосами подается на двухфазную центрифугу, производительностью

15 м^3/час, на которой под действием центробежной силы происходит разделение потока на: кек (обезвоженный осадок) и фугат (грязную воду).

Кек из центрифуги выгружается в приемный бункер, откуда шнековым конвейером подается в контейнеры.

Фугат после центрифуги поступает в емкость объемом 10 м^3 и откачивается в голову отстойника.

При плановой остановке центрифуги, а также периодически во время работы (при необходимости) производится автоматическая промывка центрифуги технической водой; промывная вода сбрасывается в линию грязной промывной воды дисковых фильтров и направляется на повторную очистку.

Механические дисковые фильтры, станция дозирования реагентов, склад хранения реагентов и узел механического обезвоживания осадка устанавливаются в здании из металлического каркаса и сэндвич-панелей.

Узел процеживателей предназначен для предварительной очистки хозяйственно-бытовых стоков, образующихся на площадке отгрузки готовой продукции и площадке насосной станции II подъема с узлом механической фильтрации и резервуарами технической воды. Производительность каждого процеживателя 30 м^3/час. Процеживатели оборудуются системой отмывки задержанного мусора от органических включений и системой винтового отжима. Осветленная сточная вода после узла процеживателей собирается в емкость откуда насосом перекачивается в септик бытовых стоков. Уловленный мусор поступает в контейнеры.

Резервуары технической воды – железобетонные размером 24 × 18 м в плане, глубиной 5,5 м, объемом 2000 м^3 каждый.

Резервуары предназначены для:

- накопления осветленной речной воды перед подачей на верхнюю площадку в качестве технической воды, регулирования неравномерности в потреблении технической воды на площадке отгрузки готовой продукции,

- хранения неприкосновенного противопожарного запаса воды для тушения сооружений на площадке отгрузки готовой продукции.

В производственном здании насосной станции II подъема установлено четыре группы насосов:

- для подачи речной осветленной воды на технологическую площадку ИЗП,

- для подачи речной осветленной воды на технические нужды объектов, расположенных на площадке отгрузки готовой продукции,

- для подачи речной осветленной воды на противопожарные нужды площадки отгрузки готовой продукции,

- для подачи производственно-дождевых стоков на очистные сооружения, расположенные на верхней площадке.

Измерение расхода и учет количества забранной из р. Лена воды осуществляется установленными на каждом напорном водоводе расходомерами марки 5100-FQ-1001, 5100-FQ-1002. Расходомеры должны иметь сертификаты соответствия и информацию о поверке приборов.

Комплектная насосная станция (КНС) хозяйственно-бытовых стоков (тит.3350) предназначена для приема стоков, образующихся в АБК отгрузочной площадки готовой продукции. Насосная станция хозяйственно-бытовых стоков представляет собой

вертикальную цилиндрическую емкость из армированного стеклопластика диаметром 1,2 м, глубиной 4,6 м, укомплектованную двумя погружными насосами (один рабочий, один резервный) с рабочими характеристиками: подача Q=7 м³/час, напор H=25 м.

Комплектная насосная станция (КНС) хозяйственно-бытовых стоков (тит. 3351) предназначена для приема стоков, образующихся на территории площадки насосной станции II подъема с блоком механической фильтрации и резервуарами технической воды, с их последующей откачкой на узел процеживателей хозяйственно-бытовых стоков. Насосная станция представляет собой вертикальную цилиндрическую емкость из армированного стеклопластика диаметром 1,2 м, глубиной 4,6 м, укомплектованную двумя погружными насосами (один рабочий, один резервный) с рабочими характеристиками: подача Q=5 м³/час, напор H=15 м.

Резервуар дождевых стоков (тит. 3365) предназначен для приема стоков, образующихся от атмосферных осадков, и производственно-дождевых стоков с территории отгрузочной площадки ПЭ, а также из КНС дождевых стоков, с их последующей откачкой в отстойник. Резервуар дождевых стоков представляет собой заглубленный железобетонный резервуар размерами 12х9 м в плане, глубиной 5,5 м с приямком, в котором установлены 2 погружных насоса (один рабочий, один резервный) с производительностью 300 $м^3$/час, напором H=10 м вод.ст.

Септик бытовых стоков (тит. 3355) предназначен для отстаивания бытовых стоков, прошедших предварительную очистку на процеживателях. Септик бытовых стоков представляет собой заглубленный трехсекционный железобетонный резервуар размерами 18х6 м в плане, внутренние стены которого выполнены в виде усеченной пирамиды. Взвешенные вещества, содержащиеся в бытовых стоках, оседают на дно септика, а отстоянные стоки по самотечному трубопроводу поступают в резервуар производственно-дождевых стоков. Скопившийся на дне септика осадок выкачивается ассенизационной машиной и вывозится на утилизацию с периодичностью один раз в два-три месяца. Осветленная сточная вода поступает в резервуар производственно-дождевых сточных вод и совместно с производственно-дождевыми стоками откачивается на очистные сооружения для дальнейшей очистки.

Резервуар производственно-дождевых стоков (тит. 3385) предназначен для приема стоков с территории отгрузочной площадки ПЭ, а также с территории котельной № 2 и септика бытовых стоков. Резервуар – заглубленный железобетонный размерами 12х9 м в плане, с устройством песколовки на перекрытии для осаждения взвешенных веществ из стоков. Накопленные стоки из резервуара откачиваются на очистные сооружения.

Водоснабжение насосной станции II подъема.

На отгрузочной площадке обеспечение технической водой предусматривается из сети технической воды (осветленная речная вода); техническая вода используется для приготовления растворов реагентов.

Обеспечение проектируемых объектов водой питьевого качества предусматривается из заводской сети хозяйственно-питьевого водопровода. Питьевая вода используется для бытовых целей, заполнения бака аварийного душа и системы кондиционирования. Потребность в воде представлена в таблице 1.1.1.4.

Таблица 1.1.1.4

Потребность в техинческой и питьевой воде.

Наименование	Расход, $м^3$/час	Расход, $м^3$/год	Режим потребления
1	2	3	4
Питьевая вода	0,165	98,55	Периодический
Техническая вода	6,2	4123	Периодический

Режим работы насосной станции II подъема – круглосуточный. Списочная численность обслуживающего персонала – 16 человек, график работы – четырехбригадный 2 смены в день по 12 часов. Обслуживающий персонал размещается в АБК отгрузочной площадки.

Технологическая площадка.

Для обеспечения работы проектируемых сооружений на технологической площадке организованы следующие системы водоснабжения:

- производственное водоснабжение,
- оборотное водоснабжение,
- противопожарное водоснабжение,
- хозяйственно-питьевое водоснабжение.

Оборотное водоснабжение

Блок оборотного водоснабжения №1 – БОВ №1 (тит. 5220) предназначен для обеспечения охлаждения циркуляционной воды до температур, отвечающих оптимальным технико-экономическим показателям работы установок этилена, полиэтилен-на и объектов ОЗХ (общезаводское хозяйство).

Запитывание оборотной системы производится осветленной водой из р. Лена.

Перечень проектируемых объектов потребителей оборотной воды, и расчетная потребность в оборотной воде представлена в таблице 1.1.1.5.

Таблица 1.1.1.5

Потребность в оборотной воде проектируемых сооружений

№ п/п	Титул	Наименование объекта	Расходы, $м^3$/час
1	2	3	4
1	1100	Комплектная установка пиролиза	14896,00
2	1200	Установка по производству линейного полиэтилена низкой плотности/ полиэтилена высокой плотности (ЛПЭНП/ПЭВП)	11912,00
3	1300	Комплектная реакционная установка для получения (синтеза) линейных альфа-олефинов из этилена с блоком гидрирования фракции С5+	455,00
4	2460	Водородное хозяйство с контроллерной и помещением для обходчиков	36,00
5	2510/2520	Азотная станция с воздушной компрессорной с блоком осушки воздуха	604,00
6	4200	Котельная №1 для производства пара и теплофикации	100,00
7	5300	Очистные сооружения (установка концентрирования)	600,00
		Итого, рабочая производительность	28603,00

Проектируемая оборотная система БОВ имеет следующие расчетные параметры:

- номинальная производительность – 28605 $м^3$/ч,
- максимальная производительность – 31465 $м^3$/ч,
- температура горячей воды – +42,5°С,

- температура охлажденной воды – +28°С,
- режим работы – круглосуточный,
- количество часов работы в год – 8760 часов.

Охлаждение оборотной воды предусматривается на трех четырехсекционных градирнях (12×2384) номинальной производительностью 28605 м^3/ч.

По степени обеспеченности подачи воды, системы оборотного водоснабжения относятся к I категории.

В составе блока оборотного водоснабжения предусматриваются следующие сооружения:

- производственное здание с помещениями (тит. 5220-101):
- машинный зал,
- РТП,
- помещение ИБП,
- контроллерная,
- два ПВК с холодной зоной,
- склад реагентов,
- помещение узла стабилизации,
- помещение фильтровальной,
- вспомогательные помещения (комната обогрева, санузел, комната уборочного инвентаря, техническое помещение, коридор, тамбур),
- три четырехсекционные вентиляторные градирни (тит. 5220-102, 103, 104),
- две распределительные камеры охлажденной воды (тит. 5220-105, 106),
- канализационная насосная станция соледержащих стоков (тит. 5220-107),
- совмещенная технологическая эстакада (тит. 5220-108).

Потери воды на градирне при расчетных параметрах наружного воздуха и перепаде температур оборотной воды на градирне с 42,5°С до 28°С представлены в таблице 1.1.1.6.

Таблица 1.1.1.6

Расчетное количество потерь оборотной воды

Наименование	Количество			Примечание
	м^3/час	м^3/сут	тыс.м^3/год	
1	2	3	4	5
Расход	28485	686520	234613,5	
Испарение	609,7 (311,1*)	14632,8 (7466,4*)	3633,4	
Унос из градирни	28,6	686,4	250,5	
Продувка системы	248,9 (259,2*)	5973,6 (6220,8*)	2225,5	В т.ч. промывка фильтра оборотной воды
Подпитка	887,2 (598,9*697,42**)	21292,8 (14373,6*)	6109,42	

* - расход в зимний период года,

** - расход среднегодовой.

Описание технологической схемы

В соответствии с принятой принципиальной схемой, оборотная вода по общему коллектору поступает на вентиляторные градирни. После охлаждения, фильтрации и стабилизационной обработки оборотная вода с помощью насосов подается

потребителю. Продувочные воды и вода от промывки фильтров сбрасываются в приемную емкость, откуда погружными насосами откачиваются на очистные сооружения. Подпитка оборотной системы осуществляется технической водой (осветленной водой из р. Лена). Принципиальная схема оборотного водоснабжения представлена в Приложении 6, технологические параметры – в таблице 1.1.1.7, качество подпиточной воды – в таблице 1.1.1.8.

Таблица 1.1.1.7

Технологические параметры блока оборотного водоснабжения (БОВ)

№ п/п	Технологические параметры, единицы измерения	Вход в БОВ (горячая вода)	Выход с БОВ (охлажденная вода)
1	2	3	4
1	Расход, $м^3$/час	28605	28605
2	Взвешенные вещества, мг/л	20	15
3	Нефтепродукты, мг/л	2,0	1,5
4	pH	7,0 – 9,0	7,0 – 9,0
5	Общее солесодержание, мг/л		1000 – 1800
6	Жесткость общая, мг-экв./л		15
7	Хлориды, мг/л		не более 150
8	Силикаты, мг/л		не более 20
9	Железо, мг/л		не более 0,5
10	Температура, °С	42,5°С	не более 28°С
11	Давление, МПа	не менее 16	не менее 0,55

Таблица 1.1.1.8

Основные расчетные показатели качества технической подпиточной воды

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Значение показателя	
			в летний период года	в зимний период года
1	2	3	4	5
1	Расход	$м^4$/ч	893,76	595
2	pH		7,0 – 8,5	7,0 – 8,5
3	$БПК_{полное}$	$мгO_2$/л	не более 10	не более 10
4	Общие колиформные бактерии	КОЕ в 100 мл	500	500
5	Термотолерантные колиформные бактерии		100	100
6	Колифаги	БОЕ в 100 мл	10	10
7	Аммоний (NH_4)	мг/л	0,10	0,0484
8	Калий (K)		0,0	0,0
9	Натрий (Na)		15,58	20,48
10	Магний (Mg)		17,23	19,12
11	Кальций (Ca)		41,01	52,34
12	Железо (Fe)		0,0	0,054
13	Барий (Ba)		0,0	0,0
14	Всего катионов		73,928	92,0424
15	Хлориды (Cl)		40,47	82,76
16	Нитраты (NO_3)		2,24	10,36
17	Фториды (F)		0,0	0,0
18	Сульфаты (SO_4)		35,24	29,34
19	Карбонаты (CO_3)		0,10	0,12
20	Бикарбонаты (HCO_3)		136,36	120,20

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Значение показателя	
			в летний период года	в зимний период года
1	2	3	4	5
21	Всего анионов		214,404	242,78
22	Углекислый газ (CO_2)		-	
23	Силикаты (SiO_2)		-	
24	Солесодержание		288,332	334,8224
25	Щелочность общая		-	-
26	Жесткость общая		-	-
27	Взвешенные вещества	мг/л	не более 5,0	не более 5,0
28	Нефтепродукты		не более 0,5	не более 0,5

Блок оборотного водоснабжения занимает площадку размером 133 × 290м. Рельеф площадки блока оборотного водоснабжения позволяет разместить сооружения на двух террасах. На верхней террасе размещаются три градирни и приемные камеры, на нижней террасе размещается производственное здание с машинным залом.

Градирни – четырехсекционные вентиляторные производительностью 9535 м^3/час.

Горячая оборотная вода с технологических установок приходит на блок оборотного водоснабжения по двум напорным коллекторам диаметром 1400 мм с южной и северной стороны, которые соединяются в распределительный коллектор. Горячая вода подается для охлаждения на три четырехсекционные вентиляторные градирни, производительностью 2385 м^3/час каждая секция.

В каждой секции подача воды предусматривается:

- на розлив по двум трубопроводам диаметром 500 мм,
- в чашу по двум трубопроводам диаметром 300 мм.

Градирня устанавливается в железобетонный бассейн, разделенный на две части (по две секции в каждой части). Каждая секция градирни комплектуется вентилятором с регулированием скорости вращения (в зависимости от температуры воды в бассейне градирни). Управление вентиляторной градирней может выполняться в автоматическом и в ручном режиме.

Бассейн градирни оборудуется переливными трубопроводами и трубопроводами опорожнения.

Из чаши градирни охлажденная вода через четыре прямоугольных окна размером 1200×1600 мм, оснащенных шиберными затворами, поступает в железобетонную камеру, откуда по двум самотечным коллекторам направляется в две распределительные камеры, соединенные между собой двумя трубопроводами диаметром 1400 мм. Из каждой приемной камеры выходит по три всасывающих трубопровода диаметром 1200 мм. На выходе из приемной камеры на всасывающих трубопроводах установлены шиберные затворы.

В *производственном здании* блока оборотного водоснабжения располагаются насосная, узел фильтрации, узел стабилизации и склад реагентов.

Насосная оборудована в машинном зале производственного здания блока оборотного водоснабжения и состоит из шести центробежных насосов двухстороннего входа (4 рабочих и 2 резервных).

Из машинного зала охлажденная оборотная вода по четырем трубопроводам диаметром 1200 мм транспортируется к потребителям.

Расход охлажденной оборотной воды контролируется, суммируется и регистрируется приборами КИП с учетом температуры и давления.

Фильтровальная станция.

Очистка оборотной воды от взвешенных частиц происходит на узле фильтрования. Фильтрации подвергается 5,1% от расхода охлажденной оборотной воды, что составит 1500 $м^3$/ч.

Для фильтрации предусмотрены напорные самоочищающиеся автоматические фильтры со степенью фильтрации:

- для оборотной охлажденной воды – 100 мкм.

Очистка фильтров осуществляется автоматически по датчику перепада давления. При засорении фильтрующих элементов начинается процесс промывки встречным потоком воды при непрерывающемся процесс фильтрации.

Для регулирования количества воды, поступающей на фильтр оборотной воды, предусматривается установка ручной запорно-регулирующей арматуры и расходомера.

Узел стабилизации.

В целях предотвращения коррозии, карбонатных отложений и биологических обрастаний градирен и трубопроводов предусматривается стабилизационная обработка оборотной воды.

В помещении узла стабилизации размещаются рабочие емкости с реагентами для стабилизационной обработки воды, дозировочные насосы и резервные емкости с реагентами, предусмотрено устройство лотков с приямком для отведения разлившихся реагентов.

Целью программы по обработке оборотной воды является достижение максимальной эффективности и надежности работы системы охлаждения:

- максимальное предотвращение отложений, связанных с солями жесткости,
- контроль за микробиологическим обрастанием системы,
- контроль за коррозией на уровне 0,1 мм/год для углеродистой стали,
- максимальная экономия воды.

Для дозирования реагентов в помещении узла стабилизации предусматривается система автоматического контроля и дозирования реагентов. Все применяемые реагенты имеют соответствующие санитарно-эпидемиологические заключения, подтвержденные свидетельствами о государственной регистрации, и разрешены для использования на территории России.

Для предотвращения минерализации оборотной воды предусматривается продувка каждой системы (сброс части оборотной воды) и пополнение системы подпитывающей водой. На продувочной линии каждой системы устанавливается расходомер.

В помещениях узла стабилизации и склада реагентов, для минимизации последствий аварийных ситуации при которых возможно попадание на открытые участки тела реагента, предусмотрена установка в каждом помещении аварийного душа и раковины самопомощи, получающими воду из хозяйственно-питьевого водопровода.

Прокладка внутриплощадочных трубопроводов системы оборотного водоснабжения предусматривается как надземно, на высоте до 2,5 м и над

автодорогами не менее 5,5 м, так и подземно на глубине от уровня земли с учетом мероприятий против замерзания.

На территории блока оборотного водоснабжения размещаются посты первичных средств пожаротушения, устанавливаются ручные пожарные извещатели. В помещении производственного здания БОВ предусмотрено устройство автоматической пожарной сигнализации.

Для предупреждения возможности возникновения опасных искровых разрядов предусматривается молниезащита оборудования, заземление оборудования и трубопроводов.

Аналитический контроль технологического процесса.

Контроль качества оборотной воды будет осуществляться в центральной заводской лаборатории. Оборотная вода контролируется по показателям качества, перечень которых и места отбора проб приведены в таблице 1.1.1.9.

Таблица 1.1.1.9

Перечень контролируемых показателей и периодичность контроля оборотной и подпиточной воды

№ п/п	Наименование показателя	Периодичность контроля	
		оборотная вода (горячая)	подпиточная вода
1	2	3	5
1	pH	1 раз в 2 недели	1 раз в 2 недели
2	Температура		
3	Взвешенные вещества		
4	$БПК_{полное}$		
5	Нефтепродукты		
6	Кальций		
7	Магний		
8	Железо общее		
9	Сульфаты		
10	Хлориды		
11	Фосфаты		
12	Кремний		
13	Карбонатная жесткость (или карбонаты)		
14	Некарбонатная жесткость		
15	Общее солесодержание		
16	Общее микробное число (ОМЧ)		
17	Общие колиформные бактерии	по требованию	по требованию
18	Термотолерантные колиформные бактерии		
19	Колифаги		

Водоснабжение БОВ.

Обеспечение потребностей блока оборотного водоснабжения в воде питьевого качества предусматривается из заводской сети хозяйственно-питьевого водопровода. Питьевая вода используется для бытовых целей, подключения аварийного душа и системы увлажнения воздуха.

Обеспечение потребностей блока оборотного водоснабжения в технической воде предусматривается из заводской сети производственного водопровода. Техническая

вода используется для смыва полов в производственном здании и подпитки системы оборотного водоснабжения.

Потребность в подпиточной и питьевой воде приведена в таблице 1.1.1.10.

Таблица 1.1.1.10

Потребность БОВ в питьевой и подпиточной воде.

Наименование	Расход, $м^3$/ч	Расход, $м^3$/год	Режим потребления
1	2	3	4
Питьевая вода	0,176	109,5	Периодический
Подпиточная вода	697,42	6109421	Постоянный
Техническая вода	1,3	476,95	Периодический

Режим работы блока оборотного водоснабжения – круглосуточный. Списочная численность обслуживающего персонала – 16 человек, график работы – четырехбригадный 2 смены в день по 12 часов.

Водоподготовительная установка (ВПУ) предназначена для:

- подготовки добавочной воды для подпитки котлов и теплосети завода полимеров,
- поддержание водно-химического режима паросилового цикла,
- подготовка деминерализованной воды.

Расчетная производительность водоподготовительной установки для нужд котельных и заводов, с учетом потерь и подпитки тепловой сети в основных режимах работы составляет до 100,0 $м^3$/ч.

Режим работы ВПУ - непрерывный, круглосуточный, круглогодичный.

В состав водоподготовительной установки (ВПУ) входят:

- установка подготовки добавочной воды для подпитки котлов и теплосети,
- установка очистки загрязненного конденсата,
- установка коррекционной обработки питательной воды,
- установка обезвоживания шламовых вод,
- установка нейтрализации стоков,
- склады химреагентов и химических лабораторий.

Исходной водой для ВПУ является смесь воды из р. Лена и сточных вод после очистных сооружений, расчетное качество которой представлено в таблице 1.1.1.11.

Таблица 1.1.1.11

Расчетные показатели качества исходной воды

№ п/п	Показатели	Размерность	Значение
1	2	3	4
1	pH		8,14
2	Жесткость общая ($Ж_о$)	мг-экв/$дм^3$	5,15
3	Щелочность общая ($Щ_о$)		2,5
4	Цветность	градус	4,3
5	Кальций (Ca^{2+})	мг-экв/$дм^3$	60,3
6	Магний (Mg^{2+})		26,0
7	Натрий (Na^+)	мг/$дм^3$	31,8
8	Железо общее (Fe)		0,09
9	Медь (Cu)		0,001
10	Хлориды (Cl^-)		111,5
11	Сульфаты (SO_4^{2-})		31,3
12	Нитраты (NO_3^-)		0,4

13	Кремнесодержание (SiO_2)		1,5
14	Солесодержание (Сс)		544
15	Окисляемость	мгO_2/дм^3	7,0
16	Растворенный кислород	мг/дм^3	8,01
17	Взвешенные вещества		0,1

Этапами подготовки исходной воды являются:

- механическая фильтрация на самопромывных фильтрах, установленных на береговой насосной станции,
- подогрев воды,
- коагуляция и флокуляция в осветлителях,
- механическая фильтрация на двухкамерных механических фильтрах,
- ультрафильтрация,
- деминерализация ультрафильтрата на установке обратного осмоса первой ступени,
- дегазация,
- обессоливание деминерализованной воды на установке обратного осмоса второй ступени,
- электродеионизация обессоленной воды для подпитки котлов и теплосети.

Технология подготовки воды на установке ВПУ.

Установка предварительной очистки воды

В здании береговой насосной станции для механической фильтрации исходной сырой воды предусматривается установка самопромывного фильтра с тонкостью фильтрации 10 мкм. Далее исходная вода подается в корпус ВПУ на подогреватели. Подогрев исходной воды осуществляется до температуры +20…+25 °С.

Установка предварительной очистки воды располагается в корпусе ВПУ, предназначена для очистки исходной подогретой воды, идущей на обессоливающую установку, и включает в себя: осветлители, механические фильтры, блок самопромывных фильтров и блок ультрафильтрации. Расчетная производительность установки по ультрафильтрату – 156,61 м³/ч.

Исходная подогретая вода при давлении 0,3 МПа поступает на осветлители, куда дозируются растворы коагулянта и флокулянта.

Для дезинфекции воды и предотвращения развития бактерий, грибов на мембранах ультрафильтрации, предусматривается дозирование в исходную воду гипохлорита натрия, доза которого составляет 3-5 г/м³.

Действие коагулянта приводит к формированию хлопьев низкомолекулярной органики, которые задерживаются на поверхности мембраны и удаляются при обычной обратной промывке. В качестве коагулянта принят оксихлорид алюминия.

Флокуляция необходима для ускорения процесса коагуляции. Добавление флокулянта в коагулируемую воду после образования хлопьев коагулянта значительно укрупняет и утяжеляет хлопья коагулянта, что приводит к ускорению их осаждения и повышает производительность осветлителей.

Коагулированная вода из осветлителей поступает в баки сбора коагулированной воды, а шламовые воды – в баки шламовых вод, откуда насосной станцией направляются на установку сгущения и обезвоживания шламовых вод. Устанавливаются

два бака сбора коагулированной воды объемом по 250 м³. Далее коагулированная вода насосной станцией подается на механические фильтры.

Для удаления загрязнений с поверхности фильтрующего материала механических фильтров при превышении потерь давления на фильтрующем материале проводится промывка обратным током воды из баков осветленной воды с помощью насосной станции обратной промывки. Промывочные воды направляются в баки сбора промывочных вод для повторного использования.

После механических фильтров вода собирается в 2-х баках осветленной воды объемом по 250 м³ каждый.

Из баков осветленная вода насосной станцией подается на блок ультрафильтрации. Ультрафильтрат после блока ультрафильтрации собирается в 2-х баках сбора ультрафильтрованной воды объемом по 160 м³ каждый.

Для удаления загрязнений с мембран ультрафильтрационного блока с периодичностью 20 – 30 минут проводится промывка обратным током воды из баков сбора ультрафильтрованной воды с помощью насосов обратной промывки. Время обратной промывки 1-2 мин. Промывочные воды направляются в баки сбора промывочных вод для повторного использования.

При значительном снижении производительности установки или ухудшении качества очищенной воды, для удаления отложений, накопившихся в мембранных элементах в процессе эксплуатации, предусматривается химическая промывка с использованием станции химической промывки блоков ультрафильтрации. Промывка проводится 1 раз в 2 – 4 месяца в зависимости от количества отложений. Кислотные и щелочные воды от промывок направляются в баки-нейтрализаторы.

Станция дозирования гипохлорита натрия

Устанавливается одна станция дозирования гипохлорита натрия для бактерицидной обработки с двумя группами насосов-дозаторов: одна – для дозирования в исходную воду перед осветлителями и вторая – для периодической мойки ультрафильтрационных мембран. Дозируется товарный продукт NaOCl, который закачивается из товарной емкости в станцию дозирования бочковым насосом.

Станция дозирования коагулянта

Устанавливается одна станция для дозирования коагулянта перед осветлителями с двумя группами насосов-дозаторов. Дозируется раствор, полученный путем растворения твердого коагулянта ультрафильтрованной водой.

Установки приготовления и дозирования флокулянта

Установка предназначена для приготовления рабочего раствора и дозирования флокулянта. Раствор готовится путем разбавления сыпучего товарного продукта ультрафильтрованной водой.

Установка состоит из трехкамерной емкости для затаривания, созревания и дозирования реагента.

В камеру затаривания вводится заданный объем воды и сухого реагента. Подача воды осуществляется через автоматизированную систему запорно-регулирующей арматуры. Подача сухого реагента производится в автоматическом режиме из загрузочной воронки с помощью шнекового дозатора. Одновременно с началом подачи

воды включаются мешалки. Уровень раствора в резервуаре контролируется с помощью датчиков уровня.

Устанавливается две станции приготовления и дозирования флокулянта: одна – для дозирования в осветлители и вторая – для дозирования в линию подачи шлама на шламоуплотнительной станции.

Блок ультрафильтрации

Установка ультрафильтрации (УУФ) удаляет из воды взвеси, коллоидные частицы, микробиологические загрязнения, крупномолекулярную органику и пр. с размерами более 0,01 – 0,03 мкм. Ультрафильтрация – это процесс, заключающийся в том, что обрабатываемая вода «продавливается» через полупроницаемую перегородку. Мембранный ультрафильтрационный модуль состоит из тонких капилляров, стенками которых являются ультрафильтрационные мембраны. УФ-мембраны не задерживают ионы растворенных солей. УФ-установки используются, в основном, как предварительная подготовка перед установками обратного осмоса.

Блок ультрафильтрации состоит из трех параллельных установок. Номинальная производительность по ультрафильтрату каждой установки с учетом собственных нужд 80 м³/ч. Максимальное рабочее давление 0,5 МПа. В состав каждой установки входит:

- рама в комплекте с мембранными элементами;
- комплект трубопроводной обвязки и арматуры;
- комплект средств КИП и А.

Блок ультрафильтрации автоматизирован.

Станции дозирования едкого натра

Проектом предусматривается установка двух станций дозирования раствора NaOH.

Первая станция дозирования предназначена для дозирования щелочи:

- на обратную промывку установки ультрафильтрации,
- на модули химической промывки установки ультрафильтрации, установки обратного осмоса и электродеионизации во время проведения периодической мойки ультрафильтрационных, обратноосмотических мембран и мембран установок электродеионизации,
- в баки-нейтрализаторы.

Вторая станция предназначена для подачи щелочи:

- для регенерации фильтров установки конденсатоочистки,
- в котельную №1 для заполнения баков-мерников ВХР.

Станции дозирования серной кислоты

Проектом предусматривается установка двух станций дозирования раствора H_2SO_4.

Первая станция дозирования предназначена для дозирования щелочи:

- на обратную промывку установки ультрафильтрации,
- на модули химической промывки установки ультрафильтрации, установки обратного осмоса и электродеионизации во время проведения периодической мойки ультрафильтрационных, обратноосмотических мембран и мембран установок электродеионизации,
- в баки-нейтрализаторы.

Вторая станция предназначена для подачи кислоты:

- для регенерации фильтров установки конденсатоочистки.

Станции химической промывки мембран

Станции предназначены для проведения химической мойки (очистки) мембран блоков ультрафильтрации, обратного осмоса и электродеионизации для удаления отложений, накопившихся в мембранных элементах в процессе эксплуатации. Устанавливаются четыре станции химической промывки. Растворы из сыпучих реагентов готовятся с разбавлением обессоленной водой, товарные растворы перекачиваются из тары хранения (канистры 20 л) бочковыми насосами. Станции автоматизированы. В состав каждой станции химической промывки входит:

- насос рециркуляции и подачи раствора на промывку,
- 1 расходная емкость с электроподогревом,
- фильтр картриджный,
- комплект трубопроводной обвязки и арматуры,
- комплект средств КИП и А (в том числе уровнемеры).

Обессоливающая установка

Проектируемая обессоливающая установка предназначена для подготовки добавочной воды для подпитки котлов и теплосети.

Обессоливающая установка включает в себя установки обратного осмоса первой и второй ступени (УОО-I и УОО-II), установку мембранной дегазации и установку электродеионизации (УЭДИ), установку концентрирования сточных вод. Расчетная производительность установки по глубоко обессоленной воде составляет 100,0 м³/ч.

Исходной водой для установки обессоливания является ультрафильтрат после установки предварительной очистки воды.

Ультрафильтрат установки ультрафильтрации из баков запаса насосной станцией при давлении 0,3 МПа подается на блок обратного осмоса первой ступени. При этом в поток ультрафильтрата дозируются растворы бисульфита натрия, биоцида и антинакипина для предотвращения отложений плохо растворимых неорганических солей и микроорганизмов на мембранах. Процесс дозирования растворов контролируется по расходомеру.

Концентрат с блока обратного осмоса первой ступени для снижения расхода сточных вод подается на установки обратного осмоса для концентрирования минеральных солей с дальнейшей подачей на очистные сооружения завода.

Пермеат блока обратного осмоса первой ступени и пермеат от блока обратного осмоса для концентрирования минеральных солей поступают в баки сбора пермеата установки обратного осмоса первой ступени. Устанавливаются два бака объемом по 160 м³.

Пермеат блока обратного осмоса первой ступени насосной станцией с частотно-регулируемым приводом подается на блок мембранной дегазации, где происходит удаление углекислоты, и далее на блок обратного осмоса второй ступени, предназначенный для более глубокого обессоливания воды и достижения требований, предъявляемых к воде, подаваемой на блок электродеионизации (ЭДИ).

Далее пермеат обратного осмоса второй ступени подается на блок электродеионизации, на котором происходит финишное удаление растворенных солей до требуемых показателей. После блока электродеионизации обессоленная вода

поступает в баки запаса обессоленной воды для подпитки котлов и теплосети. Устанавливаются два бака объемом по 2000 м³.

Концентрат блока обратного осмоса второй ступени и установок электродеионизации поступает на повторное использование в баки сбора ультрафильтрованной воды.

При нарушении режимов эксплуатации и значительном снижении производительности установок или ухудшении качества обработанной воды, для удаления отложений, накопившихся в мембранных элементах в процессе работы, требуется химическая промывка мембран. Для проведения таких операций предусматривается станция химической промывки блоков обратного осмоса и блоков электродеионизации. Промывка блоков обратного осмоса проводится 2 – 3 раза в год, блоков электродеионизации не чаще 1 раза в год, в зависимости от количества отложений. Кислотные и щелочные промывные воды направляются в баки-нейтрализаторы.

Станция дозирования биоцида

Станция предназначена для дозирования раствора биоцида во время работы блока обратного осмоса первой ступени для предотвращения отложений микроорганизмов на мембранах.

Станция приготовления и дозирования бисульфита натрия (восстановителя)

Станция предназначена для приготовления и дозирования раствора бисульфита натрия во время работы установок обратного осмоса. Используется в случае необходимости для удаления остаточных следов активного хлора и предотвращения попадания его на мембранные элементы установок обратного осмоса. Рабочий раствор $NaHSO_3$ готовится из кристаллического порошка путем разбавления обессоленной водой.

Станция дозирования антискаланта

Станция предназначена для дозирования раствора антискаланта во время работы блока обратного осмоса первой ступени для предотвращения отложений плохо растворимых неорганических солей на мембранах – ингибирования процессов кристаллизации.

Блок обратного осмоса первой ступени

Установки обратного осмоса предназначены для снижения солесодержания фильтрованной воды. Система обратного осмоса (ОО) первой ступени предназначена для удаления основного количества ионов растворенных солей и органических соединений.

В процессе работы обратноосмотической установки исходная вода проходит блок картриджных фильтров с рейтингом фильтрации 5 мкм и насосной станцией высокого давления подается на вход мембранного блока, где и происходит разделение потока на пермеат (фильтрат) и концентрат, содержащий удаленные ионы солей.

Блок обратного осмоса первой ступени состоит из трех параллельных установок. Номинальная производительность по пермеату каждой установки 75 м³/ч.

Концентрат установки обратного осмоса первой ступени дополнительно концентрируется на одной ступени обратного осмоса и отводится на очистные

сооружения завода. В состав каждой установки обратного осмоса первой ступени входит:

- блок микрофильтрации (5 мкм),
- насосный блок,
- рама в комплекте с корпусами и мембранными элементами,
- комплект трубопроводной обвязки и арматуры,
- комплект средств КИП и А.

Блок обратного осмоса автоматизирован.

Блок мембранной декарбонизации

Блок мембранной декарбонизации предназначен для удаления растворенного углекислого газа. Блок мембранной декарбонизации состоит из трех параллельных установок. Номинальная производительность по декарбонизированной воде каждой установки 75 м³/ч.

Каждая установка мембранной декарбонизации содержит по четыре мембранных контактора, водокольцевые вакуумные насосы, бак собственных нужд, приборы КИП, арматуру, трубопроводную обвязку.

Принцип работы заключается в переносе растворенного в воде газа через гидрофобную мембрану в поток газа-носителя. Каждый контактор состоит из тысяч микропористых полипропиленовых полых волокон, сплетенных в полотно, которое обернуто вокруг центральной трубки. Поверхность мембраны является гидрофобной, поэтому вода не проникает в поры. Сама по себе мембрана является инертным носителем, который приводит водную и газовую фазы в непосредственный контакт без их смешения. Массоперенос между водной и газовой фазами определяется исключительно разницей давления обеих фаз. По этой причине, для увеличения эффективности удаления растворенного газа, со стороны газовой фазы создается вакуум. Водокольцевые вакуумные насосы создают разряжение на контакторах до абсолютного давления 100 – 150 мБар, благодаря чему из потока воды удаляется растворенный углекислый газ. Остаточное содержание углекислого газа после установок мембранной декарбонизации составляет 2 – 5 мг/л в зависимости от температуры воды.

Блок обратного осмоса второй ступени

Блок обратного осмоса второй ступени предназначен для дообессоливания пермеата обратного осмоса первой ступени. Блок обратного осмоса второй ступени состоит из трех параллельных установок. Номинальная производительность по пермеату каждой установки 75 м³/ч.

Концентрат установки обратного осмоса второй ступени и концентрат установки электродеионизации подаются на повторное использование в баки запаса ультрафильтрованной воды.

В состав каждого подблока обратного осмоса второй ступени входит:

- насосный блок,
- рама в комплекте с корпусами и мембранными элементами,
- комплект трубопроводной обвязки и арматуры,
- комплект средств КИП и А.

Блок обратного осмоса автоматизирован.

Блок электродеионизации

Электродеионизация – это способ безреагентного глубокого обессоливания воды с удельной проводимостью воды < 0,1 мкСм/см. Установки электродеионизации применяются для доочистки пермеата обратного осмоса (или обессоленной воды аналогичного качества).

Процесс электродеионизации происходит в специальном EDI-модуле, представляющем собой сложную комбинацию из ионообменных смол, анион- и катионпроницаемых мембран, расположенных между анодом и катодом.

Исходная вода поступает на EDI-модуль, где распределяется на 2 потока. Основная часть потока проходит через камеры очистки, другая – через камеры концентрирования, представляющие собой слои катионита и анионита, разделенные между собой анионными и катионными мембранами. Под воздействием электрического поля катионы направляются через катионитовую мембрану к катоду, а анионы – к аноду. Одновременно с процессами переноса ионов происходит восстановление (регенерация) смол. Этот процесс осуществляется за счет непрерывного образования на катоде и аноде ионов гидроксила и ионов гидроксония соответственно. Ионопроницаемые мембраны препятствуют проникновению катионов к катоду, а анионов к аноду. В результате чего все ионы концентрируются и сбрасываются в дренаж или направляются на вход установки обратного осмоса.

Блок электродеионизации состоит из трех параллельных установок. Номинальная производительность по обессоленной воде каждой установки 70 м³/ч.

Каждая УЭДИ укомплектована следующим оборудованием:

- блок фильтрующих модулей на раме,
- комплект трубопроводной обвязки и арматуры,
- комплект средств КИП и А.

Блок электродеионизации автоматизирован.

Установка конденсатоочистки

Установка конденсатоочистки предназначена для очистки загрязненного конденсата и располагается в корпусе ВПУ. Суммарная производительность установки 260 м³/ч (130 м³/ч – производственного конденсата, 130 м³/ч – турбинного конденсата). Установка работает периодически.

Схема работы установки очистки загрязненного производственного конденсата:

- фильтрация через сорбционные фильтры, загруженные активированным углем для удаления нефтепродуктов,
- обессоливание на фильтрах ионитных смешанного действия с внутренней регенерацией.

Схема работы установки очистки турбинного конденсата:

- фильтрация на фильтрах обезжелезивания;
- обессоливание на фильтрах ионитных смешанного действия с внутренней регенерацией.

Обессоливание конденсата по линии рециркуляции проводят до тех пор, пока он не будет удовлетворять требуемому качеству на выходе из установки.

Очищенный конденсат поступает в баки сбора обессоленной воды.

После каждого фильтра ионитного смешанного действия устанавливается фильтр-ловушка зернистых материалов для предотвращения выноса фильтрующего материала.

Для регенерации фильтров предусматриваются станции дозирования растворов кислоты и щелочи. Регенерационные растворы готовятся в смесителях путем смешения обессоленной воды и реагентов. Для подачи обессоленной воды на взрыхление фильтров и для приготовления регенерационных растворов проектом предусматриваются насосные станции для собственных нужд.

Взрыхляющие воды конденсатоочистки направляются в баки сбора промывочных вод. Регенерационные сточные воды направляются в баки-нейтрализаторы.

Управление конденсатоочистки осуществляется с локальной САУ.

Установка сгущения и обезвоживания шламовых вод

Шламовые воды от осветлителей поступают на установку обезвоживания, производительностью до 5 м³/ч. Обработанные раствором флокулянта шламовые воды направляются на высокопроизводительный декантер. Обезвоженный шлам (кек) по лотку поступает на витновой конвеер и далее в бункер. Осветленная вода отводится в бак сбора очищенных шламовых вод, откуда насосной станцией подается в баки сбора промывочных вод на повторное использование. Устанавливается один бак сбора очищенных шламовых вод объемом 10,0 м³. Обезвоженный шлам (кек) после фильтр-пресса с влажностью 70 % (с расходом до 0,5 м³/ч) поступает в секцию обработки осадка, где совместно с другими осадками проходит переработку по технологии ремедиации (биодеструкции) с применением препарата «Гумиком» и получением грунта органоминерального.

Установка нейтрализации стоков

Установка рассчитана на прием и обработку сбросных вод от химических очисток оборудования котельной, а также сбросных вод от установок корпуса ВПУ, склада химических реагентов, регенерационных стоков установки конденсатоочистки, химических промывок мембран. Для нейтрализации агрессивных вод устанавливается два бака-нейтрализатора емкостью по 63 м³. Рециркуляция баков осуществляется устанавливаемыми насосами рециркуляции и подачи стоков. Установка работает периодически.

Стоки от промывок котлов поступают в бак сбора кислотной промывки котлов объемом 400 м^3, откуда насосной станцией порционно подаются на баки-нейтрализаторы. Отработанные кислые и щелочные растворы после промывок блоков ультрафильтрации, обратного осмоса и электродеионизации, регенерационных стоков конденсатоочистки также направляются в баки-нейтрализаторы. В эти же баки направляются случайные (аварийные) проливы из складов химических реагентов. После перемешивания стоков, в зависимости от величины pH среды, в баки дозируется кислота или щелочь для доведения значения pH до величины 6,5 – 8,5, при которой допускается сброс вод с установки. Нейтрализованные стоки из баков-нейтрализаторов откачиваются в бак нейтрализованной кислотной промывки котлов объемом 400 м^3. После процесса отстаивания стоки малыми порциями отводятся на очистные сооружения.

Установка коррекционной обработки питательной воды

Для предотвращения образования отложений в паровом тракте, наряду с глубоким обессоливанием добавочной воды и поддержанием оптимальных эксплуатационных норм качества котловой воды путем непрерывной продувки,

предусматривается коррекционная обработка питательной воды аминосодержащим раствором с повышением pH воды до значения 8,8…9,2 для предотвращения углекислотной коррозии оборудования конденсатно-питательного тракта.

Установки для коррекционной обработки питательной воды размещаются в котельных рядом с насосами питательной воды. На каждую точку ввода растворов реагентов устанавливается по два насоса-дозатора (один рабочий, один резервный), включаемые в работу попеременно. Предусматривается два расходных бака. В расходные баки поступает готовый рабочий раствор из реагентного хозяйства корпуса ВПУ.

Склад химических реагентов

Склад предназначен и рассчитан на прием, хранение, приготовление и перекачку растворов реагентов, необходимых для эксплуатации ВПУ. Склад предусмотрен для хранения реагентов не менее чем на 30 суток работы ВПУ с проектной производительностью.

Склад химических реагентов состоит из:

- помещения аминосодержащего раствора,
- склада реагентов в мешках,
- склада реагентов для промывок мембран,
- помещения раствора кислоты,
- помещения раствора щелочи,
- помещения раствора коагулянта,
- помещения раствора флокулянта,
- помещения раствора гипохлорита,
- помещения раствора антискаланта,
- помещения раствора биоцида,
- помещения раствора восстановителя.

Случайно пролитые растворы реагентов собираются в дренажные приямки и отводятся на установку нейтрализации стоков в баки-нейтрализаторы.

Химические лаборатории и химический контроль

Для проведения периодического и оперативного химического контроля водно-химического режима котельной и ВПУ предусматриваются следующие химические лаборатории:

- аналитическая лаборатория в котельной,
- аналитическая лаборатория ВПУ.

Проведение периодического химического контроля качества воды, топлива, газов, воздуха, масел, стоков во всем технологическом цикле, проектируемой котельной предусматривается в аналитической лаборатории, располагаемой в главном корпусе.

Для осуществления химического контроля лаборатории оснащаются комплектом лабораторных приборов, оборудованием, посудой и химреактивами.

Отработанные химические реактивы собираются в емкости и подвергаются нейтрализации.

Сети водоснабжения.

Оборотное водоснабжение. Подача оборотной воды на технологические нужды осуществляется от проектируемой заводской кольцевой сети оборотного водоснабжения водоблока оборотного водоснабжения, подробно описанного выше. По степени обеспеченности подачи воды система оборотного водоснабжения относится к I категории.

Хозяйственно-питьевое водоснабжение. Для бытовых целей обслуживающего персонала, увлажнения воздуха, а также для подачи воды к аварийным душам и фонтанчикам для глаз предусмотрен подвод воды питьевого качества от проектируемой кольцевой заводской сети хозяйственно-питьевого водопровода. По степени обеспеченности подачи воды система хозяйственно-питьевого водоснабжения относится ко II категории.

Горячее водоснабжение. Централизованное горячее водоснабжение на площадке завода отсутствует.

Для обеспечения обслуживающего персонала горячей водой в помещениях санузлов зданий предусматривается установка местных электроводонагревателей накопительного типа объемом 30 л, 50 л и 80 л. Для защиты персонала от возможного воздействия реагентов (кислот и щелочей) в помещениях щелочной насосной и слива танк-контейнеров предусматривается установка аварийных душей с фонтанчиками для глаз.

Производственное водоснабжение. Речная осветленная вода, поступающая по сети производственного водоснабжения, используется для смыва полов на объектах общезаводского хозяйства. В случае аварийной ситуации вода из системы производственного водопровода применяется для водяной завесы периметра резервуаров.

Противопожарное водоснабжение. Подача воды на пожаротушение объектов общезаводского хозяйства предусматривается от проектируемой кольцевой сети противопожарного водопровода ИЗП.

Система противопожарного водоснабжения предусматривается I категории по степени обеспеченности подачи воды. Температура воды в системе противопожарного водопровода составляет 5÷15°С.

<u>Организация учета объемов воды.</u>

Проектными материалами предусмотрен учет потребления энергетических ресурсов: оборотной воды, подпиточной воды, питьевой воды, промтеплофикационной воды и сбрасываемой продувочной воды.

Измерение расхода и учет количества забранной из р. Лена воды осуществляется установленными на каждом напорном водоводе расходомерами марки FIT-1001, FIT-1002. Расходомеры должны иметь сертификаты соответствия и информацию о поверке приборов.

На трубопроводе *технической воды*, на вводе на площадку блока оборотного водоснабжения (БОВ), предусматривается установка расходомера с передачей данных в операторную для учета количества потребляемой воды.

На линиях подачи оборотной воды предусматривается установка расходомеров с передачей данных в операторную.

На продувочной линии оборотной системы устанавливается расходомер.

На сети *хозяйственно-питьевого водопровода*, предусмотрена установка узлов учета с электромагнитным расходомером на вводе на технологическую площадку и на трубопроводе, подающем питьевую воду на отгрузочную площадку; кроме того расходомеры устанавливаются на вводах в каждое здание.

1.1.1.2. Водоотведение проектируемого объекта.

Отгрузочная площадка.

На отгрузочной площадке готовой продукции производится сбор следующих видов сточных вод:

- *дождевые и талые сточные воды* –собираются системой лотков в дождеприемный колодец с расчетным расходом 8,5 $м^3$/час, по самотечной сети поступают на очистку сорбционным фильтром, установленным в железобетонном колодце, после чего сбрасываются в дополнительную насосную станцию откуда направляются на осветление и фильтрацию совместно с речной водой,
- *производственно-дождевые сточные воды* – собираются сетью промливневой канализации, собираются в резервуар производственно-дождевых стоков откуда по напорному коллектору перекачивается на очистные сооружения, расположенные на технологической площадке завода ИЗП,
- *хозяйственно-бытовые сточные воды* собираются системой хоз-бытовой канализации, подаются на узел процеживателей, расположенный в здании фильтрации речной воды, откуда направляется в септик для осветления; далее осветленные хоз-бытовые стоки совместно с производственно-дождевыми стоками перекачиваются на очистные сооружения, расположенные на технологической площадке завода ИЗП.

Комплектная насосная станция (КНС) дождевых стоков предназначена для приема стоков, образующихся от атмосферных осадков, с территории площадки насосной станции II подъема, оснащена двумя насосами (один рабочий, один резервный) и последующей их перекачки в резервуар дождевых стоков; в ее состав входят блок механической фильтрации и резервуары осветленной воды.

Комплектная насосная станция (КНС) хозяйственно-бытовых стоков предназначена для приема стоков, образующихся на территории площадки насосной станции II подъема, оснащена двумя насосами (один рабочий, один резервный) и последующей перекачки их на узел процеживателей хозяйственно-бытовых стоков; в ее состав входят блок механической фильтрации и резервуары осветленной воды.

Резервуар дождевых стоков – заглубленный железобетонный резервуар размером в плане 12 × 9 м, глубиной 5,5 м – предназначен для приема поверхностных стоков с территории отгрузочной площадки и КНС дождевых стоков и их последующей откачкой в отстойник.

Септик бытовых стоков предназначен для отстаивания бытовых стоков, прошедших предварительную очистку на процеживателях, расположенных в здании блока фильтрации речной воды. Септик – заглубленный трехсекционный железобетонный резервуар размером в плане 18 × 6 м. взвешенные вещества, содержащиеся в бытовых стоках, оседают на дно септика, а отстоянные стоки по самотечному трубопроводу поступают в резервуар производственно-дождевых стоков,

откуда перекачивается на очистные сооружения, расположенные на технологической площадке, для дальнейшей очистки. Скопившийся на дне септика осадок выкачивается ассенизационной машиной и вывозится на утилизацию.

Резервуар производственно-дождевых стоков – заглубленный железобетонный резервуар размером в плане 12 × 9 м с песколовкой для осаждения взвешенных веществ – предназначен для приема стоков с территории отгрузочной площадки. Накопленные стоки перекачиваются на очистные сооружения, расположенные на технологической площадке, для дальнейшей очистки.

Технологическая площадка.

В границах проектируемых объектов общезаводского хозяйства, расположенных на технологической площадке предусматриваются следующие системы водоотведения:

- производственно-дождевая канализация,
- сернисто-щелочная канализация,
- дождевая канализация,
- бытовая канализация.

В *производственно-дождевую канализацию* отводятся стоки от пропарки оборудования, дождевые стоки и сточные воды после пожара от следующих объектов:

-узел испарения жидкого этана и этилена,
- промпарк пропана и бутена-1 с насосной (промпарк № 1),
- узел слива жидких углеводородов,
- реагентное хозяйство для приема и разбавления щелочи,
- резервуары остаточных продуктов,
- водородное хозяйство.

От ряда объектов стоки от пропарки оборудования, учитывая их незначительное количество, т.к. пропарка оборудования производится 1 раз в 4 года, собираются в специально предусмотренные колодцы с последующим вывозом автотранспортом на заводские очистные сооружения. Такими объектами являются:

- парк хранения сырья для технологических установок,
- насосная парка хранения сырья для технологических установок,
- промпарк жидких углеводородов с насосной (промпарк № 2),
- факельное хозяйство,
- азотная станция с компрессорной.

Подключение выпусков к сети производственно-дождевой канализации осуществляется через гидрозатвор. Сеть канализации предусматривается закрытой из несгораемых материалов.

В *сернисто-щелочную канализацию* отводятся стоки образующиеся в помещении щелочной насосной, входящей в состав реагентного хозяйства для приготовления и разбавления щелочи в случае аварийной ситуации (разгерметизация фланцевых соединений, возможные проливы, при работе аварийного душа, при смыве полов). Стоки самотеком отводятся через трапы в заводскую систему сернисто-щелочных стоков.

В *дождевую канализацию* поступают:

- дождевые сточные воды с прилегающей территории и от наружных водостоков зданий поступают в ближайший дождеприемный колодец и далее в дождевую канализацию,

- дождевые сточные воды с территории отбортованных площадок и от внутренних водостоков зданий, а также стоки от смыва полов в помещениях насосной парка хранения сырья для технологических установок, промпарка № 2 и факельного хозяйства,

- дождевые сточные воды с площади внутри обвалования каждого резервуара парка хранения сырья для технологических установок, а также с отбортованных площадок для емкостей промпарков № 1 и № 2 и площадки хранения раствора щелочи, входящей в состав реагентного хозяйства поступают в ближайшие дождеприемные колодцы и далее в дождевую канализацию.

Сбор и отведение атмосферных осадков осуществляется через:

- дождеприемные колодцы, расположенные на территории объектов общезаводского хозяйства и на площадках с ограждающими стенками,

- трапы, расположенные на отбортованных площадках объектов общезаводского хозяйства,

- внутренние и наружные водостоки зданий.

В *бытовую канализацию* отводятся хозяйственно-бытовые сточные воды от санузлов, расположенных в зданиях электроподстанция с контроллерной, реагентное хозяйство для приема и разбавления щелочи, водородное хозяйство, азотная станция с воздушной компрессорной.

Все сети канализации выполняются из стальных труб и прокладываются подземно на 0,3 м выше нормативной глубины промерзания грунтов.

Смотровые колодцы на сети канализации предусматриваются в местах:

- присоединений,

- изменения направлений, диаметров, уклона трубопровода,

- на прямых участках, на расстояниях в зависимости от диаметра труб: 150 мм - 35 м, 200-450 мм - 50 м.

Колодцы выполняются из монолитного и сборного железобетона.

Принципиальная схема сбора хозяйственно-бытовых, дождевых и производственно-дождевых стоков представлена в Приложении 7.

Очистные сооружения.

Очистные сооружения предназначены для очистки сточных вод, образующихся на проектируемых объектах Иркутского завода полимеров, располагаются на технологической площадке завода и принимают на очистку стоки с технологической и отгрузочной площадок.

Очистные сооружения канализации имеют следующее функциональное назначение:

- прием, аккумулирование и очистка дождевых сточных вод с территории предприятия,

- прием, аккумулирование (в случае необходимости) и очистка, производственно-дождевых и солесодержащих сточных вод,

- прием и очистка хозяйственно-бытовых сточных вод, образующихся на территории ИЗП,

- прием и очистка сернисто-щелочных сточных вод, образующихся на технологических установках ИЗП,

- прием и совместное обессоливание солесодержащих сточных вод, образующихся на установке водоподготовки котельной,

- подача очищенных и обессоленных сточных вод в сеть технической воды площадки ИЗП.

Очистка сточных вод, возвращаемых на повторное использование, производится до требований, предъявляемых к технической воде. Очистка сточных вод, сбрасываемых в водный объект (р. Лена), производится до норм ПДК водоема рыбохозяйственного значения высшей категории.

Состав очистных сооружений и принятые производительности по секциям и блокам очистки представлены в таблицах 1.1.1.12 и 1.1.1.13.

Таблица 1.1.1.12.

Состав проектируемых очистных сооружений

№ п/п	Наименование секции сооружений	Состав сооружений секции
1	2	3
1	Узел предварительной очистки дождевых стоков производительностью 2500 м^{3}час	Осадитель сблокированный с песколовкой дождевых вод
		Аварийно-регулирующий резервуар дождевых стоков V=10000 м^3 – 2 шт.
		Аварийно-регулирующий резервуар дождевых стоков V=5000 м^3
		Насосная станция талых вод производительностью
		Снегоплавильный пункт
		Насосная станция дождевых стоков
2	Узел приема и механической очистки производственно-дождевых и солесодержащих сточных вод производительностью 1000 м^{3}час	Узел процеживания промышленных стоков
		Осадитель промышленных стоков
		Аварийно-регулирующий резервуар производственно-дождевых стоков V=5000 м^3
		Аварийно-регулирующий резервуар производственно-дождевых стоков V=5000 м^3
		Насосная станция производственно-дождевых стоков
3	Узел предварительной очистки сернисто-щелочных стоков Производительностью до 20 м^{3}час	
4	Секция биологической очистки производственно-дождевых, солесодержащих, хозяйственно-бытовых сточных вод производительностью 360 м^{3}час при нормальном режиме и 400 м^3/час при пиковом режиме	Производственное здание биологической очистки
		Узел биологической очистки
		Насосная станция хозяйственно-бытовых стоков
5	Узел обессоливания биологически очищенных сточных вод и концентрата	Производственное здание обессоливания
		Площадка резервуаров обессоливания

№ п/п	Наименование секции сооружений	Состав сооружений секции
1	2	3
	ВПУ котельной производительностью 300 м^{3}час	
5	Секция доочистки	Производственное здание доочистки
		Резервуар очищенных стоков V=3000 м^3
		Сблокированная насосная станция откачки очищенных стоков на повторное использование и в реку
6	Узел концентрирования концентрата выпариванием производительностью 35 м^{3}час	Производственное здание концентрирования
		Резервуар концентрата
7	Секция обезвоживания осадков	Производственное здание обезвоживания осадка
		Емкости сбора осадка
		Площадка обработки осадка – 2 шт.
		Операторная с ТП

Таблица 1.1.1.13.

Принятые производительности блоков очистных сооружений

№ п/п	Наименование узла блока очистных сооружений	Принятая производительность, м^3/час
1	2	3
1	Узел приема и предварительной очистки дождевых сточных вод. Объем аварийно-регулирующих (аккумулирующих) емкостей. Производительность основных сооружений по очистке и доочистке дождевых и талых вод, биологически очищенных сточных вод.	2500 м^3/час 25000 м^3 320 м^3/час
2	Узел приема механической очистки производственно-дождевых и солесодержащих сточных вод. Объем аварийно-регулирующих (аккумулирующих) емкостей.	1000 м^3/час 10000 м^3/час
3	Узел предварительной очистки сернисто-щелочных стоков.	до 20 м^3/час
4	Узел биологической очистки производственно-дождевых, солесодержащих, хозяйственно бытовых сточных вод.	360 м^3/час в нормальном режиме (400 м^3/час при пиковых нагрузках)
5	Узел обессоливания биологически очищенных сточных вод и концентрата ВПУ котельной	300 м^3/час
6	Узел концентрирования концентрата выпариванием.	35 м^3/час

Энергопотребление очистных сооружений.

Теплоснабжение осуществляется от тепловых сетей завода в виде промтеплофикационной воды (водный раствор этиленгликоля) прямой/обратной с температурой 140/60 °С. Промтеплофикационная вода используется для нужд систем отопления и вентиляции зданий, а также для обогрева трубопроводов от замерзания в холодный период года (температура поддержания плюс 5°С).

Потребление *пара* среднего давления на территории очистных сооружений предусмотрено на секции концентрирования). Пар используется в качестве энергоносителя для выпаривания концентрата и поставляется из сети завода.

Вода *оборотного водоснабжения* используется для конденсации дистиллята образующегося на установке концентрирования, при выпаривании концентрата. Обеспечение потребностей очистных сооружений в оборотной воде предусматривается из сети завода. Расчетный расход оборотной воды (с характеристиками: прямая (охлажденная) Т=28°С, обратная (нагретая) Т=42,5^{o}С) составляет – 600 м^{3}/час, 5256000 м^{3}/год.

Для *водоснабжение* используется вода:

- оборотного водоснабжения – для конденсации дистиллята образующегося на установке концентрирования, при выпаривании концентрата; расчетный расход оборотной воды (с характеристиками: прямая (охлажденная) Т=28°С, обратная (нагретая) Т=42,5^{o}С) составляет – 600 м^{3}/час, 5256000 м^{3}/год.

- технической воды из сети очищенных и обессоленных сточных вод; техническая вода используется для приготовления растворов реагентов, промывки центрифуг и т.д. в количестве 15 м^{3}/час, 103192,8 м^{3}/год,

- воды питьевого качества из заводской сети хоз-питьевого водопровода для бытовых целей, заполнения бака аварийного душа и системы кондиционирования в количестве 0,536 м^{3}/час, 640,3 м^{3}/год.

Принципиальная схема принятых очистных сооружений представлена в Приложении 8, балансовая схема очистных сооружений – в Приложении 9.

Технологический процесс очистки сточных вод на очистных сооружениях осуществляется круглогодично, круглосуточно. Управление работой очистных сооружений осуществляется в автоматическом режиме.

Для сглаживания неравномерности поступления сточных вод, а также необходимости накопления сточных вод при аварийных ситуациях в составе очистных сооружений предусмотрены аварийно-регулирующие резервуары.

Запас реагентов на 30 дней, необходимый для работы очистных сооружений, доставляется автотранспортом и хранится на складах реагентов в производственном здании доочистки, производственном здании биологической очистки, производственном здании обезвоживания, производственном здании обессоливания, производственном здании концентрирования.

Процесс очистки сточных вод состоит из нескольких технологических процессов: механическая очистка, физико-химическая очистка, биологическая очистка, обессоливание, обезвоживание, концентрирование.

В соответствии с принятой схемой канализации, на очистные сооружения поступают *потоки сточных вод*, качественная и количественная характеристика которых приведена ниже.

Поверхностные сточные воды с территории ИЗП собираются по двум системам канализации:

- по сети дождевых сточных вод – с участков территории с высоким уровнем благоустройства и зоны с отсутствием возможности загрязнения специфическими загрязнителями,

- по сети производственно-дождевой канализации – с отбортовок площадок размещения технологических аппаратов и из зон с возможностью поступления специфических загрязнителей.

Качественные показатели поверхностного стока представлены в таблице 1.1.1.14.

Таблица 1.1.1.14

Качественная характеристика дождевого и производственно-дождевого стока с территории ИЗП

№ п/п	Наименование показателей	Един. измер.	Качество потока сточных вод	
			дождевых	производственно-дождевых
1	2	3	4	5
1	pH		6,0 – 8,0	6,0 – 8,0
2	Нефтепродукты	мг/дм^3	не более 10	не более 200
3	Взвешенные вещества		не более 400 (среднее 200)	не более 400 (среднее 150)
4	$БПК_{полное}$	мгO_2/дм^3	не более 30	
5	$БПК_5$			не более 300 (среднее 150)
6	Фенол, бензол, толуол	мг/дм^3	не более 0,005	
7	Фенолы			не более 15
8	Азот аммонийный		не более 0,39	
9	Общее солесодержание		не более 300	700
10	ХПК	мгO_2/дм^3		не более 500
11	Сульфиды	мг/дм^3		не более 2

Солесодержащие сточные воды образуются от продувки блока оборотного водоснабжения (БОВ) и от установки подготовки воды в котельной (ВПУ); их качество представлено в таблице 1.1.1.15.

Таблица 1.1.1.15

Качественная характеристика потока солесодержащих сточных вод

№ п/п	Наименование показателей	Един. измер.	Качество потока сточных вод	
			от БОВ	от ВПУ котельной
1	2	3	4	5
1	pH		7,0 – 8,5	7,0 – 8,5
2	Жесткость общая		не более 15	не более 100
3	Щелочность общая		не более 9,5	не более 20
4	Взвешенные вещества	мг/дм^3	не более 100	не более 100
5	ХПК	мгO_2/дм^3	не более 150	не более 100
6	Нефтепродукты	мг/дм^3	не более 2,0	не более 2,0
7	$БПК_{полное}$	мгO_2/дм^3	не более 50	не более 50
8	Хлориды	мг/дм^3	не более 150	не более 1000
9	Сульфаты		не более 300	не более 1000
10	Общее солесодержание		не более 1500	не более 3500

Сернисто-щелочные стоки образуются от процессов защелачивания.

Хозяйственно-бытовые сточные воды образуются на территории проектируемых объектов при пользовании санитарно-бытовыми приборами. Эти потоки собираются каждый по своей сети канализации, качество этих потоков сточных вод представлено в таблице 1.1.1.16.

Таблица 1.1.1.16

Качественная характеристика потока сернисто-щелочных сточных вод

№ п/п	Наименование показателей	Един. измер.	Качество потока сточных вод	
			сернисто-щелочные	хоз-бытовые
1	2	3	4	5
1	pH		12,5,0 – 13,0	6,5 – 8,5
2	Взвешенные вещества	мг/дм^3	не более 100	не более 200
3	Нефтепродукты	мг/дм^3	не более 1000	не более 3,0
4	ХПК	мгO_2/дм^3	не более 1200	
5	БПК$_{полное}$	мгO_2/дм^3	не более 1000	
6	БПК$_5$			не более 250
7	Азот аммонийный	мг/дм^3		не более 30
8	Фосфаты			не более 2,0
9	Сульфаты		7490	не более 1000
10	Фенол, бензол, толуол		не более 35	
11	Общее солесодержание		71420	не более 700
12	Сульфиды		0,77	
13	ПАВ			не более 5,0

Ниже приводится описание технологической схемы очистки (состав очистных сооружений представлен в таблицах 1.1.1.12, 1.1.1.13).

Секция предварительной очистки дождевых стоков

Секция предназначена для защиты основных сооружений от мусора, залповых и аварийных сбросов загрязняющих веществ, регулирования неравномерности поступления исходных сточных вод на основные очистные сооружения.

Осадитель, сблокированный с песколовкой, представляет собой железобетонное сооружение, состоящее из приемной камеры, двух секций песколовки, распределительного канала, четырех секций осадителя, выпускного канала.

Потоки дождевых сточных вод с территории ИЗП поступают в *приемную камеру* в самотечном режиме, с территории очистных сооружений – в напорном режиме. Из приемной камеры стоки поступают в каналы с установленными в них *ручными решетками* с шириной прозоров не более 16 мм. Крупный мусор, уловленный решетками, собирается вручную в мусорный контейнер и вывозится автомобильным транспортом.

После решеток сточные воды поступают в *песколовки* где происходит осаждение грубых механических примесей с гидравлической крупностью более 90 мм/с. Осевшие механические примеси откачиваются погружными насосами на *песковую площадку* – железобетонную отбортованную площадку глубиной 0,7 м. Отвод воды с песковой площадки осуществляется обратно в канал песколовки. На песковой площадке песок подсушивается, и затем вывозится на утилизацию автопогрузчиком.

Стоки после песколовки поступают в распределительный канал для равномерного самотечного распределения по секциям *осадителя*, где происходит гравитационная очистка сточных вод от механических примесей и нефтепродуктов. Осадитель посекционно оборудован системами сбора осадка – донным скребком марки Z 2012 фирмы Zickert (или аналог). Осадок накапливается в приямках и

откачивается насосами на узел гомогенизации секции обезвоживания в емкости сбора осадка.

В качестве устройства сбора нефтепродуктов принят скиммер. Обводненные нефтепродукты скиммирующими устройствами собираются в нефтесборные лотки, откуда откачиваются эксцентрикошнековыми насосами (один рабочий, один резервный) в емкость уловленного нефтепродукта.

Донные скребки и скиммирующие устройства работают по таймеру.

Предварительно осветленные стоки после осадителя поступают по самотечному коллектору в аварийно-регулирующие резервуары.

Аварийно-регулирующие резервуары – заглубленные монолитные железобетонные конструкции, имеющие размеры 54,0 × 36,0 × 6,0 м при объеме 10000 м^3 (2 шт.) и размер 48,0 × 24,0 × 6,0 м при объеме 5000 м^3 (1 шт.). Аварийно-регулирующие резервуары предназначены для принятия осветленных дождевых стоков после осадителя и направления их в напорном режиме на дальнейшую очистку.

Снегоплавильный пункт обеспечивает возможность приема и топления снега при зимней уборке территории, представляет собой железобетонную камеру размером 6 × 12 × 2 м с бетонной площадкой для подъезда и разгрузки автосамосвалов. В качестве теплоносителя для плавления снега используется пар, проходящий по системе трубопроводов (змеевиков), проложенных по дну камеры. Талая вода поступает в насосную станцию и в осенне-весеннее время откачивается в приемную камеру осадителя дождевых стоков, в зимнее время (при неработающем осадителе) направляется на смешение с производственно-дождевыми стоками.

Качественный состав очищенных дождевых сточных вод, в том числе по ступеням очистки представлен в таблице 1.1.1.17.

Таблица 1.1.1.17

Качественный состав очищенных дождевых сточных вод, в том числе по ступеням очистки

№ п/п	Наименование показателей	Един. измер.	Значение показателей			
			вход в ОС	выход		
				с осадит.	с песч. фильтров (на повторн.исп.)	с сорбц.фильтров (сброс в реку)
1	2	3	4	5	6	7
1	pH		6,0 – 8,0	6,0 – 8,0	6,0 – 8,0	6,0 – 8,0
2	Нефтепродукты	мг/дм^3	не более 10	< 2	< 0,2	0,045
3	Взвешенные вещества		не более 400 (средн. 200)	< 45	< 3,0	< 3,0
4	БПК$_{полное}$	мгО$_2$/дм^3	не более 30	< 30	< 30	< 30
5	Азот аммонийный	мг/дм^3	не более 0,39	не более 0,39	не более 0,39	не более 0,39
6	Общее солесодержание		не более 300	не более 300	не более 300	не более 300
7	Фенол, бензол, толуол		не более 0,005	не более 0,005	не более 0,005	не более 0,001

Секция механической очистки промышленных стоков.

Собранные промышленные стоки поступают на *узел процеживателя промышленных стоков*, который представляет собой каркасное здание с установленными в нем:

- процеживатели для удаления механических примесей из производственно-дождевых сточных вод крупностью более 5мм производительностью 500 м^3/час,

- ручные решетки для удаления механических примесей из солесодержащих сточных вод крупностью более 10 мм,

- процеживатели для удаления механических примесей из сернисто-щелочных стоков крупностью более 2 мм производительностью 20 м^3/час.

Для каждого типа сточных вод устанавливается по два процеживателя / решетки (1 рабочий, 1 резервный).

Осветленная сточная вода после узла процеживателей раздельно по самотечным трубопроводам направляется в секции осадителя промышленных стоков для осветления от механических примесей и нефтепродуктов.

Мусор, задержанный на процеживателях и решетках, собирается конвейерами и подвергается отжиму, после чего выгружается в контейнер и вывозится на утилизацию.

Работа процеживателей, системы отмывки и обезвоживания мусора, спирального транспортера предусматривается в автоматическом режиме.

Осадитель промышленных стоков.

Осадитель представляет собой железобетонное сооружение, состоящее из шести секций размером в плане 30,3 × 32,7 м.

В первой секции производится осветление производственно-дождевых сточных вод.

Во второй секции – осветление солесодержащих сточных вод от блока оборотного водоснабжения. Сточные воды после осветления объединяются и направляются с расходом не более 350 м^3/час на узел биологической очистки. В случае превышения данного расхода часть потока через систему трубопроводов и камеру разделения потока направляется в аварийно-регулирующие резервуары объемом (АРР) 5000 м^3 каждый. В период поступления минимальных часовых расходов стоки из АРР насосами возвращаются в камеру разделения потока и направляются на биологическую очистку. Также в АРР может быть направлен весь поток в случае значительного превышения допустимых концентраций веществ, влияющих на процессы биологической очистки (например, токсичные вещества).

Сбор осевших механических примесей осуществляется донными скребковыми устройствами в приямки с погружными насосами, осуществляющими откачку осадка в аппараты гомогенизации секции обезвоживания.

Обводненные нефтепродукты поверхностными скребками собираются в нефтесборные карманы, откуда они откачиваются эксцентрикошнековыми насосами (1 рабочий, 1 резервный) в емкость уловленного нефтепродукта.

В качестве донного скребка принят скребок марки Z 2012 фирмы Zickert (или аналог), в качестве устройства сбора нефтепродуктов – поверхностный скребок марки Z 3900F2 фирмы Zickert (или аналог), скребки работают по таймеру.

Первая и вторая секция взаимно резервируемы.

В третьей секции производится осветление сернисто-щелочных стоков (СЩС) от механических примесей и нефтепродуктов. Обводненные нефтепродукты поверхностным скребком собираются в нефтесборный карман. Откуда откачиваются эксцентрикошнековыми насосами (1 рабочий, 1 резервный) в емкость уловленного нефтепродукта. Сбор осевших механических примесей осуществляется донным

скребковым устройством в приямок с погружным насосом, осуществляющим откачку осадка на обезвоживание совместно с осадком из секций № 4 – 6.

Осветленная вода по лотку поступает в распределительный канал перед 4 – 6 секцией осадителя. В распределительном канале производится смешение осветленных сернисто-щелочных сточных вод, пластовой воды, концентрата установки обессоливания. Далее смешанный поток направляется в зону реакции расположенную в начале 4, 5 и 6 секции осадителя. В зоне реакции при смешении данных потоков происходит химическая реакция с образованием нерастворимых солей карбонатов кальция и магния, сульфата кальция, гидроксида магния. Для перемешивания потока в зоне реакции устанавливаются мешалки по две штуки в каждой секции осадителя. Далее поток из зоны реакции поступает в зону осаждения, где происходит его укрупнение и осаждение.

Осадок донными скребковыми устройствами транспортируется к приямку, откуда погружными насосами откачивается на обезвоживание. Часть обводненного осадка при этом направляется в распределительный канал перед зоной реакции и выступает центрами кристаллизации при образовании нового осадка. Мешалки, скребковые механизмы и насосы откачки обводненного осадка работают в постоянном режиме.

Из трех секций осадителя (№ 4, 5, 6) две являются рабочими, одна резервная.

Аварийно-регулирующие резервуары

Аварийно-регулирующий резервуар предназначены для принятия избытка осветленных производственно-дождевых и солесодержащих стоков после осадителя и представляют собой заглубленный монолитный железобетонный резервуар размером 48,0 × 24,0 × 6,0 м объемом 5000 м³. На входе в резервуар на сети установлена ручная шиберная задвижка, в приямке резервуара выполнен гидрозатвор. При снижении поступления стоков на очистные сооружения для равномерной загрузки секции биологической очистки ранее накопленный избыток стоков из аварийно-регулирующих резервуаров насосами подается на биологическую очистку.

Секция биологической очистки

Принятая технологическая схема биологической очистки обеспечивает проведение процессов: биологического окисления органических соединений, окисления аммонийного азота до нитритов и нитратов (процесс нитрификации) с дальнейшим восстановлением до молекулярного азота (процесс денитрификации), химического осаждения соединений фосфора (дефосфотация), ультрафильтрационное разделение активного ила и очищенных стоков.

На биологическую очистку поступает:

- смесь производственно-дождевых и солесодержащих сточных вод после осветления на осадителе по самотечно-напорному коллектору,

- хозяйственно-бытовые сточные воды от объектов ИЗП и хозяйственно-бытовые сточные воды, образующиеся на площадке очистных сооружений в самотечном режиме поступают в канализационную насосную станцию хозяйственно-бытовых стоков и далее в напорном режиме подаются в секцию биологической очистки.

Суммарный расход сточных вод составляет 10 - 30 м^3/час. Перед подачей хозяйственно-бытовых сточных вод в аэротенки производится предварительная очистка

от механических примесей путем пропуска через барабанные сита (процеживатели) с шириной прозора 1 мм, установленные в производственном здании биологической очистки. Производительность одного процеживателя 30 $м^3$/час. Периодическая промывка сита производится технической водой в автоматическом режиме.

Осветленные хозяйственно-бытовые стоки в самотечном режиме поступают в циркуляционный канал активного ила (после мембранных биореакторов). Уловленные осадки сбрасываются в контейнер и далее на площадку обработки осадка для временного хранения. В теплый период года проводится переработка осадков по технологии ремедиации (биодеструкции) с применением препарата «Гумиком» и получением грунта органоминерального, разработаной компанией ООО «Эмульсионные технологии».

Поток всех стоков поступает в распределительный канал, в который подается поток циркуляционного активного ила с расходом, в два раза превышающим расход поступающего потока. Смесь сточных вод и активного ила последовательно проходит аноксидную зону (зону денитрификации) и зону аэрации (окисление органического вещества и аммонийного азота). Циркуляционный активный ил перед поступлением в аноксидную зону выдерживается в деаэрационной емкости для уменьшения содержания растворенного кислорода до 0,5 мг/л. Для поддержания иловой смеси во взвешенном состоянии в секциях аэротенка и деаэратора установлены мешалки Мешалка, установленная в аноксидной зоне, работает постоянно. Мешалка, установленная в зоне аэрации, работает в периодическом режиме. Мешалка, установленная в резервуаре деаэрации, работает постоянно при поступлении стоков. В зонах аэрации установлены дисковые аэраторы, для насыщения стоков кислородом. Воздух в аэротенк подается воздуходувкой.

После аэротенков стоки по каналу поступают в отсек с установленными циркуляционными насосами, которыми подается в канал перед мембранными биореакторами. Из канала поток жидкости распределяется на три секции, в которых устанавливаются системы ультрафильтрации, представляющие собой кассеты из блоков мембран, объединенных коллекторами, и системы аэрации для очистки мембран. Системой автоматики предусматривается импульсная подача воздуха, которая вызывает колебание мембран и «сбивку» частиц активного ила с внешней стороны мембран.

Откачка пермеата из внутренней полости мембран осуществляется насосами. Пермеат направляется в резервуар промывной воды, предназначенный для создания запаса воды для последующей промывки мембран, а после его наполнения направляется в секцию обессоливания.

Технологическим режимом предусматривается три типа восстановительных *промывок мембран*:

- очистка мембран при обслуживании (промывка) лимонной кислотой или гипохлоритом натрия при полной секции установки мембран,
- очистка мембран при обслуживании (промывка) лимонной кислотой или гипохлоритом натрия при пустой секции установки мембран,
- восстановительная промывка мембран с заполнением секции кислотой или гипохлоритом натрия и «отмачиванием» мембран.

Периодичность очистки и применяемый реагент выбирается оператором.

Восстановительная промывка производится не реже 1 раза в год с продолжительностью 12 – 24 часа.

В процессе биологической очистки в результате деятельности микроорганизмов происходит нарастание биомассы (*активного ила*), избыток которого должен периодически выводиться из технологической схемы, периодичность определяется оператором по качественным анализам процесса очистки и технологическому режиму работы секции биологической очистки.

Удаление избыточного активного ила производится из резервуара избыточного активного ила насосами в илоуплотнители в результате гравитационного отстоя. Для интенсификации процесса водоотдачи избыточного активного ила илоуплотнитель оборудован перемешивающими устройствами.

Осветленная вода из илоуплотнителя в самотечном режиме по трубопроводу отводится в циркуляционный канал.

Уплотненный избыточный активный ил насосами откачивается в емкость уплотненного ила, а затем на обезвоживание на центрифуге, расположенной в секции обезвоживания осадков.

Системы дозирования реагентов

В секции биологической очистки используется четыре типа реагентов:

- *фосфорная кислота* используется в технологическом процессе очистки сточных вод для поддержания оптимального соотношения фосфор-азот-углерод. В случае недостатка в стоках фосфатов производится дозирование фосфорной кислоты в циркуляционный канал на выходе из мембранных биореакторов; расчетный расход фосфорной кислоты составляет 0,88 тонн/год,

- *хлорид железа* используется для осаждения фосфатов в случае превышения установленных значений. Технологической схемой предусмотрено использование хлорида железа в жидкой форме, дозируется он в циркуляционный канал на выходе из мембранных биореакторов; расчетный расход хлорида железа составляет 2,6 $м^3$/год,

- *гипохлорит натрия* используется для очистительных и восстановительных промывок мембран, дозирование осуществляется во всасывающие коллектора насосов откачки пермеата в следующих количествах:

- 200 мг/л при очистительной промывке во время обслуживания мембран при полном мембранном баке,

- 500 мг/л при очистительной промывке во время обслуживания мембран при пустом мембранном баке,

- 1000 мг/л при восстановительной очистке мембран.

Расчетный расход гипохлорита натрия составляет 8,6 тонн/год,

- Лимонная кислота используется для очистительных и восстановительных промывок мембран, дозирование лимонной кислоты осуществляется во всасывающие коллектора насосов откачки пермеата:

- 2000 мг/л при очистительной промывке во время обслуживания мембран при полном мембранном баке,

- 2000 мг/л при восстановительной очистке мембран. Расчетный расход лимонной кислоты составляет – 3,5 тонн/год.

В процессе обессоливания очищенных стоков используются следующие реагенты:

- азотная кислота (50% концентрации) – для подкисления и промывки мембран; расход кислоты составляет 1,35 тонн/сут (492 т/год),

- щелочь (NaOH 20%) используется для промывки мембран и нейтрализации кислых промывных растворов; годовой расход - 8,0 т/год.

Для повышения эффективности осветления (фильтрации) дождевых стоков производится дозирование коагулянта в секции доочистки. Расчетный годовой расход реагента составляет 9,4 т/год.

Также в процессе доочистки стоков технологической схемой предусмотрена фильтрация стоков на сорбционных фильтрах. По исчерпании сорбционной емкости активированный уголь подлежит замене. Замена производится 1 раз в год. Расчетный годовой расход активированного угля составляет 40 тонн/год.

Для периодической чистки внутренних поверхностей выпарных аппаратов используется соляная кислота и промывочные растворы. Годовой расход соляной кислоты (30%) составляет 10 тонн/год.

Дозирование всех реагентов предусмотрено в узлах дозирования в автоматическом режиме, дозы определяются оператором очистных сооружений.

Секция обессоливания

Для обеспечения возможности возврата очищенных сточных вод на повторное использование требуется очистка от растворенных веществ (ионов и солей). На обессоливание поступают: биологически очищенные производственно-дождевые и солесодержащие сточные воды, а также солесодержащие стоки котельной (концентрат установки обратного осмоса).

Биологически очищенные сточные воды перед обессоливанием аккумулируются и усредняются (по расходу и составу) в двух резервуарах объемом 500 м^3 каждый. Солесодержащие сточные воды от котельной подаются непосредственно во всасывающую линию насосов.

Обессоливание очищенных сточных вод производится на установках реверсивного электродиализа. К проектированию принята установка реверсивного электродиализа RALEX EWTU TwinLine90 8L/3S компании «МЕГА», оснащенная электродиализными аппаратами EDR-III/550-0,8 (или аналог).

В производственном здании обессоливания устанавливается две установки обессоливания производительностью 200 м^3/час каждая. Каждая установка состоит из 2-х линий. Одна из линий может выводиться на ремонт или техническое обслуживание. При работе двух установок обессоливания (4-х линий) производительность секции обессоливания составляет 400 м^3/час. При ремонте или техническом обслуживании одной из линий производительность секции обессоливания составляет 300 м^3/час. При этом в случае превышения расхода биологически очищенных сточных вод данного значения избыток очищенных стоков направляется в секцию доочистки и сбрасывается в реку, либо направляется в аварийно-регулирующий резервуар (АРР) дождевых стоков для накопления и повторного использования.

Необходимым условием проведения процесса обессоливания является подержание pH поступающей воды в строго установленных пределах для чего используются азотная кислота (HNO_3) и гидроксида натрия (NaOH).

Периодически в ходе эксплуатации мембран производится промывка мембран с использованием кислоты. Для проведения промывок в составе установки имеется узел

проведения промывок. Отработанные промывные растворы направляются на узел нейтрализации, установленный в реагентном хозяйстве данного блока, и после нейтрализации сбрасываются в сеть производственных стоков и поступают в голову очистных сооружений. Узел нейтрализации работает в автоматическом режиме.

Поставка азотной кислоты и гидроксида натрия осуществляется в еврокубах, хранение их предусмотрено в помещении хранения реагентов в производственном здании обессоливания. Стационарные емкости с реагентами располагаются в каре объемом не менее объема наибольшей емкости. Сбор проливов и дренажа емкостей и трубопроводов предусмотрен в приямок нейтрализации, все стоки перед выпуском их в сеть промышленной канализации нейтрализуются.

На выходе из секции обессоливания образуется два потока: поток опресненной восстановленной воды и поток минерализованной воды (концентрат).

Поток опресненной восстановленной воды с солесодержанием не более 300 мг/л направляется в резервуар очищенных стоков объемом 3000 м^3 для дальнейшей откачки на повторное использование (подачу в сеть технической воды). В случае отсутствия водопотребления и заполнения резервуара обессоленная, вода проходит дополнительное обеззараживание на установках ультрафиолетового обеззараживания секции доочистки и сбрасывается в реку.

Поток минерализованной восстановленной воды (концентрата) с расходом не более 30 м^3/час и солесодержанием не более 30 г/л откачивается насосами в распределительный канал перед секциями № 4 – 6 осадителя промышленных стоков для смешения с сернисто-щелочными стоками и осаждения нерастворимых солей.

Секция доочистки

Секция доочистки предназначена для доочистки от взвешенных веществ и обеззараживания перед сбросом в реку предварительно осветленных дождевых стоков и доведения до требований к технической воде прошедших биологическую очистку производственных стоков.

Для очистки стоков от механических примесей предусматривается *фильтрация стоков на самопромывных кварцевых фильтрах* (содержание механических примесей на выходе не более 3 мг/дм^3).

Предварительно осветленные дождевые стоки подаются на фильтрацию по напорному коллектору из аварийно-регулирующих резервуаров. Фильтрация стоков производится на двух секциях самопромывных фильтров марки DYNASAND DS5000 AD STD (или аналог), производительностью 160 м^3/час каждая. Обе секции рабочие. В самопромывных фильтрах одновременно проходит процесс фильтрации и промывки. Промывная вода в количестве не более 5% от исходной воды, поступающей на фильтрацию, сбрасывается в приямок и насосами откачивается на секцию осветления производственно-дождевых стоков осадителя. Для обеспечения процесса промывки к фильтрам подводится сжатый технический воздух.

Для интенсификации процесса укрупнения коллоидных частиц мехпримесей и повышения эффективности их задержания на кварцевых фильтрах стоки перед фильтрацией обрабатываются раствором коагулянта. Раствор коагулянта вводится в камеру хлопьеобразования перед фильтрами. Для приготовления и дозирования коагулянта проектом предусматривается станция приготовления и дозирования коагулянта, которая располагается в помещении реагентного хозяйства здания. Режим

работы установки периодический, дозирование коагулянта предполагается во время очистки дождевых сточных вод. Станция работает в автоматическом режиме. Для приготовления раствора реагента используется техническая вода. Дозирование коагулянта осуществляется насосами (один рабочий, один резервный), входящими в комплект станции приготовления и дозирования.

Комплектная станция дозирования состоит из следующих компонентов:

- растворная емкость,
- расходная емкость,
- бункер для загрузки порошка с дозатором,
- устройство растворения порошкового реагента с перемешивающим устройством,
- насосы-дозаторы с регулируемой подачей – 2 шт.

Очищенные (отфильтрованные) дождевые сточные воды далее направляются в резервуар очищенных стоков для повторного использования, либо направляются на следующую ступень доочистки и обеззараживания, а затем направляются на сброс в реку.

Также в секции доочистки производится доочистка избытка стоков, прошедших биологическую очистку и полежащих сбросу в водный объект. Подача этого потока может осуществляться как перед самопромывными кварцевыми фильтрами, так и непосредственно на ступень доочистки (сорбции) и обеззараживания.

Соорбционная доочистка и обеззараживание.

При необходимости сброса в водный объект очищенных дождевых сточных вод или биологически очищенных производственно-дождевых и солесодержащих сточных вод они подвергаются доочистке на сорбционных фильтрах. В производственном здании доочистки установлено две секции фильтров производительностью 160 м^3/час каждая. Загруженный объем сорбционной загрузки составляет 80 м^3. В качестве загрузки используется уголь активированный. Загрузка подлежит периодической замене. Расчетный срок службы 1 год.

Перед сбросом в водный объект доочищенные сточные воды подвергаются обеззараживанию на установках ультрафиолетового обеззараживания (УФО). Установки УФО (1 рабочая/1 резервная) размещаются в канале.

Резервуар очищенных стоков.

Резервуар очищенных стоков – железобетонный резервуар размерами 36 × 18 м в плане, объемом 3000 м^3 предназначен для накопления очищенных стоков перед подачей в сеть завода в качестве технической воды. Очищенная сточная вода (в том числе и обессоленная) поступает в резервуар из здания доочистки по самотечному трубопроводу.

Сблокированная насосная станция откачки очищенных стоков на повторное использование и сброс в реку.

Насосная станция представляет собой железобетонный резервуар размерами 36 × 18 м в плане, состоящий из двух секций. В первой секции установлены погружные насосы для подачи очищенных и обеззараженных стоков в сеть технической воды

завода. Во второй секции установлены погружные насосы для откачки очищенных и обеззараженных стоков в реку Лена.

Подача воды в первую секцию насосной станции производится по самотечному трубопроводу от резервуара технической воды. Подача воды на ИЗП с территории очистных сооружений осуществляется по двум водоводам.

Подача воды во вторую секцию насосной станции производится по самотечному трубопроводу от здания доочистки. Для откачки очищенных стоков в реку приняты два погружных насосных агрегата (один рабочий, один резервный).

Секция обезвоживания осадков

Секция обезвоживания предназначена для обезвоживания обводненного осадка, образующегося в процессе очистки сточных вод ИЗП.

Обезвоживанию подвергаются следующие осадки сточных вод:

- обводненный осадок, образующийся от очистки дождевых сточных вод в осадителе, осадок, образующийся от очистки производственно-дождевых и солесодержащих сточных вод, образующийся в 1 и 2 секциях осадителя промышленных стоков,
- избыточный активный ил, образующийся при биологической очистке стоков,
- минеральный осадок, образующийся при обработке сернисто-щелочных стоков и концентрата установки обессоливания.

Линия обезвоживания обводненного осадка.

Обводненный осадок поступает в напорном режиме в аппараты гомогенизации с установленными в них перемешивающими устройствами. Аппараты гомогенизации представляют собой вертикальные стальные резервуары (РВС-100) объемом 100 м^3 каждый.

Из емкостей гомогенизации поток обводненного осадка эксцентрикошнековыми горизонтальными насосами (один рабочий, один резервный) подается на двухфазную центрифугу производительностью 10 м^3/час, на которой под действием центробежной силы происходит разделение потока на: кек (обезвоженный осадок) и фугат (грязную воду).

Кек из центрифуги выгружается в приемный бункер, откуда системой шнековых конвейеров подается в тележку для транспортирования и выгрузки осадка.

Фугат сбрасывается в систему производственно-дождевой канализации и насосами, расположенными в насосной станции, откачивается в голову очистных сооружений.

Промывка центрифуг в начале и конце цикла обезвоживания производится технической водой в автоматическом режиме. Сброс промывной воды осуществляется по линии сброса фугата.

Линия обезвоживания избыточного активного ила.

Избыточный активный ил из секции биологической очистки подается на обезвоживание насосами непосредственно на двухфазную центрифугу. Обезвоживание избыточного активного ила производится на двухфазной центрифуге производительностью 4-10 м^3/час, на которой под действием центробежной силы происходит разделение потока на: кек (обезвоженный осадок) и фугат (грязную воду).

Кек из центрифуги выгружается в приемный бункер, откуда системой шнековых конвейеров подается в тележку для транспортирования и выгрузки осадка. Фугат сбрасывается систему производственно-дождевой канализации и насосами откачивается в голову очистных сооружений.

Промывка центрифуг в начале и конце цикла обезвоживания производится технической водой в автоматическом режиме. Сброс промывной воды осуществляется по линии сброса фугата.

Линия обезвоживания минерального осадка.

Обводненный осадок поступает на обезвоживание от насосов, установленных в приямках осадителя промышленных стоков. Обводненный осадок подается непосредственно на центрифуги.

Обезвоживание минерального осадка производится на двухфазных центрифугах (2 рабочие, 2 резервные) производительностью 10 – 20 м^3/час каждая, на которых под действием центробежной силы происходит разделение потока на: кек (обезвоженный осадок) и фугат (грязную воду).

Кек из центрифуги выгружается в приемный бункер, откуда шнековым конвейером подается в тележку для транспортирования и выгрузки осадка.

Фугат поступает в емкость объемом 10 м^3, установленную в машинном зале центрифуг, затем насосами производительностью 40 м^3/час (1 рабочий,1 резервный) откачивается на секцию концентрирования солей. Пуск насоса осуществляется в автоматическом режиме. Для защиты от переполнения емкость оборудована трубой аварийного перелива в сеть производственно-дождевой канализации.

Промывка центрифуг при переключениях рабочих и резервных центрифуг производится технической водой в автоматическом режиме. Сброс промывной воды осуществляется по линии сброса фугата.

Секция концентрирования.

Фугат с высоким солесодержанием после обезвоживания минерального осадка поступает на секцию концентрирования. Концентрирование осуществляется путем выпаривания воды до достижения общего солесодержания концентрата 350 – 400 г/л. При этом количество концентрата уменьшается приблизительно в 10 раз.

Фугат с секции обезвоживания поступает на самопромывные кварцевые фильтры (1 рабочий, 1 резервный) для очистки от механических примесей. После фильтрации фугат подается в емкость и далее насосами подается в технологическую схему выпаривания концентрата. В случае поступления избыточного расхода концентрата (более 35 м^3/час) или проведения технических переключений рабочей и резервной линии выпаривания фугат направляется в секцию бетонного резервуара объемом 1400 м^3, откуда в дальнейшем насосами (1 рабочий, 1 резервный) подается в емкость фугата.

Проектом предусматривается установка двух идентичных линий выпаривания (рабочей и резервной). Ниже приводится описание одной из линий.

Исходный раствор из цехового бака потоком 35 м^3/ч насосом подают в теплообменник, обогреваемый конденсатом, а затем раствор проходит подогреватели, в которых нагревается вторичным паром выпарных аппаратов.

Окончательный нагрев раствора и перегрев его на 10° С выше температуры кипения осуществляется в подогревателе, в который подается свежий греющий пар из котельной. Перегретый раствор поступает в верхнюю растворную камеру выпарного аппарата на распределительное устройство. Такой перегрев раствора на входе в аппарат необходим для обеспечения эффективной работы устройства – распределения раствора по теплообменным трубкам и формирования на внутренней поверхности этих трубок стабильной турбулизированной пленки раствора, поступающего на выпаривание.

Далее пленка раствора под действием силы тяжести и потока образующегося вторичного пара движется вниз. При этом происходит интенсивное выпаривание воды из раствора и его концентрирование. На выходе из нижних концов греющих трубок в нижней растворной камере происходит разделение потоков раствора и вторичного пара. Частично упаренный раствор насосом откачивается в верхнюю растворную камеру, а вторичный пар поступает в сепаратор, где окончательно освобождается от капель раствора.

Вторичный пар, освободившийся от капель раствора, направляется: одна часть в термокомпрессор, вторая часть в греющую камеру и в подогреватель. Аналогичные процессы повторяются в выпарных аппаратах, которые выпариваемый раствор проходит последовательно при помощи перекачивающих насосов.

Далее концентрированный раствор откачивается насосом на фильтрацию и далее потребителю. Вторичный пар поступает в греющую камеру и в подогреватель, откуда направляется для конденсации в конденсатор, охлаждаемый водой из оборотного цикла.

Для осуществления процесса выпаривания в греющую камеру подводится пар из котельной на термокомпрессор. Из греющей камеры конденсат свежего пара отводится в конденсатный подогреватель, а затем – во второй конденсатный подогреватель и далее – в бак. Конденсат из подогревателей стекает в греющие камеры соответствующих выпарных аппаратов, откуда с солесодержанием не более 300 мг/дм^3 сливается самотеком в бак, а затем на доочистку. Далее, совместно с очищенными обессоленными стоками идет на технологические нужды как техническая вода. Конденсат вторичного пара из конденсатора также самотеком стекает в бак откуда откачивается насосами на доочистку.

Неконденсирующиеся газы из греющих камер выпарных аппаратов вместе с паром выводятся в подогреватели и из них – в трубопроводы вторичного пара последующих выпарных аппаратов, а затем откачиваются в атмосферу.

На выходе из секции концентрирования образуются следующие продукты:

- конденсат (обессоленная вода) с расходом не более 32 м^3/час – направляется на секцию доочистки и далее на повторное использование в качестве технической воды,

- концентрат (раствор водный солевой) с солесодержанием 350 – 400 г/л, с расходом не более 3,0 м^3/час – направляется во вторую секцию резервуара (объем секции 700 м^3). Получаемый солевой раствор соответствует ТУ 36.00.12-002-55547777-2019, имеет Сертификат соответствия. В соответствии с письмом ООО «ИНК» полученный солевой раствор будет использоваться в системе поддержания пластового давления (ППД) на Ичединском нефтяном, Яractинском и Даниловском

нефтегазоконденсатных месторождениях Иркутской области. Технологические схемы разработки месторождений согласованы ЦКР РОСНЕДРА по УВС пистмами от 26.12.2019 г. №№ 317, 318/12-В14. Письмо ООО «ИНК» и согласования ЦКР РОСНЕДРА по УВС представлены в Приложении 10. Доставка раствора на месторождения осуществляется автоцистернами.

Резервуар концентрата представляет из себя бетонное полузаглубленное сооружение, состоящее из трех секций:

- секции приема фугата после обезвоживания минерального осадка, объем секции 1400 м^3,
- секции временного хранения концентрата (раствора водного солевого для систем ППД) после установки выпаривания, объем секции 700 м^3,
- секция для приема и временного хранения пластовой воды, привозимой с месторождений, объем секции 700 м^3.

В таблице 1.1.1.18 представлено качество концентрата, поступающего на установку выпаривания и после установки выпаривания.

Таблица 1.1.1.18

Ожидаемое качество концентрата перед установкой выпаривания и на выходе из установки.

№ п/п	Показатели	Единицы измер.	Содержание в концентрате		
			перед установкой	после установки обессолив.	выход с установки (ППД)
1	2	3	4		5
1	ХПК	мгO_2/дм^3	1200	50	30
2	Нефтепродукты	мг/дм^3	< 1000	< 2,0	0,5
3	Общее солесодержание		71420	8600	340900
4	Взвешенные вещества		100	3,0	6,0
	Ионный состав:				
5	Na^+	мг/дм^3	29880	470	98000
6	K^+		-	-	12760
7	Li^+		-	-	140
8	Mg^{2+}		-	512	158
9	Ca^{2+}		-	1220	31840
10	CO_3^{-2}		35880	-	-
11	HCO_3^-		-	4053	< 450
12	Cl^-		-	1200	187146
13	SO_4^{2-}		5030	1050	350
14	NO_3^{2-}		-	480	5275
15	Br^-		-	-	5390
16	Sr		-		-

Качество очистки сточных вод по этапам очистки представлено в таблице 1.1.1.19.

Таблица 1.1.1.19

Качество очистки сточных вод по этапам очистки

№ п/п	Наименование показателей	Един.изм мер.	Вход на очистные сооружения по потокам			После очистки
			произ.-дожд.	солесод. от БОВ и ВПУ	хоз-быт.	
1	2	3	4	5	6	7
1	pH		6,0 – 8,0	7,0 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 -8,5
2	Жесткость общая		< 7,0	< 15,0	< 7.0	7,0
3	Взвешенные вещества	мг/дм^3	150	100	200	3,0
4	Общее солесодержание	мг/дм^3	700	< 4500	700	< 1000
5	Сульфаты		< 300	< 300	< 300	< 100
6	Хлориды		< 150	< 150	< 150	< 300
7	ХПК	мгO_2/дм^3	< 500	< 150	-	30
8	БПК$_{полное}$		150	50	250	3,0
9	Азот аммонийный	мг/дм^3	< 10,0	< 2,0	< 30,0	0,39
10	Нитриты		-	-	-	0,08
11	Нитраты		-	-	-	40
12	Фосфаты		< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 0,2
13	Железо общее		< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,1
14	Нефтепродукты		200	2,0	3,0	0,05
15	Фенол		15	-	-	0,001
16	АСПАВ		< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,1

Секция обработки осадка

В ходе очистки сточных вод ИЗП образуются следующие виды осадков:

- обезвоженный осадок от механической очистки нефтесодержащих сточных вод, образующийся при обезвоживании осадка из осадителя дождевых и производственно-дождевых сточных вод,

- обезвоженный осадок от реагентной очистки нефтесодержащих сточных вод, образуется при обезвоживании осадка производственно-дождевых, солесодержащих и сернисто-щелочных сточных вод,

- обезвоженный избыточный активный ил, образующийся при обезвоживании активного ила из секции биологической очистки.

Данные осадки образуются постоянно при очистке сточных вод и обезвоживании образующегося осадка на центрифугах. В холодный период года (в течение семи месяцев) осадки вывозятся на площадку обработки осадка для временного хранения. С наступлением теплого периода года начинается период проведения ремедиации (переработки) данных осадков.

Переработка осадков производится по технологии ремедиации (биодеструкции) с применением препарата «Гумиком» и получением грунта органоминерального. Технология разработана компанией ООО «Эмульсионные технологии» имеет положительное заключение экологической экспертизы (Утверждена приказом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования №344 от 23.06.2016г.) и успешно применяется на аналогичных объектах и осадках. Ремедиация осадков проводится согласно типовой технологической карты №2 к регламенту ТР 010-

13787869-2015 разработанной ООО «Эмульсионные технологии» (разработчик процесса).

Процесс ремедиации состоит из следующих технологических этапов:

- подготовительный этап:

-производится определение объемов осадков, подлежащих переработке,

- определение характеристик осадка по физическим и химическим показателям,

- расчет необходимых доз препарата «Гумиком», минеральных удобрений (при необходимости), структурирующих добавок (при необходимости),

- подготовка техники и оборудования к проведению процесса,

- приготовление растворов реагентов.

- технический этап:

- формирование буртов с применением техники (погрузчик, экскаватор). Размеры формируемых буртов не должны превышать параметров: ширина по нижнему основанию – не более 10 м, длиной – не более 300 м, высотой – не более 5 м.

- биологический этап (компостирование осадков):

- внесение рассчитанных доз минеральных удобрений и структураторов (при необходимости),

- обработка осадка рабочим раствором препарата «Гумиком»,

- полив осадка технической водой (только при влажности менее 70%),

- рыхление буртов для поддержания необходимой аэрации и пористости осадка экскаваторами или погрузчиками в зависимости от формы буртов.

- заключительный этап

- производится отбор проб и определяется его соответствие ТУ; при подтверждении характеристик обрабатываемой партии, составляется соответствующий паспорт и грунт передается для дальнейшего использования при обустройстве месторождений или других объектов ООО «ИНК». При отклонении параметров полученного грунта от ТУ проводится еще один биологической этап.

Для приема и хранения минеральных удобрений и препарата «Гумиком» в помещениях хранения реагентов производственных зданий предусмотрены соответствующие площади. Для приготовления рабочего раствора в помещении реагентного хозяйства производственного здания обезвоживания предусмотрена станция приготовления реагента.

В качестве технической воды при необходимости полива буртов используются очищенные сточные воды.

Очищенные сточные воды направляются на повторное использование – подпитка блока оборотного водоснабжения. При отсутствии необходимости использования очищенных сточных вод, они направляются на установку обеззараживания и далее на сброс в водный объект р. Лена.

Годовой объем очистки сточных вод – 3133тыс. $м^3$/год.

Годовой объем возврата очищенных и обессоленных сточных вод – 2890тыс. $м^3$/год.

Годовой объем сброса очищенных сточных вод – 167 тыс. $м^3$/год.

Качество сточных вод – смеси очищенных ливневых, промышленных, солесодержащих и хозяйственно бытовых стоков, направляемых на повторное использование и на сброс в р. Лена представлено в таблице 1.1.1.20.

Таблица 1.1.1.20

Качество очищенных сточных вод, направляемых на повторное использование и на сброс в р. Лена

№ п/п	Показатели	Единицы измер.	Содержание в очищенных сточных водах	
			на повторное использование	на сброс в р. Лена
1	2	3	4	5
1	pH		7,0 – 8,0	7,0 – 8,0
2	ХПК	мгO_2/дм^3	35	30
3	БПК$_{полн}$	мгO_2/дм^3	5-10	3
4	Нефтепродукты	мг/дм^3	не более 0,5	не более 0,05
5	Общее солесодержание	мг/дм^3	300	не более 1000
6	Взвешенные вещества	мг/дм^3	не более 5,0	не более 3,0
7	Жесткость общая	мг-экв/дм^3	не более 2,0	не более 7,0
8	Азот аммонийный	мг/дм^3	не более 0,39	не более 0,39
9	Нитриты	мг/дм^3	не более 0,08	не более 0,08
10	Нитраты	мг/дм^3	не более 40	не более 40
11	Хлориды	мг/дм^3	не более 50	не более 300
12	Сульфаты	мг/дм^3	не более 50	не более 100
13	Фосфаты	мг/дм^3	не более 0,2	не более 0,2
14	Фенол	мг/дм^3	0,01-0,005	0,001
15	Железо общее	мг/дм^3	не более 0,1	не более 0,1
16	АСПАВ	мг/дм^3	не более 0,1	не более 0,1
17	Свободный хлор	мг/дм^3	-	-

Выпуск сточных вод.

Очищенные сточные воды сбрасываются в р. Лена по самотечно-напорному коллектору, проложенному в коридоре инженерных коммуникаций.

Водовыпуск представляет собой подземную инженерную сеть и подрусловой рассеивающий водовыпуск размещенный ниже по течению от водозабора. Выпуск представляет собой трубопровод диаметром 600 мм протяженностью 115 м. Водовыпуск рассеивающий, размещается ниже дна реки, поперек русла за пределами судового хода. Оголовок рассеивающего водовыпуска представляет собой стальную перфорированную в верхней части трубу диаметром 800 мм с приваренной к ней по всей длине металлической обоймой с щелевыми отверстиями суммарной площадью – 1,21 м^2. Количество щелевых отверстий – 25 длиной 20 мм и шириной 500 мм каждое, расстояние между осями – 400 мм. Обойма заполнена двумя слоями гравийно-галечниковой фильтрующей загрузки различной крупности. Выход очищенной воды в р.Лену осуществляется в виде многочисленных вертикальных струй со скоростью истечения 0,4 м/с, которые обеспечивает быстрое и эффективное смешение с водой реки.

Поступление очищенных сточных вод с территории ИЗП производится в самотечно-напорном режиме.

Объем сброса составляет 167 тыс. м^3/год, 457 м^3/сут, 19,06 м^3/час.

Организация учета объемов сточных вод

В проекте предусмотрен учет потребления энергетических ресурсов:
- технической воды;
- хозпитьевой воды;
- теплофикационной воды;
- пара;
- оборотной воды;
- возвращаемых на завод очищенных и обессоленных сточных вод;
- очищенных сточных вод, сбрасываемых в водный объект.

Учет объемов предусмотрен следующим образом:

- оборотной воды, использованной на очистных сооружениях, осуществляется расходомером 5300-FQI-7003, установленными на секции концентрирования,

- возвращаемых на завод очищенных сточных вод расходомерами 5300-FQI-6002, 5300-FQI-6003, установленными на напорных коллекторах насосной станции,

- сбрасываемых в водный объект очищенных сточных вод расходомерами FQI-6004, установленными на сбросном напорном трубопроводе.

Аналитический контроль за работой очистных сооружений

На предприятии предусмотрена организация аналитического контроля за работой очистных сооружений, который включает в себя:

- контроль качества подаваемых на сооружение сточных вод по потокам,

- контроль качества очистки отдельных узлов технологической схемы осветление, биологическая очистка, обессоливание),

- контроль качества продукта, получаемого на очистных сооружениях (сточные воды, возвращаемые в производство, сточные воды, сбрасываемые в водный объект),

- перечень контролируемых показателей,

- периодичность проводимого контроля.

Аналитический контроль будет осуществляться лабораторией ИЗП, имеющей аттестат аккредитации с областью аккредитации, соответствующей программе контроля. Подробно программа аналитического контроля за работой очистных сооружений прописана в разделе 80633-П-ОООС8-ТЧ-001.

На предприятии не требуется создание системы автоматического контроля сбросов загрязняющих веществ на основании п. 9 Правил создания и эксплуатации системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ, утвержденных постановлением Правительства РФ от 13.03.2019 г. № 262.

В соответствии с п. 9 стационарные источники сбросов, подлежащих автоматическому контролю, если объемы сброса составляют более 15% от общего объема сточных вод.

В соответствии с водохозяйственным балансом, годовой объем образующихся сточных вод составляет 3133тыс. $м^3$/год, годовой сброс очищенных сточных вод – 167 тыс. $м^3$/год, что составляет 5,3%.

Тем не менее, по инициативе заказчика, проектными материалами предусмотрена организация автоматического контроля очищенных сточных вод, направляемых на сброс в р. Лена. Система автоматического контроля за

сбрасываемыми сточными водами направлена на получение достоверной информации о показателях сброса загрязняющих веществ и передачи информации об указанных показателях в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Автоматический контроль очищенных сточных вод организовывается на выпуске сточных вод и предусматривает:

- учет объемов сбрасываемых сточных вод расходомером FQI-6004,
- контроль температуры потока сточных вод – постоянно,
- контроль pH – постоянно,
- контроль мутности (содержание взвешенных веществ) – постоянно,
- контроль ХПК (химическон потребление кислорода) – периодически через заданный интервал времени.

1.1.1.3 Водохозяйственный баланс.

При проектировании и строительстве Иркутского завода полимеров (ИЗП) реализуется концепция максимально возможного повторного использования очищенных сточных вод. Сточные воды, образующиеся в процессе производства продукции, сбора атмосферных осадков, хозяйственно-бытовой деятельности персонала, подвергаются очистке (в том числе и обессоливанию) и используются повторно.

В соответствии с водохозяйственным балансом, разработанным в проектных материалах, расчетные объемы составят:

на технологической площадке

<u>использование воды:</u>
- хозяйственно-питьевая вода – 266,067 м^3/сут, 95,917 тыс.м^3/год,
- речная осветленная вода – 48,63 м^3/сут, 17,76765 тыс.м^3/год,
- вода, полученная в процессе производства – 507,0 м^3/сут, 179,44 тыс.м^3/год

<u>оборотное водоснабжение:</u>
- объем оборотной воды составляет 683638,8 м^3/сут, 234613 тыс.м^3/год,
- объем подпиточной воды – 7588,5 тыс.м^3/год,

из них: очищенные сточные воды – 2893 тыс.м^3/год,
осветленная речная вода – 4695,5 тыс.м^3/год.

<u>объемы водоотведения:</u>
- хозяйственно-бытовые стоки – 231,392 м^3/сут, 84,46 тыс.м^3/год,
- производственные стоки – 6646,58 м^3/сут, 2471,14 тыс.м^3/год,

в том числе: сернисто-щелочные стоки – 229,57 м^3/сут, 83,79 тыс.м^3/год,
солесодержащие стоки – 6417,01 м^3/сут, 2387,35 тыс.м^3/год,
- производственно-дождевые стоки – 703,458 м^3/сут, 211,71 тыс.м^3/год,

из них: производственные стоки – 562,958 м^3/сут, 207,028 тыс.м^3/год,
дождевые стоки – 140,5 м^3/сут, 4,679 тыс.м^3/год.,
- дождевые стоки с установок – 4733,17 м^3/сут, 57,0 тыс.м^3/год,
- дождевые стоки с остальной территории – 11201,33 м^3/сут, 269,61 тыс.м^3/год.

<u>поступление сточных вод на очистные сооружения, всего 3093,9 тыс.м^3/год:</u>

из них:
- хозяйственно-бытовые стоки – 84,46 тыс.м^3/год,
- производственные стоки – 2471,1 тыс.м^3/год,
- производственно-дождевые стоки – 211,71 тыс.м^3/год,
- дождевые стоки с установок – 57,01 тыс.м^3/год,
- дождевые стоки с технологической площадки – 269,61 тыс.м^3/год.

Годовой объем возврата очищенных и обессоленных сточных вод – 2893 тыс. м^3/год.

Годовой объем сброса очищенных сточных вод – 167,0 тыс. м^3/год.

на отгрузочной площадке
- хозяйственно-питьевая вода – 18,12 м^3/сут, 5,665 тыс.м^3/год,
- речная осветленная вода – 7,20 м^3/сут, 1807 тыс.м^3/год,

объемы водоотведения:
- хозяйственно-бытовые стоки – 18,12 м^3/сут, 5,665 тыс.м^3/год,
- производственно-дождевые стоки – 28,70 м^3/сут, 2,07 тыс.м^3/год,
- дождевые стоки с площадки – 2088,4 м^3/сут, 37,5 тыс.м^3/год

Баланс водопотребления и водоотведения технологической и отгрузочной площадок представлен в Приложении 11.

1.1.1.4 Показатели использования водных ресурсов на проектируемом объекте

Настоящий раздел разработан в соответствии с ГОСТ Р 57074-2016 «Оценка эффективности водоохранной деятельности. Критерии оценки».

Действие настоящего стандарта распространяется:

- на процесс подтверждения соответствия водоохранной деятельности уровню наилучших доступных технологий,

- на обоснование технологий в качестве наилучших доступных технологий в комплексное экологическое разрешение.

Также настоящий стандарт может быть применен при оценке воздействия на окружающую среду объекта негативного воздействия, при государственной и экологической экспертизе.

Объект негативного воздействия (ОНВ) – объект капитального строительства и/или другой объект, а также их совокупность, объединенные единым назначением и/или неразрывно связанные физически или технологически и расположенные в пределах одного или нескольких земельных участков, имеющие последствия хозяйственной деятельности, приводящие к негативным изменениям качества окружающей среды.

Оценка эффективности водоохранной деятельности проектируемого объекта негативного воздействия – Иркутский завод полимеров проведена, в соответствии с ГОСТ Р 57074-2016 по следующим критериям:

1) оценка уровня технической организации водохозяйственной деятельности объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду,

2) оценка уровня организации системы оборотного водоснабжения,

3) оценка уровня очистки производственных сточных вод.

Оценка уровня технической организации водохозяйственной деятельности

объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду применяются следующие критерии рационального использования водных ресурсов, имеющих интегральный характер и разработанные на основе балансовых методов:

- $К_т$ – коэффициент технического совершенства водохозяйственной деятельности, определяемый по формуле:

$$K_т = \frac{Q_{пи} + Q_{об} + Q_к}{Q_{об} + Q_{св} + Q_с + Q_к + Q_{пи}}$$

- $К_п$ – коэффициент потерь свежей воды, определяемый по формуле:

$$Kп = \frac{Q_{св} + Q_с - Q_{сбр}}{Q_{об} + Q_{св} + Q_с + Q_к + Q_{пи}}$$

- $К_{сбр}$ – коэффициент сброса сточных вод, определяемый по формуле:

$$K_{сбр} = \frac{Q_{сбр}}{Q_{об} + Q_{св} + Q_с + Q_к + Q_{пи}}$$

где: $Q_{об}$ – объем используемой оборотной воды, $м^3$/год,

$Q_{св}$ – объем используемой свежей воды, $м^3$/год,

$Q_с$ – объем воды, привносимой с сырьем, $м^3$/год,

$Q_{пи}$ – объем повторно-используемой воды, $м^3$/год,

$Q_{сбр}$ – объем сточных вод, $м^3$/год,

$Q_к$ – объем воды, используемой комплексно, взамен свежей воды (очищенные солесодержащие и ливневые), $м^3$/год.

В соответствии с ГОСТ, наиболее рациональной из серии однотипных признают водохозяйственную деятельность, характеризуемую оптимальным коэффициентом потерь свежей воды, максимальным коэффициентом технического совершенства водохозяйственной деятельности и, соответственно, минимальным коэффициентом сброса сточных вод, т.е.:

$$К_т + К_п + К_{сбр} = 1,0$$

Параметры водопользования проектируемого объекта приняты в соответствии с балансом водоснабжения – водоотведения (Приложение 11) и составляют:

- $Q_{об}$ – 257544,0 тыс. $м^3$/год,
- $Q_{св}$ – 7884,0 тыс. $м^3$/год,
- $Q_с$ – 0,0 тыс. $м^3$/год,
- $Q_{пи}$ – 0,0 тыс. $м^3$/год,
- $Q_{сбр}$ – 167,0 тыс. $м^3$/год,
- $Q_к$ – 2730,1 тыс. $м^3$/год.

Ориентировочные значения критериев рационального использования водных ресурсов для проектируемого производства, в соответствии с ГОСТ (Приложение А) и

для проектируемого производства Иркутского завода полимеров представлены в таблице 1.1.1.21.

Таблица 1.1.1.21

Ориентировочные значения критериев рационального использования водных ресурсов для проектируемого ИЗП

Вид деятельности или виды продукции	Критерии рационального использования водных ресурсов			
	$К_т$	$К_п$	$К_{сбр}$	∑
1	2	3	4	5
ГОСТ Р 57074-2016 Оценка эффективности водоохранной деятельности. Критерии оценки (Приложение А)				
Продукция нефтеперерабатывающих заводов с нефтехимическими производствами	0,9662	0,0266	0,0072	1,0
Иркутский завод полимеров ООО «ИНК» (Проектная документация)				
Производство полиэтилена	**0,9706**	**0,0279**	**0,0006**	**1,0**

Оценка уровня организации системы оборотного водоснабжения характеризуется критериями технической организации системы оборотного водоснабжения и показателями экологичности организации системы оборотного водоснабжения. Применяются следующие критерии технической организации системы оборотного водоснабжения:

- $К_т^{об}$ – коэффициент технического совершенства оборотной системы, определяемый по формуле:

$$K_т^{об} = \frac{Q_{пи}^{об} + Q_{об} + Q_к^{об}}{Q_{св}^{об} + Q_{об} + Q_{пи}^{об} + Q_к^{об}}$$

- $К_п^{об}$ – коэффициент потерь свежей воды в оборотном водоснабжении, определяемый по формуле:

$$K_п^{об} = \frac{Q_{св}^{об} - Q_{сбр}^{об}}{Q_{св}^{об} + Q_{об} + Q_{пи}^{об} + Q_к^{об}}$$

- $К_{сбр}^{об}$ – коэффициент сброса сточных вод, определяемый по формуле:

$$K_{сбр}^{об} = \frac{Q_{сбр}^{об}}{Q_{св}^{об} + Q_{об} + Q_{пи}^{об} + Q_к^{об}}$$

где: $Q_{пи}^{об}$ – объем повторно-используемой воды в оборотном водоснабжении, $м^3$/год,

$Q_{об}$ – объем оборотной воды, $м^3$/год,

$Q_{св}^{об}$ – объем используемой свежей воды для восполнения системы оборотного водоснабжения, $м^3$/год,

$Q_{сбр}^{об}$ – объем сточных вод, отводимых в водный объект из системы оборотного водоснабжения, $м^3$/год,

$Q_к^{об}$ – объем воды, используемой комплексно, взамен свежей воды (очищенные солесодержащие и ливневые), $м^3$/год.

В соответствии с ГОСТ, наиболее оптимальной из серии однотипных признают оборотную систему, характеризуемую оптимальным коэффициентом потерь свежей воды в оборотном водоснабжении, максимальным коэффициентом технического совершенства оборотного водоснабжения и минимальным коэффициентом сброса сточных вод:

$$K_{т}^{об} + K_{п}^{об} + K_{сбр}^{об} = 1{,}0$$

Параметры водопользования проектируемого объекта приняты в соответствии с техническими характеристиками проектируемой оборотной системы (Проектная документация, том 80633-П-1-ИОС7.8.5) и составляют:

- $Q_{об}$ – 257544,0 тыс. $м^3$/год,
- $Q_{св}^{об}$ – 5929,3 тыс. $м^3$/год,
- $Q_{пи}^{об}$ – 0,0 тыс. $м^3$/год,
- $Q_{сбр}^{об}$ – 2228,9 тыс. $м^3$/год,
- $Q_{к}^{об}$ – 2730,1 тыс. $м^3$/год.

Критерии технического совершенства проектируемой оборотной системы Иркутского завода полимеров, рассчитанные в соответствии с ГОСТ представлены в таблице 1.1.1.22.

Таблица 1.1.1.22

Расчетные критерии технического совершенства проектируемой оборотной системы ИЗП

Вид деятельности или виды продукции	Критерии технического совершенства оборотной системы			
	$К_{т}^{об}$	$К_{п}^{об}$	$К_{сбр}^{об}$	∑
1	2	3	4	5
ГОСТ Р 57074-2016 Оценка эффективности водоохранной деятельности. Критерии оценки				
Продукция нефтеперерабатывающих заводов с нефтехимическими производствами				1,0
Иркутский завод полимеров ООО «ИНК» (Проектная документация)				
Производство полиэтилена	**0,9777**	**0,0139**	**0,0084**	**1,0**

1.2. Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды на период эксплуатации

1.2.1 Воздействие на поверхностное воды

По расположению объекты проектируемого Иркутского завода полимеров размещаются на двух площадках: технологической и отгрузочной, при этом:

- технологическая площадка удалена от р. Лена на 4,7 км, от руч. Сухой – на 1,6 км, от р. Половинной – на 1,9 км, от руч. Гремячий – на 0,5 км,
- отгрузочная площадка расположена на берегу р. Лена в 250 м.

Таким образом, ни одна из площадок не попадает в водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы р. Половинной и руч. Сухой и Гремячий, забора воды из этих водных объектов либо сброс в них сточных вод не планируются. Следовательно, воздействия на качество указанных водных объектов оказываться не будет и далее они рассматриваться не будут.

Технологическая площадка Иркутского завода полимеров также находится за пределами водоохранной зоны р.Лена.

Отгрузочная площадка располагается на берегу р. Лена, проектируемые на ней сооружения – водозабор и выпуск сточных вод располагаются в водоохранной зоне (ВЗ) и прибрежной защитной полосе (ПЗП) и будут оказывать воздействие на состояние и качество р. Лена.

Из проектируемых сооружений расположено:

- в прибрежной защитной полосе (ПЗП) – 200 м от среднемноголетнего уреза воды:

- по водозабору: камеры переключения 1 и 2 и дополнительная насосная станция,

- рассеивающий выпуск очищенных сточных вод.

- в водоохранной зоне (ВЗ) – 200 м от береговой линии:

- по водозабору: комплектные трансформаторная подстанция и компрессорная,

- по межплощадочному линейному объекту – сооружения протяженностью 860 м.

Все объекты, кроме небольшого отрезка межплощадочного линейного объекта, размещаемые на территории ВЗ и ПЗП относятся к сооружениям, обеспечивающим охрану водных объектов от загрязнения, засорения и истощения вод, что допустимо в соответствии со ст. 65 (п. 16) Водного Кодекса РФ.

Водозабор из р. Лена

Забор воды из р. Лена для водоснабжения проектируемого Иркутского завода полимеров, в соответствии с Водным Кодексом РФ от 03.06.2006 г. № 74-ФЗ (ред. от 27.12.2018г.), ст. 11 должен осуществляться на основании Договора водопользования, заключенного с Министерством природных ресурсов и экологии Иркутской области и зарегистрированный в государственном водном реестре Территориальным отделом водных ресурсов по Иркутской области (ТОВР по Иркутской области) Енисейского Бассейнового Водного Управления.

Забор воды из реки организован с левого берега реки.

Забор (изъятие) воды из р. Лена будет оказывать воздействие на водные ресурсы реки, величина которого определяется как разность между расходом воды водного объекта 90 – 95% обеспеченности в единицу времени и водопотреблением проектируемого объекта в ту же единицу времени или как процентное отношение объема водопотребления в единицу времени к расходу водного источника указанной обеспеченности в ту же единицу времени.

Влияние проектируемого водозабора с расходом 900 м^3/час, 0,25 м^3/с на расход и уровень реки для различной обеспеченности (Р = 50%, 95%, 97% и 99%) в период открытого русла и в зимний период представлено в таблицах 1.2.1 и 1.2.2.

Характеристика р. Лена принята по материалам гидрометеорологических изысканий, расходы воды, изымаемой водозабором – по проектной производительности водозаборных сооружений.

Таблица 1.2.1

Наименование показателей	Обеспеченность низшего уровня воды в р. Лена в период открытого русла, %				Обеспеченность низшего зимних уровней воды в р. Лена, %			
	50	95	97	99	50	95	97	99

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Уровни воды в р. Лена, см	276,99	276,19	276,05	275,85	276,61	275,82	275,70	275,53
Расходы воды в р. Лена, $м^3/с$	262,28	149,49	132,17	111,78	196,22	108,94	88,12	80,07
Расходы воды, изымаемой водозабором, $м^3/с$	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Расход изымаемой воды в % от расхода р. Лена	0,095	0,167	0,189	0,224	0,127	0,229	0,284	0,312
Расчетные расходы в р. Лена после изъятия воды водозабором, $м^3/с$	262,03	149,24	131,92	111,53	195,97	108,69	87,87	79,82

Таблица 1.2.2

Ресурсные критерии оценки состояния поверхностных вод

Оценочные показатели	Классы состояния поверхностных вод			
	I - норма (Н)	II - риск (Р)	III - кризис (К)	IV - бедствие (Б)
1	2	3	4	5
Изменение речного стока (в % от первоначального)	менее 15	15-20	50-70	более 75
Объем возможного единовременного водоотбора ($м^3/с$)	менее 5	1-5	менее 1	отсутствует

Из представленных таблиц можно сделать следующий вывод:

- проектируемый объем изъятия воды из р. Лена в любой по водности год составляет менее 15 % изменения речного стока, что является допустимым для водного объекта,
- санитарный бытовой расход в р. Лена – реке с незарегулированным стоком, после забора воды всеми потребителями составляет 99,7% минимального среднемесячного расхода в год с 95%-й обеспеченностью.

Таким образом, воздействие проектируемого водозабора не вызовет истощения водных ресурсов р. Лена, т.е. воздействие будет допустимым.

Сброс очищенных сточных вод в р. Лена.

В период эксплуатации проектируемого объекта на качество водного объекта будет оказывать влияние сброс очищенных сточных вод в р. Лена.

Сброс очищенных сточных вод в р. Лена осуществляется через один выпуск, расположенный в 160 м ниже водозабора по течению реки на левом берегу реки.

Выпуск – рассеивающий.

В соответствии с Водным Кодексом РФ от 03.06.2006 г. № 74-ФЗ (ред. от 27.12.2018г.), ст. 11, сброс сточных вод в водный объект должен осуществляться на основании Решения на пользование водным объектом для сброса сточных, в том числе дренажных вод, заключенного с Министерством природных ресурсов и экологии Иркутской области и зарегистрированный в государственном водном реестре Территориальным отделом водных ресурсов по Иркутской области (ТОВР по Иркутской области) Енисейского Бассейнового Водного Управления.

Нормативы допустимого сброса (НДС) веществ и микроорганизмов в р. Лена назначаются с учетом категории водного объекта – высшая рыбохозяйственная (Приложение 3 к Книге 1) на два периода:

- период штатной эксплуатации предприятия,
- период периодического планового ремонта.

Для установления нормативов допустимого сброса (НДС) веществ по выпуску очищенных сточных вод в период штатной эксплуатации приняты следующие данные:

- по объему – параметры очистных сооружений по расходу в «м^3/час» и «тыс.м^3/год» в соответствии с балансовой схемой очистных сооружений (Приложение 8);

- перечень загрязняющих веществ – в соответствии с предложенным для контроля на сбросе сточных вод;

- по концентрациям – ПДК$_{р/х}$ в соответствии с приказом Минсельхоза России № 552 от 13.12.2016 г. «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно-допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения»,

- периодичность сброса – постоянный, что отражает максимально возможную массу загрязняющих веществ, поступающих в р. Лена со сточными водами,

- температура стоков – в соответствии с приказом Минсельхоза России № 552 от 13.12.2016 г. «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно-допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» (таблица 1) – температура воды водного объекта не должна повышаться под влиянием хозяйственной деятельности (в том числе при сбросе сточных вод) по сравнению с естественной температурой водного объекта более, чем на 5°С с общим повышением температуры не более чем до 20°С летом и 5 °С зимой для водных объектов, где обитают холоднолюбивые рыбы (лососевые и сиговые), и не более чем до 28 °С летом и 8 °С зимой в остальных случаях.

Плановый ремонт проводится 1 раз в 3 года в течение 2 месяцев. Перед началом планового ремонта предприятие должно получать отдельное Разрешение на сброс загрязняющих веществ в повышенном объеме. Нормативы на период планового ремонта предлагается установить следующим образом:

- перечень и концентрации веществ аналогичен штатной эксплуатации,
- объем - по максимальной пропускной способности очистных сооружений.

Предлагаемые для установления нормативы сброса загрязняющих веществ в р. Лена на период штатной эксплуатации проектируемого производства представлены в таблице 1.2.3.

Таблица 1.2.3

Нормативы сброса загрязняющих веществ после БОС в р. Лена

№ п/п	Загрязняющее вещество	Концентрация, мг/л	Расход сточных вод		Масса загрязняющих веществ	
			м^3/час	тыс. м^3/год	г/час	т/год
1	2	3	4	5	6	7
1	Взвешенные вещества	2,49*	19,06	167,0	47,46	0,416
2	Сухой остаток	1000			19060,0	167,0
3	Сульфаты	100			1906	16,7
4	Хлориды	300			5718	50,1
5	БПК$_{полн}$	3,0			57,18	0,501
6	ХПК	30**			571,8	5,01

№ п/п	Загрязняющее вещество	Концентрация, мг/л	Расход сточных вод		Масса загрязняющих веществ	
			$м^3$/час	тыс. $м^3$/год	г/час	т/год
1	2	3	4	5	6	7
7	Ион аммония	0,5			9,53	0,083
8	Нитриты	0,08			1,525	0,013
9	Нитраты	40			762,4	6,68
10	Фосфаты (по Р)	0,2			3,81	0,033
11	Нефтепродукты	0,05			0,95	0,0084
12	АПАВ	0,1			1,906	0,0167
13	НПАВ	0,1			1,906	0,0167
14	Железо	0,1			1,906	0,0167
15	Магний	40			762,4	6,68
16	Кальций	180			3430,8	30,06

* - принято по справке ФГБУ «Иркутский УГМС» о фоновых концентрациях (Приложение 12) (по взвешенным веществам – 2,24 мг/л),

** - в связи с отсутствием $ПДК_{р/х}$ – приняты концентрации на сбросе сточных вод в соответствии с балансовой схемой очистных сооружений (Приложение 9).

Нормативы, оформленные в соответствии с Методикой разработки нормативов допустимых веществ и микроорганизмов в водные объекты на оба периода – штатной эксплуатации и планового ремонта – представлены в Приложении 13.

Следует отметить, что проектными материалами Иркутского завода полимеров (ИЗП) реализуется концепция максимально возможного повторного использования очищенных сточных вод: сточные воды, образующиеся в процессе производства продукции, сбора атмосферных осадков, хозяйственно-бытовой деятельности персонала, подвергаются очистке (в том числе и обессоливанию) и используются повторно для подпитки системы оборотного водоснабжения.

Такие проектные решения позволяют:

- снизить объем забора воды, который является дополнительным для подпитки оборотной системы завода и используется при недостаточном количестве очищенных сточных вод,

- снизить объем сброса очищенных сточных вод, который будет осуществляться в случае отсутствия возможности использования сточных вод для подпитки оборотной системы завода (большое количество атмосферных осадков, остановы производства для ремонта и т.п.)

Представленные проектные решение согласованы:

- Ангаро-Байкальским территориальным управлением Федерального агентства по рыболовству (Росрыболовство) – № ИС-1278 от 15.04.2020г.,

- ФБУ «Администрация Ленского бассейна» Росморречфлота – № 05-09-1402 от 26.03.2020г.

Указанные согласования представлены в Приложении 18.

1.2.2. Воздействие на подземные воды.

На площадках Иркутского завода полимеров не планируется вскрытие подземных водоносных горизонтов.

По данным гидрогеологических изысканий на площадке ИЗП подземные воды вскрыты скважинами в форме маломощных обособленных линз в элювиальных отложениях, а на момент проведения инженерных изысканий до изученной глубины 25,0 м не встречены.

По данным гидрогеологических изысканий, питание водоносного горизонта на площадке проектируемого завода осуществляется преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков и талых вод, что может способствовать загрязнению грунтовых вод.

Проектными материалами предусматривается благоустройство территории площадки предприятия и организация сбора поверхностного стока с территории, его очистка и дальнейшее повторное использование либо сброс в р. Лена.

Такие проектные решения направлены на предотвращение загрязнения подземных и грунтовых вод с территории промплощадки предприятия.

1.3. Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды на период строительства

Продолжительности строительства проектируемого объекта составляет 36 месяцев, 1080 дней и включает в себя 2 периода: подготовительный и основной.

Работы ведутся круглогодично, режим работы – односменный, продолжительность смены – 8 часов 22 рабочих дня в месяц, 264 рабочих дня в год.

Максимальная численность работающих, занятых на строительстве с учетом вахтового метода – 6551 человека, (ИТР – 721, рабочих – 5496, служащих – 236, МОП и охрана – 98).

Для проживания рабочих кадров и ИТР предусмотрено строительство временного жилого городка, разрабатываемого по отдельному проекту.

Весь объем строительных работ разделен на отдельные площадки, для каждой из которых разработаны проекты организации строительства (ПОС):

- ПОС2.1 Комплектная установка пиролиза,
- ПОС3.1 Установка по производству линейного полиэтилена низкой плотности/полиэтилена высокой плотности (ЛПЭНП/ПЭВП) мощностью 650 тыс. тонн в год,
- ПОС 4 Комплектная реакционная установка для получения (синтеза) линейных альфа-олефинов из этилена с блоком гидрирования фракции С5+,
- ПОС6.1 Объекты ОЗХ,
- ПОС8.1 Насосная станция II подъема с узлом механической фильтрации и резервуарами технической воды,
- ПОС8.2 Очистные сооружения сточных вод ИЗП,
- ПОС8.3 Блок оборотного водоснабжения ИЗП,
- ПОС13 Здание сервисных служб с холодным и теплыми складами,
- ПОС17 Объекты ОЗХ на отгрузочной площадке. Административный корпус с укрытием,
- ПОС21.1 Межплощадочные коммуникации,

- ПОС21.3 Межплощадочные коммуникацмм. Водозабор речной воды. Водовыпуск.

В соответствии с этими проектами, потребность в социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве, будет покрыта мобильными зданиями и сооружениями, располагаемыми на территории строительной площадки.

Информация об обустройстве строительных площадок представлена в таблице 1.3.1.

Таблица 1.3.1

№ п/п	Раздел ПД ПОС	Наименование здания					
		Прорабская	Гардеробная	Сушилка	Помещен.для обогрева и отдыха	Душевая с умывальной	Туалет
1	2	3	4	5	6	7	8
	ПОС2.1	44	56	16	8	43	30 / -*
	ПОС3.1	35	45	13	6	35	24 / -
	ПОС4	26	33	9	5	25	18 / -
	ПОС6.1						
	ПОС8.1	4	7	2			/ 4
	ПОС8.2	4	7	2			/ 4
	ПОС8.3	4	7	2			/ 4
	ПОС13	22	32	10	5	25	/ 152
	ПОС17	2	3	1	1	2	1 /
	ПОС21.1	5	6	2	1	5	/ 21
	ПОС21.3	2	4	1			/ 2

* - вагон-дом санузел с 7 унитазами и умывальней / биотуалет

На выездах со строительных площадкок предусмотрено оборудование 10 установок мойки колес автотранспорта с оборотной системой и системой сбора осадка «Мойдодыр К-2» производительностью 10 машин в час.

Комплект «Мойдодыр-К-2» состоит из очистной установки, песколовки, погружного насоса, моечного насоса, одного пистолета, печки для обогрева насосного отсека и технологической схемы организации моечной площадки из дорожных плит.

Ниже приводится характеристика мойки колес:

- размеры моечной площадки – 8,8 × 4,4 м,
- размеры установки (L × B × H) – 1,9 × 0,75 × 1,9 м,
- размеры песколовки (L × B × H) – 1,3 × 0,7 × 0,62 м,
- объем воды в установке – 1,25 м^3,
- установленная мощность (напряжение) – 3,1 кВт (380/220В).

Примерная расстановка мойки колес на строительной площадке представлена на рисунке 3.

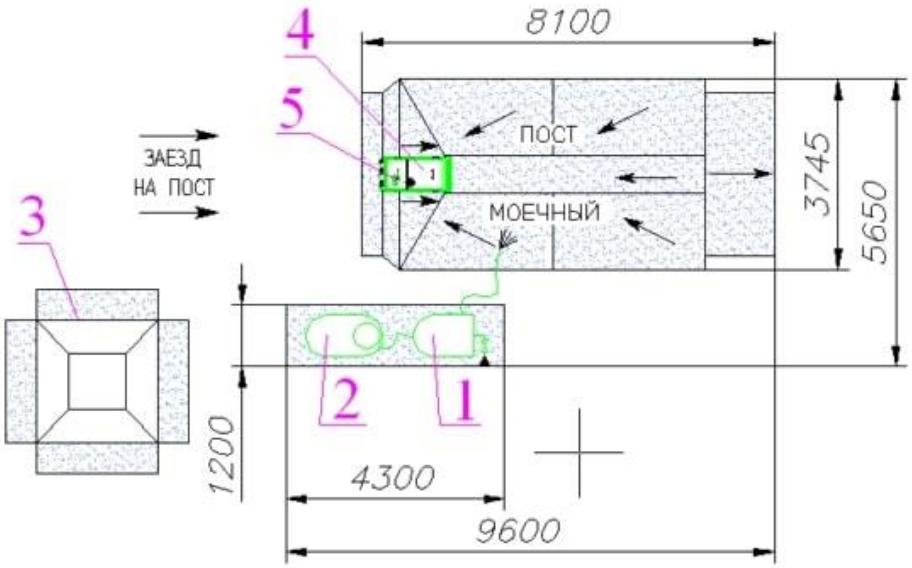


Рисунок 3. Расстановка мойки колес на строительной площадке

Условные обозначения на схеме:

1. Установка «Мойдодыр К-2», 2. Система сбора осадка (при невозможности выполнить поз. 3), 3. Шламоприемный кювет, 4. Песколовка, 5. Насос погружной.

При работе пункта мойки колёс серии «Мойдодыр-К» сточная вода стекает по поверхности моечной площадки в песколовку, где происходит осаждение наиболее крупной взвеси, откуда погружным насосом подается в очистную установку.

Очистная установка оборудована блоком тонкослойного отстаивания, в котором осуществляется отделение взвешенных частиц и эмульгированных нефтепродуктов. Осветленная вода проходит через сетчатый фильтр в камеру чистой воды, откуда забирается моечным насосом и под давлением до 12 атм. подается через моечный пистолет на колеса автомобиля, находящегося на моечной площадке.

Включение и выключение погружного насоса осуществляются автоматически, в зависимости от уровня воды в песколовке, благодаря чему обеспечивается оборотное водоснабжение.

Восполнение безвозвратных потерь оборотной воды (10–20 %) для мойки колес осуществляется из водопровода или бака запаса воды через поплавковый клапан, смонтированный в очистной установке.

Шлам, накопленный в установке во время работы, периодически отводится по сливному трубопроводу в шламоприемный кювет, который после окончания работ на стройплощадке засыпается грунтом и засаживается газоном.

При недостатке места на стройплощадке или невозможности выполнения шламоприемного кювета вместо него может быть использована система сбора осадка, содержащая илосборный бак и грязевой погружной насос, служащий для перекачивания осадка из очистной установки в илосборный бак для последующего вывоза на специальный полигон для утилизации.

Нефтепродукты, всплывшие на поверхность воды в отстойной части очистной установки, собираются в специальной емкости и вывозятся на утилизацию. Периодичность отвода шлама зависит от режима работы установки и степени

загрязнения воды. Оптимальная продолжительность между промывками фильтра определяется в процессе эксплуатации комплекта.

Мойка колес автотранспорта, выезжающего со строительных площадок осуществляется только в теплый период года с 16.04 по 10.10, длительность которого составляет 177 дней в год, в конце которого установки мойки опорожняются на зимний период. Количество нефесодержащих сточных вод, которые остаются в каждой установке составляет 1,25 $м^3$ с концентрациями загрязнений по показателям после очистки:

- взвешенные вещества – 200 мг/л,
- нефтепродукты – 20 мг/л.

Общий объем стоков со всех установок составляет 22,5 $м^3$/год, 67,5 $м^3$/период строительства. Эти стоки из установок сливаются в амбар-накопитель загрязненных стоков, разбавляются в общем объеме, отстаиваются и затем подаются на ЛОС для очистки и последующего направления в амбар-накопитель очищенных стоков. Аналогичным образом происходит опорожнение установок мойки колес после окончания строительства: в амбар-накопитель с последующей очисткой на ЛОС в общем объеме накопленных сточных вод.

Разрешительная документация на мойку колес «Мойдодыр К-2» представлена в Приложении 14.

Водопотребление на строительной площадке.

Водопотребление и водоотведение на строительной площадке представлено по материалам ПОС.

Вода на строительной площадке используется на хозяйственно-бытовые, производственные и противопожарные нужды и на гидравлические испытания.

Ниже представлены сводные цифры на весь объект строительства в соответствии с ПОС1, результаты расчетов по каждой строительной площадке в соответствии с ПОС для каждой площадки представлены в Приложении 16.

Хозяйственно-бытовые нужды.

В соответствии с данными, представленными в проектах организации строительства расход воды на хозяйственно-бытовые нужды для всего строительства составляет:

- максимальная часовая потребность – 286,97 $м^3$/час,
- суточная потребность в воде – 333,27 $м^3$/сут.,
- годовая потребность – 121643,55$м^3$,
- потребность за период строительства (3 года) – 364930,65$м^3$.

Расчетные объемы водопотребления на хозяйственно-бытовые нужды для каждой строительной площадки представлены в Приложении 16.

Для питьевых нужд проектом предусматривается использование бутилированной воды промышленного розлива, которая поставляется на площадку в 19 л емкостях. После ввода в эксплуатацию водозабора на р. Половинной (выполняется отдельным проектом), вода будет подаваться из подземного водозабора. Для подогрева воды используются кулеры.

Источником хозяйственно-бытового водоснабжения для целей обеспечения водой душевых сеток, кранов умывальников, приборки помещений является вода,

доставляемая в автоцистернах в соответствии с ТУ УК «Водоканал-Сервис» (Приложение 16).

Производственные нужды.

Расход воды на *производственные нужды* по данным ПОС представлен в таблице 1.3.2.

Таблица 1.3.2

Общий расчет расхода воды для производственных потребителей

Потребители	Объем потребителей, $м^3$, $м^2$		Расчетный расход воды			
			$м^3$/сут		$м^3$	
	за весь период	в сутки	в теплое время года	в холод-ное время года	максимал ьный годовой	за весь период стр-ва
1	2	3	4	5	6	7
Автомашины (мойка и заправка)		250	75	-	13275	39825
Компрессорная станция		50	5	5	1825	5475
Приготовление бетона	300000	900	270	270	36000	90000
Поливка бетона и железобетона	300000		180	-	31860	95580
Полив грунта при устройстве насыпей	2126096	7000	700	-	123900	212609,6
Работы по обеспыливанию дорог и отвалов пылящих материалов	220000	220000	110	-	19470	58410
		ИТОГО	**1340**	**275**	**226330**	**501899,6**

Для производственных нужд будет использоваться очищенная вода из временных амбаров-накопителей дождевых и талых сточных вод, расположение которых приведено на стройгенпланах соответствующих ПОС.

Для очистки воды предусмотрено использование ливневых очистных сооружений типа BAZMAZ ЛОС-ПП-Ц 50-ОКФ, располагаемых на технологической и отгрузочной площадках. Разрешительная документация на ЛОС (паспорт и сертификат соответствия) представлены в Приложении 14. Согласно паспорту и сертификату соответствия на данных ЛОС возможна очистка стока до показателей при которых водоотведение можно осуществлять в водоемы рыбохозяйственного назначения.

Сводные данные по *максимальному водопотреблению и водоотведению* представлены в таблице 1.3.3.

Таблица 1.3.3.

Расчет максимального расхода питьевой воды

Наименование	Водопотребления			Водоотведение
	л/с	$м^3$/час	$м^3$/сут	$м^3$/сут
1	2	3	4	5
Производственные потребности	67	241,2	1340	-
Хозяйственно-бытовые потребности	79,7	286,97	333,27	305,5
Итого	**146,7**	**528,17**	**1673,27**	**305,5**

Противопожарные нужды.

Расход воды для противопожарных целей определен из расчета расхода воды на наружное пожаротушение при продолжительности тушения пожара в течении 3-х часов; для разных площадок он составляет 5 и 10 и 20 л/с.

Объем емкости д хранения противопожарного запаса воды на строительных площадках составляет 108 м^3 и, соответственно, в качестве противопожарных емкостей будут использоваться временные амбары-накопители очищенных сточных вод (дождевые и талые воды), при строительстве межплощадочных коммуникаций – 2 емкости по 60 м^3.

Гидравлические испытания.

По окончании строительно-монтажных работ, в соответствии с требованиями нормативной документации, смонтированные резервуары и трубопроводы должны быть подвергнуты очистке, гидравлическим испытаниям на прочность и герметичность и диагностике, которые проводятся, как правило, при температуре наружного воздуха не ниже 0 °С.

Гидравлические испытания резервуаров проводятся после окончания всех монтажных работ на резервуаре.

Гидравлические испытания резервуаров проводятся наливом воды на максимально-допустимый уровень, которое осуществляется в два этапа:

- первый – наполнение на высоту 1 м с выдержкой в течение суток;
- второй – наполнение до проектной отметки.

Емкостное сооружение, наполненное водой до проектной отметки, следует выдержать не менее трех суток.

Емкостное сооружение признается выдержавшим гидравлическое испытание, если убыль воды в нем за сутки не превышает 3 л на 1 м^2 смоченной поверхности стен и днища, в швах и стенках не обнаружено признаков течи и не установлено увлажнения грунта в основании. Допускается только потемнение и слабое отпотевание отдельных мест.

При *гидравлических испытаниях дренажной емкости*, налив опрессовочной жидкости производится до максимального уровня в соответствие с паспортными характеристиками и выдерживается 6 часов.

Гидравлические испытания трубопроводов.

До проведения гидравлического испытания внутренняя полость трубопроводов должна быть продута воздухом для очистки трубопроводов от окалины, грата, а также от случайно попавших при строительстве внутрь трубопроводов грунта и различных предметов. Очистка внутренней полости технологического трубопровода считается законченной, если воздух из продуваемого участка трубопровода выходит без примесей грунта, окалины.

Гидравлические испытания *трубопроводов межплощадочных коммуникаций* проводятся после полной готовности участка или всего трубопровода в теплое время года. Перед проведением гидравлических испытаний должна быть организована охранная зона, которая зависит от диаметра трубопровода и давления при котором проводится испытание. Гидравлически испытания включают в себя:

- предварительная очистка полости протягиванием механических очистных устройств,
- гидроиспытания линейной части трубопровода,

- последующая очистка внутренней полости трубопровода промывкой путем пропуска очистных поршней (скребков) или поршней-разделителей.

После испытания и очистки трубопровода гидравлическим способом из него должна быть полностью удалена вода. Полное удаление воды обеспечивается пропуском не менее двух (основного и контрольного) поршней-разделителей под давлением сжатого воздуха.

Трубопроводы из стальных, чугунных, железобетонных и асбесто-цементных труб, независимо от способа испытания, следует испытывать при длине менее 1 км – за один прием; при большей длине – участками не более 1 км.

Внутренние сети водоснабжения испытываются гидростатическим методом, при котором пробное давление принимается равным 1,5 избыточного рабочего давления. Система считается выдержавшей гидростатические испытания, если в течение 10 мин нахождения под пробным давлением в ней не обнаружено падения давления более 0,05 Мпа и отсутствуют утечки или капли воды в сварных швах, трубах, резьбовых соединениях и запорной арматуре.

Сети канализации

Внутренние сети канализации испытываются методом пролива воды с расходом, соответствующим проектной пропускной способности сети, в течение времени необходимого для осмотра всей системы с колодцами.

Наружные сети канализации испытываются участками между смежными колодцами с заполнением водой верхнего колодца. Время испытания участка сети - 2 часа.

На время испытаний должны быть установлены и обозначены предупредительными знаками границы опасной зоны, в которой запрещается нахождение людей.

Испытание водяных систем *отопления, теплоснабжения и холодоснабжения* выполняются гидростатическим методом под давлением, равным 1,5 рабочего давления. Система признается выдержавшей испытание, если в течение 5 мин нахождения ее под давлением падение давления не превысит 0,02 Мпа и отсутствуют течи тепло- или холодоносителя в сварных швах, трубах, соединениях.

Гидравлические испытания проводятся отдельно на технологической площадке и межплощадочных коммуникациях и на площадке водозабора и отгрузочной площадке.

Гидравлические испытания на технологической площадке и межплощадочных коммуникациях

Источником водоснабжения для проведения гидравлических испытаний на технологической площадке и межплощадочных коммуникациях являются отстоянные поверхностные сточные воды, собранные во временные земляные амбары-накопители поверхностных сточных вод, расположенных в непосредственной близости от стройплощадки: амбар № 1 V=50000 м^3 на технологической площадке и амбар № 4 V=7500 м^3. Земляные амбары оборудованы противофильтрационным экраном из высокопрочной полиэтиленовой пленки.

Гидравлические испытания для всех объектов проводятся с повторным использованием воды. Суммарная потребность в воде на проведение очистки, гидравлических испытаний, профилеметрии и диагностики всех трубопроводов и

резервуаров определяется размером максимального по объему резервуара – 10000 м^3 и с учетом потерь составляет 12500 м^3.

Слив воды после проведения каждого этапа испытаний различных сетей и сооружений предусмотрен в амбары-накопители. Вода может использоваться для гидроиспытаний неограниченное количество раз. При необходимости производится ее очистка на ЛОС BAZMAN (паспорт на ЛОС и сертификат соответствия представлены в Приложении 14).

После проведения испытаний всех сетей и сооружений, в том числе резервуаров тит.5210, отстоянная, а при необходимости, очищенная на ЛОС вода перекачивается в свободный резервуар противопожарного запаса воды V= 10000 м^3 (титул 5210), резервуар стальной вертикальный диаметром 34,2 м, высотой 12 м.

Гидравлические испытания на площадке водозабора и отгрузочной площадке.

На площадке водозабора и отгрузочной площадке гидравлическим испытаниям подвергаются сооружения водозабора, водовыпуска и насосной станции II подъема.

Источником водоснабжения для проведения гидравлических испытаний этих сооружений являются отстоянные поверхностные сточные воды, собранные в земляном амбаре, расположенный в непосредственной близости от стройплощадки: № 4 емкостью V = 7500 м^3 оборудован противофильтрационным экраном из высокопрочной полиэтиленовой пленки.

Гидравлические испытания для всех объектов проводятся с повторным использованием воды. Суммарная потребность в воде на проведение очистки, гидравлических испытаний, профилеметрии и диагностики всех трубопроводов и резервуаров определяется размером максимального по объему резервуара – 2000 м^3 (тит.3380/1), расположенном на площадке НС II подъема и с учетом потерь составляет 2500 м^3.

Слив воды после проведения каждого этапа испытаний различных сетей и сооружений предусмотрен в амбар-накопитель № 4. Вода может использоваться для гидроиспытаний неограниченное количество раз. При необходимости производится ее очистка на ЛОС BAZMAN (паспорт на ЛОС и сертификат соответствия представлены в Приложении 14).

После проведения испытаний всех сетей и сооружений, отстоянная, а при необходимости, очищенная на ЛОС вода перекачивается в свободный резервуар технической воды V= 2000 м^3 (титул 3380/1) либо по трубопроводу подается на технологическую площадку для ее использования на производственные нужды.

Водоотведение на строительной площадке.

Водоотведение хозяйственно-бытовых стоков.

Суточный объем водоотведения *хозяйственно-бытовых сточных вод* (от душевых и туалетных кабин и умывальников) составляет 305,5 м^3/сут.

Характеристика качества неочищенного хоз-бытового стока и его сопоставление его с характеристикой сточных вод, принимаемых в сети канализации в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 644 от 29.07.2013 г. представлено в таблице 1.3.3.1.

Таблица 1.3.3.1

№ п/п/	Наименование показателей состава хозяйственно-бытовых сточных вод	Значение показателей состава	
		по проектным материалам	по Постановлению № 644 от 29.07.2013 г.
1	2	3	4
1	Температура	12 – 30	+40
2	pH	6,5 – 5,5	6,0 – 9,0
3	Минерализация (плотный остаток)		3000
4	Взвешенные вещества		300
5	$БПК_5$	180 – 350 (по $БПК_{полному}$	300
6	ХПК	200 – 400	500
7	Сульфаты	40	300
8	Хлориды	45	1000
9	Сумма азота органического и азота аммонийного	30 (по азоту аммонийному)	50
10	Фосфор	до 16 (по фосфору фосфатов)	12 (по фосфору общему)
11	Нефтепродукты	до 3	10
12	СПАВ (анионные)	до 10	10
13	Жиры	до 50	50

Анализ представленной таблицы показывает, что проектные значения качества хоз-бытового стока не превышают утвержденных в Постановлении Правительства РФ № 644 от 29.07.2013 г. и могут быть приняты на очистные сооружения ООО «УК «Водоканал-Сервис» в соответствии с ТУ на прием стоков от 07.05.2020 г. № 728, представленном в Приложении 15.

Водоотведение *производственных стоков* на строительной площадке не предусматривается, т.к. мойка машин предусмотрена с оборотной системой, все остальные производственные нужды являются безвозвратными потерями. После окончания строительства, стоки очищаются на ЛОС и сбрасываются в р.Половинную, шламовый кювет засыпается грунтом.

Водоотведение поверхностного стока с территории промплощадки.

В соответствии с данными ПОС вся территория, отведенная под возведение объекта Иркутский завод полимеров разбита на зоны:

- зона 1 – площадка 145,425 га расположена на отметке от 620 до 540 м. В этой зоне планируется располагать все технологические установки и объекты ОЗХ, ТСБ, очистные сооружения, предзаводская зона и городок строителей,

- зона 2 – площадка 14,325 га расположена на 300 м ниже зоны 1. В этой зоне располагаются склады с площадкой погрузки готовой продукции в ж/д вагоны, административно-хозяйственные объекты, база оборудования, узел подготовки технической воды с насосной второго водоподъема,

- зона 3 – межплощадочный коридор коммуникаций и водозабор общей площадью 51,1 га.

Материалами ПОС предусматривается сбор поверхностного стока с территории зоны 1 и зоны 2.

Годовой объем поверхностного стока, образующийся на территории этих зон рассчитан в соответствии с «Рекомендациями по расчету систем сбора, отведения и

очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты, Дополнение к СП 32.13330.2012 «Канализация. Наружные сети и сооружения» Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85, ОАО «НИИ ВОДГЕО», 2014 г.»

Годовой поверхностный сток с территории формируется из дождевого и талого и поливомоечного стока и определяется по следующей формуле:

$$W_г = W_д + W_т$$

Годовое количество дождевых вод ($W_д$) определяется по формуле:

$$W_д = 10 \times H_д \times F \times \Psi_д$$

где: $H_д$ – слой осадков за теплый период года, «мм»;

F – площадь водосбора, «га»;

$\Psi_д$ – коэффициент дождевого стока, определяется как средневзвешенная величина для всей площади водосбора с учетом средних значений коэффициентов для различного рода поверхностей.

Годовое количество талых вод ($W_т$) определяется по формуле:

$$W_т = 10 \times H_т \times F \times \Psi_т \times k_{уб}$$

где: $H_т$ – слой осадков за холодный период года, «мм»;

F – площадь водосбора, «га»;

$\Psi_т$ – коэффициент талого стока, равный 0,6;

$k_{уб}$ – коэффициент, учитывающий вывоз снега, (принимается равным 0,65).

Слой осадков принят по данным Иркутского УГМС и составляет:

- для теплого времени года – 336 мм,
- для холодного времени года – 117 мм.

Информация о расчетном поверхностном стоке по данным ПОС представлен в таблице 1.3.4.

Таблица 1.3.4

Территория	Дождевой сток			Талый сток	
	м³/год	**м³/сут (max)**	**м³/час (max)**	**м³/год**	**м³/сут**
1	2	3	4	5	6
Зона 1	97927,2	7898,3	1316,4	61379,4	8393,8
Зона 2	9626,4	776,4	129,4	6033,7	825,1
Зона 3	34339,2	2769,6	461,6	21523,3	2943,4
ИТОГО	**141892,8**			**67413,3**	
ИТОГО годовой объем поверхностного стока				**209305,9 м³/год**	

Ориентировочные концентрации загрязняющих веществ в стоках с территории стройплощадки приняты в соответствии с «Рекомендациями по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты, Дополнение к СП 32.13330.2012 «Канализация. Наружные сети и сооружения» Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85, ОАО «НИИ ВОДГЕО», 2014 г.» с учетом недостаточного уровня благоустройства (раздел 5 п. 5.1.5) и составляют следующие величины:

- взвешенные вещества – 480 – 2800 мг/л,
- нефтепродукты – 12 – 36 мг/л,
- ХПК фильтрованной пробы – 120 – 180 мгО/л,
- $БПК_{20}$ фильтрованной пробы – 24 – 36 $мгО_2$/л.

Проектными решениями предусмотрено обращение с поверхностными стоками в целом для объекта строительства. В соответствии с проектными решениями дождевые и талые стоки предполагается собирать в специальные земляные амбары, оборудованные противофильтрационным экраном из высокопрочной полиэтиленовой пленки и размещаемые в непосредственной близости от стройплощадок. В местах, откуда невозможна организация стока естественным путем устраиваются приямки для откачки стока насосами в амбары-накопители.

После отстоя, вода может быть использована для технических нужд при производстве СМР (полив бетона, полив грунта при устройстве насыпей и пр.). Излишки воды из амбаров очищаются на ЛОС и через сбросной водовод от ВПС-1 сбрасываются в р.Половинную.

Ряд строительных работ планируется проводить в водоохранной зоне р. Лена.

К таким работам относится строительство водозабора, водовыпуска и части коридора межплощадочных сетей.

Под строительство водозабора и водовыпуска выделены земли, относящиеся к землям водного фонда и территория акватории.

Общая площадь, занимаемая проектируемыми сооружениями составляет:

- для водозабора – 4,7924 га, в том числе:
  - в границах акватории – 0,9865 га,
  - на береговой территории – 3,8059 га;
- для водовыпуска, – 0,3277 га, в том числе:
  - в границах акватории – 0,0794 га,
  - на береговой территории – 0,2483 га;
- для коридора межплощадочных сетей – 3,2527 га.

Итого площадь затрагиваемой работами водосборной территории по данным объектам составляет 8,3728 га, или 0,083728 км^2.

Во избежание повторного счета вычитаем площадь, учтенную по нарушению поймы (0,2 га). Тогда площадь нарушаемой водосборной территории в границах водоохранной зоны составит 8,1728 га, или 0,081728 км^2.

Работы по строительству водозабора и водовыпуска

Строительство водозабора.

В соответствии с данными ПОС строительство водозабора относится к первоочередным объектам.

Состав работ включает в себя сооружение следующих зданий и сооружений:

- подрусловые фильтрующие водоприемники – 3 штуки (тит. 5100-101),
- насосные станции I подъема в количестве 3 штук (тит. 5100-102),
- дополнительная насосная станция (тит.5100-103),
- площадка комплектной трансформаторной подстанции (тит.5100-104),
- камера переключения 1 (тит.5100-105),
- камера переключения 2 (тит.5100-106),
- площадка комплектной компрессорной (тит.5100-107),
- выпуск очищенных сточных вод (тит.5105).

Работы по водозабору и водовыпуску ведутся параллельно, период проведения работ 8 месяцев, в т.ч. 1 месяц – подготовительный период. На строительстве занято 75 человек, в т.ч. рабочих – 63, ИТР – 8, служащих – 3, МОП и охрана - 1, продолжительность ежедневной смены – 12 часов.

В соответствии с Водным Кодексом (ст. 11) работы по строительству водозабора и водовыпуска могут проводится только при наличии Решения на пользование водным объектом для строительства трубопроводов.

Производство работ в акватории водного объекта должно производится в сроки, согласованные с территориальным органом Росрыболовства.

Производство работ по водозабору проводится в 3 этапа:

- 1-й этап – монтаж шахтных колодцев 3штуки,
- 2-й этап – монтаж подрусловых фильтрующих водоприемников, трубопроводов между водоприемниками и насосными станциями первого подъема,
- 3-й этап – монтаж дополнительной насосной станции, камер переключения, комплектной трансформаторной подстанции и комплектной компрессорной.

Все сооружения 3-го этапа расположены на береговой части выше расчетного наивысшего горизонта вод с учетом подпора и уклона водотока. Производство работ по этим сооружениям не затрагивает водный объект и в настоящем разделе не рассматривается.

1-й этап. Монтаж шахтных колодцев производится в пробуренные скважины Ø 1000мм с отметкой дна 269,5 м; шахты заполняются бетоном до отметки 270,34 м.

2-й этап. Монтаж подрусловых фильтрующих водоприемников начинается с обследования дна акватории специальной группой водолазов.

Для нормальной работы водозабора необходимо выполнить дноуглубительные работы по понижению дна акватории до отметки 274,0 м. Разработка грунта осуществляется экскаватором Hitachi и плавучим краном КПЛ-5, оборудованным грейфером.

На спланированное до проектных отметок основание укладывается плавкраном каменная наброска из камня Ø 0,1 м, толщиной 0,1 м. Разравнивание постелей осуществляется вручную под водой водолазами.

Доставка водосборного устройства и установка его в проектном положении осуществляется с помощью понтонов. После погружения водосборного устройства и укладки в проектное положение производится засыпка водосборного устройства гравийно-галечниковой фильтрующей загрузкой с помощью плавкрана.

Фильтрующая загрузка выполняется из двух слоев разной крупности:

- верхний рабочий слой состоит из гравийно-галечниковой смеси крупность 25 – 40 мм толщиной 0,66 м,
- второй слой над верхом трубы состоит из загрузки крупностью 40 – 80 мм толщиной 110см. Откосы фильтрующей траншеи выполняются с уклоном 1:1 и укрепляются каменной наброской толщиной 0,1м.

Разравнивание гравийно-галечниковых и каменных отсыпей, правильность установки водоприемника выполняется водолазами.

Работы по укладке самотечных линий в три нитки из труб стальных Ø 630 х 6,0 от водоприемного устройства до насосной станции I подъема ведутся в следующей последовательности:

- изготовление плети водовода на берегу,
- транспортировка плети и расположение ее на дне траншеи согласно проекту,
- присоединение к водоприемному оголовку.

Сборка трубопроводов происходит на берегу методом стыковой сварки из труб длиной 8 – 10 м.

Устройство выемки траншеи под водой ведется плавучим краном, оборудованным грейферным ковшом.

Крутизну откосов подводных траншей при глубине более 1,5 м принимают 1:3.

Трубопровод должен быть подготовлен для укладки к моменту окончания работ по устройству подводной траншеи. Укладка подводных трубопроводов во время паводков, весеннего ледохода и осеннего ледостава не допускается.

После спуска секции трубы в траншею под воду производится стыковка при помощи водолазов водовода с водоприемным оголовком и шахтой насосной станции. После укладки самотечного трубопровода проводят его подводную электросварку с оголовком водосборного устройства.

Перед обратной засыпкой траншеи проводятся гидравлические испытания трубопроводов.

Обратная засыпка траншеи с уплотнением грунта выполняется галечником, разработанным при дноуглубительных работах.

Строительство водовыпуска.

Устройство водовыпуска начинается с обследования дна акватории специальной группой водолазов. Разработка траншеи на берегу реки осуществляется экскаватором, в русле реки – плавучим краном, оборудованным грейферным ковшом. Разравнивание траншеи осуществляется вручную под водой водолазами.

После установки оголовка водовыпуска в проектное положение производится засыпка гравийно-галечниковой фильтрующей загрузкой с помощью плавкрана. Разравнивание гравийно-галечниковых отсыпей, правильность установки оголовка рассеивающего водовыпуска выполняется водолазами.

Работы по укладке самотечных стальных труб Ø 630 х 6,0 ведутся в следующей последовательности:

- изготовление плети водовыпуска и присоединение к оголовку на берегу,
- транспортировка плети и расположение ее на дне траншеи согласно проекту (крутизна откосов подводных траншей принимается 1:3).

После укладки трубопровода проводится его гидравлические испытания на прочность и герметичность; после окончания гидравлических испытаний производится обратная засыпка траншей гравийно-галечниковой смесью.

В соответствии с данными ПОС при строительстве водозабора и водовыпуска в русле р. Лена были выполнены строительно-монтажные работы в следующих объемах:

- подача камня, песка, гравия плавучим краном – 820 м^3,
- выемка грунта при дноуглубительных работах – 13236 м^3,
- разравнивание водолазами каменных, гравийных, песчаных постелей – 920 м^2.

~~При этом, площадь русла, нарушенная дноуглубительными работами составляет 9500 м^2.~~

Гидравлические испытания трубопроводов.

Все технологические трубопроводы должны испытываться на прочность и герметичность гидравлическим способом преимущественно при положительной температуре воздуха.

Гидравлические испытания проводятся в следующей последовательности:

- заполнение трубопровода водой (водным раствором),
- осмотр трубопровода при заполнении водой с целью выявления течей через трещины и неплотности в соединениях,
- подъем давления до испытательного и выдержка при этом давлении в течение 10 мин (испытание на прочность),
- снижение давления до рабочего и тщательный осмотр сварных швов (испытание на герметичность),
- повторный подъем давления до испытательного и выдержка 5 мин, снижение давления до рабочего и повторный осмотр трубопровода.

Время проведения испытаний на герметичность должно определяться продолжительностью осмотра трубопровода.

Трубопровод считается выдержавшим гидравлическое испытание на прочность и герметичность, если во время испытаний не произошло падения давления и не обнаружены течи и запотевания в сварных швах, фланцевых соединениях, на корпусах и сальниках арматуры, на поверхности труб и деталей трубопроводов, а также признаки разрывов и видимых деформаций.

В случае выявления в процессе испытания трубопроводов дефектов испытание должно быть повторено после устранения дефектов.

Трубопроводы изолируются после завершения монтажных работ и проведения гидравлических испытаний.

Гидравлические испытания трубопроводов и резервуаров производятся с повторным использованием воды. Вода после окончания гидравлических испытаний собирается в резервуар и может быть использована для противопожарных нужд.

Гидравлические испытания проводятся в порядке, прописанном на листе 72, 73.

Расчет технологической мутности

При осуществлении работ по дноуглублению, а также при разработке и засыпке траншей для укладки водоводов будет нарушено дно р. Лена в результате чего будет наблюдаться повышение мутности воды в реке.

При строительстве водозабора перед укладкой подрусловых водоприемников и водоводов предусмотрено проведение дноуглубительных работ на площади 9865 м^2. Работы по строительству водозаборных сооружений в русле р.Лена будут осуществляться в пределах этой площади, объем извлекаемого грунта составит 13236 м^3.

Площадь нарушения дна при строительстве выпуска сточных вод составит 794 м^2, объем извлекаемого при этом грунта составит 370 м^3.

Затрагиваемые работами участки будут укрепляться гравийно-галечниковым грунтом и каменной наброской.

Работы непосредственно в русле р. Лена будут проводиться в течение 1 месяца.

При проведении работ в русле водотока, на участках русла ниже по течению, будет образовываться зона выноса грунта повышенной мутности и отложения слоя наилка. Расчет зоны повышенной мутности произведен по методике Государственного

гидрологического института (ГГИ) и представлен в отчете «Оценка воздействия на водные биоресурсы и среду их обитания в рамках подготовки проектной документации строительства объекта «Иркутский завод полимеров», выполненном Байкальским филиалом ФГБНУ №ВНИРО» («БайкалНИРО») и представленном в Приложении 17.

По данным инженерно-экологических изысканий, минимальный размер частиц в гранулометрическом составе донных отложений определен, как <0,5 мм, их количество в составе грунта колеблется от 3,5 до 6,5% по ширине реки, максимальный размер более 10 мм составляет 67,5%.

Результаты проведенных расчетов представлены ниже.

При строительстве водозабора:

- средняя дополнительная мутность в створе работ составит 0,137 мг/л,
- зона осаждения крупных фракций 10 мм составляет – 4,76 м, создавая при этом участок заиления площадью 238,10 м^2 со средним слоем наилка 21,044 мм и полной дополнительной мутностью в расчетном створе – 0,028 мг/л,
- зона осаждения мелких фракций от 10 до 0,5 мм составляет – 35,21 м, создавая при этом участок заиления площадью 1760,56 м^2 со средним слоем наилка 0,120 мм и полной дополнительной мутностью в расчетном створе – 0,0071 мг/л.

При строительстве водовыпуска:

- средняя дополнительная мутность в створе работ составит 0,111 мг/л,
- зона осаждения крупных фракций 10 мм составляет – 3,57 м, создавая при этом участок заиления площадью 178,57 м^2 со средним слоем наилка 0,784 мм и полной дополнительной мутностью в расчетном створе – 0,023 мг/л,
- зона осаждения мелких фракций от 10 до 0,5 мм составляет – 26,41 м, создавая при этом участок заиления площадью 1320,42 м^2 со средним слоем наилка 0,004 мм и полной дополнительной мутностью в расчетном створе – 0,0057 мг/л.

Таким образом, общая площадь заиления дна составит 3080,98 м^2, распространение зоны заиления составляет 35,21 м ниже по течению от створа водозабора и 26,41 м ниже по течению от створа водовыпуска, максимальный слой наилка составит 21,044 мм в створе водозабора с уменьшением до 0,120 мм в конце пятна мутности, в створе водовыпуска максимальный слой наилка составит 0,784 мм с уменьшением до 0,004 мм в конце пятна мутности.

Выводы:

Расчетные максимальные необходимые объемы водопотребления не превышают объемов, которые в соответствии с ТУ может быть поставлена ООО «Управляющая компания Водоканал-Сервис» г. Усть-Кут.

Расчетные максимальные образующиеся объемы водоотведения также не превышают объемов, которые в соответствии с ТУ могут быть приняты ООО «Управляющая компания Водоканал-Сервис» на очистные сооружения г. Усть-Кут.

Территория размещения временных зданий и сооружений на площадке из железобетонных плит, уложенных по основанию из песка, что предотвращает загрязнение подземных вод.

Стоянка, заправка, ремонт и техническое обслуживание транспортных средств проводится на специально оборудованной территории, имеющей водонепроницаемое покрытие.

Склады строительных материалов и площадки для размещения отходов производства и потребления устраиваются на искусственном водонепроницаемом покрытии и имеют ограждение.

Гидравлические испытания резервуаров и трубопроводов планируется проводить с повторным использованием воды.

Объемы поверхностного стока предполагается аккумулировать в специально оборудованном амбаре и в дальнейшем использовать для технических нужд.

Таким образом, сброса сточных вод в р. Лена в процессе строительства не планируется.

При выполнении принятых природоохранных мероприятий, воздействие на поверхностные и подземные воды в период производства строительно-монтажных работ можно считать допустимым.

2. Мероприятия по охране поверхностных и подземных вод от загрязнения

2.1. Мероприятия, технические решения и сооружения, обеспечивающие рациональное использование и охрану водных объектов (Мероприятия в период эксплуатации)

Проектными материалами предложены решения, направленные на рациональное использование и охрану водных объектов. Ниже приведены такие решения.

Система оборотного водоснабжения позволяет значительно сократить забор свежей воды из р. Лена, что является охраной р. Лена от истощения.

Предусмотрено:

- канализование обоих площадок – технологической и отгрузочной – проектируемого предприятия закрытыми сетями канализации; сетями канализации будут собираться все виды сточных вод: производственные, хозяйственно-бытовые и поверхностные;
- защитная гидроизоляция всех колодцев, исключающая загрязнение подземных вод;
- очистка всех собранных сточных вод на очистных сооружениях до норм, позволяющих сбросить очищенные стоки в р. Лена – водный объект рыбохозяйственного вида водопользования высшей категории;
- использование части очищенных сточных вод на подпитку оборотной системы, что позволяет сократить объем забора свежей воды из р. Лена;
- водовыпуск оборудован рассеивающим оголовком и вынесен на стрежень реки, что обеспечивает дополнительное перемешивание очищенных сточных вод с водами реки и не оказывает влияния на береговую линию – не вызывает ее размыва,
- устройство водонепроницаемых покрытий на проездах для машин, гидроизоляция и герметизация подземных сооружений, что исключает попадание сточных вод в грунт и препятствует загрязнению подземных вод;
- установка расходомеров, организован учет забранной воды и объема сброшенных сточных вод,
- восстановление рельефа русла реки в месте проведения работ;
- укрепление проектируемых откосов монолитным бетоном на крупнофракционном заполнителе и каменной наброской;

- восстановление ландшафта и планировку территории в месте прокладки подземных инженерных сетей, включая озеленение в месте проведения работ.

Подрусловой фильтрующий водозабор размещен вдали от нерестилищ, зимовальных ям и участков большой концентрации личинок и молоди рыб и обеспечивает защиту рыбной молоди от попадания в насосную станцию I подъема.

2.1.1. Мероприятия по инженерной защите территории разработаны с целью исключения или минимизации взаимного влияния строящихся сооружений водозабора, водовыпуска и окружающей среды друг на друга.

В связи с тем, что часть водозаборных сооружений фильтрующий водоприемник (тит.5100-101) и водовыпуск (тит.5105) находятся в русле реки, а трубы-шахты (тит. 5100-102) попадают в зону 1% затопления, проектом предусмотрены следующие мероприятия для снижения негативного воздействия на водную среду при наводнении, затоплении и подтоплении территории строительства:

1. Строительство сооружений находящихся в зоне затопления выполняется в период летней –осенней межени (в течение одного сезона),

2. Планировочное решение учитывает возможное сезонное подтопление. Из зоны подтопления вынесены сооружения для которых недопустимо влияние наводнения: комплектная ТП (тит.5100-104), комплектная компрессорная (тит.5100-107), дополнительная насосная станция (тит.5100-103) и камеры переключения (тит.5100-105, 5100-106), их размещение предусмотрено выше расчетного наивысшего горизонта вод с учетом подпора и уклона водотока более чем на 0,5метра в соответствии с требованиями п.4.17 СП18.13330.2011.

3. Трубы-шахты (тит.5100-102) с погружными насосами располагаются под землей и полностью герметичны. Погружные насосы имеют степень пылевлагозащиты IP68 (полностью герметичные) могут работать без постоянного технического обслуживания продолжительное время (обслуживание требуется не чаще одного раза в год). Бетонные камеры труб-шахт также располагаются подземно.

4. Береговой колодец водовыпуска располагается за пределами зоны затопления, что исключает создание подпора и выход очищенных стоков на поверхность земли. Канализационная сеть от колодца до рассеивающего водовыпуска выполнена из стальных электросварных труб и обеспечивает герметичность.

5. Фильтрующие водоприемные оголовки – располагаются ниже поверхности дна реки.

6. Фильтрующий водовыпуск – располагаются ниже поверхности дна реки

7. Проезды и площадки водозабора имеют жесткое покрытие, исключающее размывание при сезонном подтоплении и наводнении.

8. Откосы проездов и площадок, попадающих в зону затопления укреплены крупной каменной наброской и бетоном по георешетке и выполняют роль укрепляющей дамбы, что исключает их размыв по время паводка и гарантирует сохранение целостности конструкций.

9. Укрепление существующих откосов посевом трав в месте проведения работ.

10. Восстановление ландшафта территории в месте прокладки подземных инженерных сетей, включая озеленение в месте проведения работ.

11. Восстановление рельефа русла реки в месте прокладки подземных инженерных сетей и проведения работ.

2.2. Мероприятия в период строительства

С целью снижения воздействия на состояние р. Лена и подземных вод при организации строительных работ предусмотрено:

- запрещается движение и стоянка транспортных средств в водоохранной зоне (кроме специальных транспортных средств), за исключением их движения и стоянки в специально оборудованных местах, имеющих твердое покрытие;
- площадки расположения временных зданий и сооружений размещается на площадке, имеющей твердое покрытие с уклоном и системой сбора поверхностных вод,
- стоянка, заправка, ремонт и техническое обслуживание транспортных средств проводится с применением автозаправщиков, инвентарных поддонов и других устройств на специально оборудованной территории, имеющей водонепроницаемое покрытие,
- выезды со строительной площадки оборудуются пунктами мойки колес «Мойдодыр К-2», оснащенных оборотной системой водоснабжения, предполагается установка 10 пунктов мойки (в Приложении 14 представлена разрешительная документация); очищенные стоки от мойки колес после окончания строительства будут вывезены ООО «Союзэнергосервис» (Приложение 15)на очистные сооружения УК «Водоканал-Сервис»,
- склады строительных материалов и площадки для размещения отходов производства и потребления устраиваются на искусственном водонепроницаемом покрытии и имеют ограждение,
- гидравлические испытания трубопроводов выполняется с повторным использованием воды,
- объемы поверхностного стока предполагается аккумулировать в специально оборудованном амбаре и в дальнейшем использовать для технических нужд,
- водоотведение хозяйственно-бытовых стоков предусмотрено на КОС «ЯГУ», расположенных в г. Усть-Кут, в соответствии с ТУ ООО «Управляющая компания Водоканал-Сервис»,
- сбор образующихся отходов осуществляется на специально отведенных площадках, их вывоз осуществляется специализированными предприятиями, имеющими лицензии,
- работы в акватории р. Лена при строительстве водозабора и выпуска должны осуществляться во вненерестовый период по предварительному согласованию с органами Росрыболовства.

3. Предложения по мониторингу состояния поверхностных водных объектов

Иркутский завод полимеров является водопользователем, осуществляя забор воды из р. Лена и сброс в р. Лена очищенных сточных вод и, в соответствии с постановлением Правительства РФ от 10.04.2007 г № 219 (ред. от 18.04.2014 г.),

обязан организовать мониторинговые наблюдения за водным объектом в границах водопользования.

В составе настоящего раздела разработана Программа наблюдения за водным объектом и его водоохранной зоной, включающая в себя:

- точки наблюдений,
- перечень наблюдаемых показателей,
- периодичность наблюдений,
- формы отчетов, представлячмые по результатам наблюдений.

Подробно программа мониторинга за водным объектом прописана в разделе 80633-П-ОООС8-ТЧ-001.

4 Расчет платежей за негативное воздействие на поверхностные водные объекты в период эксплуатации

4.1. Расчет платежей за сброс очищенных сточных вод в р. Лена

Ущерб, причиняемый водному объекту складывается из:
- загрязнения водного объекта сбрасываемыми сточными водами,
- ущерба, причиняемого водным биоресурсам работами в водном объекте.

1. *Ущерб, причиняемый водным биоресурсам работами на водном объекте*, является компенсационным ущербом и наносится водному объекту р. Лена, как при производстве работ в период строительства, так и при эксплуатации построенного объекта.

Размер ущерба рассчитан в работе ФГБНУ «ВНИРО» Байкальский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («БайкалНИРО») в натуральном и денежном (ориентировочно) выражениях и составляет:

- на период строительства – 38,54 кг рыбы, что составит – 837598,32 руб.,
- на период эксплуатации – 679,28 кг*год рыбы, что составит – 1154,771 тыс.руб./год.

2. Ущерб, причиняемый водным объектам сбросом сточных вод, определяется исходя из массы предполагаемых сбросов и ставок платы за негативное воздействие на окружающую среду, утвержденных Постановлением Правительства РФ № 913 от 13.09.2016 года.

Расчёт платы за сбросы, не превышающие установленные предельно допустимые нормативы сбросов, рассчитывается по формуле:

$$П_{НДС} = \sum_{i=1}^{n} М_{НДСi} \times Н_{НДСi} \times К_{от} \times К_{нд}$$

где: $П_{НДС}$ – плата за сбросы загрязняющих веществ, не превышающих установленные нормативы, руб.,

$М_{НДСi}$ – фактический сброс загрязняющих веществ равный нормативам допустимого сброса, т/год,

$Н_{НДСi}$ – ставка платы за сброс загрязняющих веществ, руб./т,

$К_{от}$ – дополнительный коэффициент к ставкам платы в отношении территорий, находящихся под особой охраной ($К_{от}$ = 1),

$К_{нд}$ – 1,

n – количество загрязняющих веществ.

Расчёт предполагаемой платы за загрязнение водного объекта р. Лена сбросом загрязняющих веществ в составе сточных вод в период эксплуатации производится только на период штатной эксплуатации производства приведён в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Расчёт платы за сброс ЗВ в водный объект

Наименование загрязняющего вещества	Предполагаемые сбросы, т/г	Норматив платы за сброс 1т ЗВ (Постан. №913)	Плата за сброс, руб.
1	2	3	4
Взвешенные вещества	0,416	977,2	406,52

Наименование загрязняющего вещества	Предполагаемые сбросы, т/г	Норматив платы за сброс 1т ЗВ (Постан. №913)	Плата за сброс, руб.
1	2	3	4
Сухой остаток	167,0	0,5	83,5
Сульфаты	16,7	6	100,2
Хлориды	50,1	2,4	120,24
$БПК_{полн}$	0,501	243	121,74
ХПК	5,01		
Ион аммония	0,083	1190,2	98,79
Нитриты	0,013	7439	96,71
Нитраты	6,68	14,9	99,53
Фосфаты (по Р)	0,033	3679,3	121,42
Нефтепродукты	0,0084	14711,7	123,58
АПАВ	0,0167	1192,3	19,91
НПАВ	0,0167	1192,3	19,91
Железо	0,0167	5950,8	99,38
Магний	6,68	14,9	99,53
Кальций	30,06	3,2	96,19
		ИТОГО	**1679,84**
		Коэффициент, применяемый для расчета платы на 2020 г.	**1,08**
		ИТОГО к оплате	**1814,23**

4.2 Расчет ущерба, наносимого водным биоресурсам и среде их обитания

Негативное воздействие на водные биоресурсы и среду их обитания при проведении планируемых работ по строительству объекта «Иркутский завод полимеров» будет выражаться в:

- нарушении русла р. Лена при дноуглубительных работах, устройстве водозабора и водовыпуска;
- нарушении поймы р. Лена при устройстве водовыпуска;
- нарушении поверхности водосборной площади водотоков при производстве работ.

Проведение гидротехнических работ в русле водотоков приводит к ухудшению условий обитания всех гидробионтов – как растительных, так и животных форм. В результате нарушается нормальное протекание продукционных процессов на всех трофических уровнях водных экосистем, снижает их продуктивность и, в конечном счете, сокращает рыбные запасы водоемов и водотоков.

Прежде всего, проведение работ в русле водотоков влечет за собой негативные изменения условий нагула. Непосредственно на участках работ в водотоках уничтожаются донные организмы, которые служат кормовой базой для рыб и участвуют в процессах самоочищения водного объекта.

При проведении земляных работ в русле водные объекты загрязняются минеральными взвесями. Высокие концентрации взвешенных веществ в воде во время механизированных работ нарушают существование всех обитающих здесь гидробионтов. Основной ущерб наносится кормовой базе рыб (зоопланктонным организмам и донной фауне). Непосредственной гибели рыб не прогнозируется.

Результатами воздействия факторов, возникающих в результате проведения проектных работ по строительству объектов Иркутского завода полимеров, будут являться:

– гибель кормовых организмов зообентоса и зоопланктона на участках проведения работ в русле р. Лена;

– нарушение условий нереста и нагула молоди фитофильных видов рыб на пойменных участках р. Лена (на участке строительства водовыпуска);

– сокращение стока – среды обитания гидробионтов – с деформированной поверхности водосборной территории.

При эксплуатации Иркутского завода полимеров основное воздействие на водные биоресурсы будет заключаться в следующем:

- забор воды из р. Лена в результате которого будет наблюдаться сокращение стока – среды обитания гидробионтов;

- сброс очищенных сточных вод в р. Лена.

Расчет ущерба водным биоресурсам выполнен Байкальский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («БайкалНИРО») в отчете по теме «Оценка воздействия на водные биоресурсы и среду их обитания в рамках подготовки проектной документации строительства объекта «Иркутский завод полимеров».

Расчет натуральной величины ущерба, наносимого водным биологическим ресурсам, проведен по следующим составляющим:

Nоб = Nб + Nпл + Nп + Nс, где:

Nб – снижение рыбопродуктивности в результате ухудшения условий нагула рыб в связи с гибелью кормовых организмов зообентоса;

Nпл - снижение рыбопродуктивности в результате ухудшения условий нагула рыб в связи с гибелью кормовых организмов зоопланктона;

Nп – потери рыбопродукции в результате нарушения условий воспроизводства и нагула молоди фитофильных видов рыб на пойме;

Nс – снижение рыбопродуктивности за счет сокращения стока с водосборной площади.

В результате проведенных расчетов, *общая величина вреда, причиняемого водным биоресурсам и среде их обитания,* составит:

- при производстве строительных работ – 38,54 кг,

- при эксплуатации ИЗП, ежегодно – 679,28 кг.

В работе БайкалНИРО также исходя из последствий негативного воздействия намечаемой деятельности на состояние водных биоресурсов и среды их обитания, были определены вид и объемы восстановительных мероприятий, а также ориентировочные затраты на их проведение.

При этом проведение восстановительных мероприятий планируется в том водном объекте или рыбохозяйственном бассейне, в котором будет осуществляться деятельность и в отношении тех видов водных биоресурсов, которые будут утрачены в результате негативного воздействия намечаемой деятельности.

При осуществлении проектируемых работ ущерб будет нанесен всем видам водных биоресурсов, обитающим на рассматриваемом участке р. Лена. Согласно Рекомендациям биологической секции Ученого совета ФГБНУ «ВНИРО» от 26 февраля 2019 г., выпуск водных биоресурсов в р. Лена не предусмотрен.

С учетом характера воздействия планируемых строительных работ, в качестве восстановительных мероприятий по данному объекту рекомендуем выпуск подрощенной до навески 0,5 г молоди хариуса в Братское водохранилище с впадающими в него реками.

При эксплуатации Иркутского завода полимеров воздействие будет оказано на все виды водных биоресурсов. В качестве восстановительных мероприятий в данном случае рекомендуем выпуск подрощенной до навески 3,0 г молоди пеляди – перспективного для воспроизводства и добычи вида – в Братское водохранилище с впадающими в него реками.

Ориентировочные затраты на проведение *восстановительных мероприятий для компенсации наносимого ущерба* составят:

- при строительстве:

- количество выпускаемой молоди хариуса – ***21411 шт.,***
- что соответствует затратам в сумме **837598,32 руб.**

- при эксплуатация:

- количество выпускаемой молоди пеляди – ***94344 шт.,***
- что соответствует затратам в сумме **1154770,56 руб./год.**

Осуществление компенсационных мероприятий по устранению последствий негативного воздействия на состояние водных биоресурсов и среды их обитания при эксплуатации Иркутского завода полимеров путем периодического выпуска молоди рыб (1 раз в 5 лет) или в целом за период эксплуатации – в объеме, кратном ежегодному объему и количеству лет. При этом количество единовременно выпускаемой молоди рыб не должно превышать предельно-допустимые объемы выпуска водных биоресурсов в водный объект.

Отчет Байкальского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («БайкалНИРО») по теме «Оценка воздействия на водные биоресурсы и среду их обитания в рамках подготовки проектной документации строительства объекта «Иркутский завод полимеров» представлен в Приложении 17.

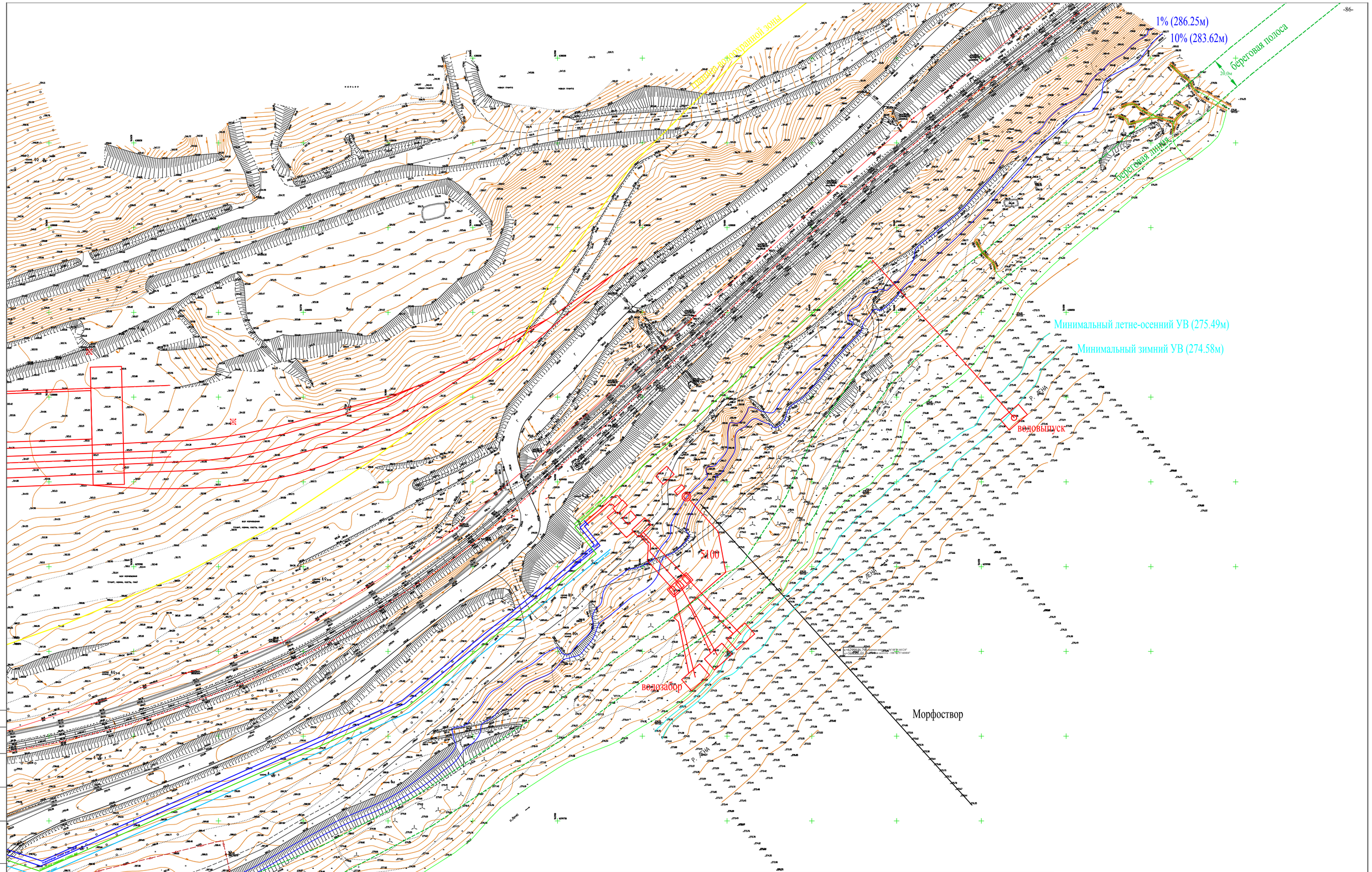
ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Ситуационный план размещения водозаборных сооружений на р. Лена.

Приложение 2

Ситуационный план размещения водозаборных сооружений ИЗП на р. Лена (без масштаба)

Приложение 2. Карта с нанесенными границами зон с особыми условиями использования территории.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- расчетный морфоствор
- проектируемые сооружения
- УВ различной обеспеченности
- граница водоохранной зоны и прибрежной защитной зоны
- береговая линия, береговая полоса

Примечание: граница водоохранной зоны и береговой линии нанесены по координатам, утвержденным приказом Министерства природных ресурсов и экологии Иркутской области. Приказ № 36-мпр от 30.11.2017г.

						2914-1451-1958-ИГИ-Г2.1
						Иркутский завод полимеров (ИЗП).
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок	Подп.	Дата	
Разработал		Кудинова О.И.			1.03.20	Расположение расчетного морфоствора
Норм.контроль		Персидская И.А.			1.03.20	Топографический план масштаб 1:1 000

Стадия	Лист	Листов
	1	1

ИГГЕО

формат А1

Взам. инв.N | Подпись и дата | Инв.N подл