

**Нетехническое резюме по проекту нормативов допустимых сбросов
загрязняющих веществ с очищенными сточными водами в накопитель Талдыколь
ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» акимата г.Нур-Султан**

1. Общие сведения.

Разработчик ПЭК	Заказчик
ТОО «Эком» факт. адрес: г. Караганда, ул. Ержанова 10/2 тел. 8 (7212) 910-252 БИН 951140000687 ИИК ИИК KZ796017191000001663 АО "Народный Банк Казахстана" БИК HSBKKZKX Директор: Пинигин Анатолий Леонидович Государственная лицензия на выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды № 01053Р от 25.07.2007г, выданна МООС РК	ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» акимата города Нур-Султан г. Нур-Султан, проспект Абая, 103 БИН 000940002622 БИК IRTYKZKA ИИК KZ5596503F0007781699 АО "ForteBank" Контактные телефоны: 8 (7172) 767643 Генеральный директор: Зейнұлкабден Табиғат

Основная деятельность предприятия связана с эксплуатацией водопроводно-канализационного хозяйства.

Предприятие представлено семью промплощадками. Настоящим проектом рассматривается промплощадка канализационных очистных сооружений (КОС) ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» акимата г. Нур-Султан, которые расположены на левом берегу реки Есиль, на расстоянии 6,5 км на юго-запад от города Нур-Султан по дороге Астана- Кургальджино по адресу: Есильский район, Кургальджинское шоссе, 47.

Канализационные очистные сооружения Государственного коммунального предприятия на праве хозяйственного ведения «Астана су арнасы» акимата г. Нур-Султан относятся к 1 категории согласно решению по определению категории объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду от 8 сентября 2021 г.

ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» г. Нур-Султан является балансодержателем накопителя Талдыколь.

Цель работы – установление нормативов эмиссий (НДС) с очищенными сточными водами КОС ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» в накопитель Талдыколь.

В 2016 году ТОО «Құрылысэкспертпроект» был разработан проект «Ликвидация накопителя сточных вод «Талдыколь» с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап), с реконструкцией ПС «Западная». Корректировка. 1 очередь. 3 пусковой комплекс», согласно которому были проведены работы по понижению уровня воды и очистке иловых отложений накопителя «Талдыколь». В этом же году - 14 апреля 2016 года, был прекращен сброс сточных вод в накопитель «Талдыколь».

Кроме того, в 2016-2017 гг проводилась техническая и первичная биологическая рекультивация береговой полосы, осушенной территории в пределах дамбы обвалования накопителя и участков складирования обезвоженного ила.

После завершения работ по очистке дна и профилированию береговой линии, накопитель Талдыколь должен был приобрести статус озера. Однако по состоянию на 01.01.2022 г. отсутствует решение о включении данного водного объекта в список озёр РК. На существующее положение целевое назначение накопителя Талдыколь остается без изменений.

Прекращение сброса очищенных вод города в накопитель привело к его обмелению, поэтому было принято решение о его пополнении.

Для канализационных очистных сооружений ГКП на ПХВ «Астана Су Арнасы» размер санитарно-защитной зоны установлен в размере 1000 м. Для накопителя Талдыколь размер санитарно-защитной зоны составляет 300 м.

2. Краткая характеристика технологии производства

Сточные воды г. Нур-Султан поступают на канализационные очистные сооружения (КОС) ГКП на ПХВ «Астана су арнасы». КОС включают комплекс механической очистки, полной биологической очистки, доочистку и обеззараживание поступающих сточных вод. Сброс очищенных сточных вод производится по двум водовыпускам:

- Выпуск № 1 – р. Есиль – сточные воды, очищенные до II категории водопользования;
- Выпуск № 2 – накопитель Карабидаик – очищенные сточные воды не соответствующие II категории водопользования.

По третьему водовыпуску - выпуск № 3- канал Нура-Ишим, документация находится в стадии получения разрешения на эмиссии.

По четвертому водовыпуску - выпуск № 4 – накопитель Талдыколь, планируется производить сброс очищенных до II категории водопользования сточных вод с 2023 года для пополнения накопителя

Поступающие на КОС сточные воды не разделяются на промышленные и хозяйственно - бытовые стоки и очищаются совместно. Сточная вода поступает на главную городскую канализационную насосную станцию (ГГКНС) и далее стоки насосами подаются в главную распределительную камеру (ГРК), которая служит для разделения потоков на сооружения первой и второй очереди пропорционально их производительности (136 000 м³/сут. и 118 000 м³/сут. соответственно).

I очередь. Сточная вода из ГРК поступает в приемную камеру горизонтальных песколовок, где происходит отстаивание песка. Далее стоки через распределительные камеры попадают в первичные отстойники. После отстаивания происходит биологическая очистка, которая предусматривает использование микроорганизмов, которые извлекают загрязнения из стоков в специальных сооружениях – аэротенках.

Смесь очищенных стоков и активного ила после аэротенков собирается в сборном канале и поступает в распределительную камеру вторичных отстойников. Часть осевшего во вторичных отстойниках ила возвращается в аэротенки для повторного использования (возвратный ил) и часть удаляется из сооружений для обработки и утилизации (избыточный активный ил) в здание ЦМОО-2. Обезвоженный осадок вывозится на площадки депонирования грузовым автотранспортом.

Биологически очищенная сточная вода далее поступает на доочистку на песчаные флотофильтры.

II-я очередь. После приемной камеры второй очереди КОС сточная вода поступает на аэрируемые песколовки с блоком решеток. На блоке решеток происходит очистка воды от крупных включений. После механических решеток очищенные сточные воды поступают на вход 4-х секционной горизонтальной аэрируемой песколовки, в которой происходит улавливание песка, а также свободноплавающих загрязнений. Отстаивание с целью удаления основной массы взвешенных веществ происходит в первичных отстойниках радиального типа.

Осветленная на первичном отстаивании сточная вода смешивается с возвратным активным илом и поступает на биологическую очистку в 4-х секционный аэротенк.

Смесь очищенных стоков и активного ила после аэротенков собирается в сборном канале и поступает в распределительную камеру вторичных отстойников. Часть осевшего во вторичных отстойниках ила возвращается в аэротенки для повторного использования (возвратный ил) и часть удаляется из сооружений для обработки и утилизации (избыточный активный ил) на установку напорной флотации SDC-49.

Уплотненный избыточный активный ил после флотационного илоуплотнителя поступает в промежуточный сборник сфлотированного избыточного активного ила, откуда далее насосными агрегатами направляется в ЦМОО-3.

Биологически очищенная сточная вода далее поступает на доочистку на песчаные флотофильтры.

Совместная доочистка воды от сооружений I и II очереди. Очищенная вода после вторичных отстойников I и II очереди поступает в приёмно - распределительную, где

смешивается и далее самотёком поступает на доочистку на песчаные флотофильтры. На флотофильтрах доочистка сточных вод производится с применением реагентов.

После доочистки стоки проходят стадию обеззараживания в цехе УФО и далее насосами, установленными в насосной станции очищенных стоков перекачиваются в реку Есиль.

Выбранная технология очистки сточных вод КОС г. Нур-Султан и применяемое при этом оборудование полностью соответствуют техническому уровню по очистке сточных вод, как стран СНГ, так и зарубежных стран. Эффективность очистки сточных вод КОС составляет 90-99%.

3. Характеристика приемника сточных вод

Местоположение. Накопитель «Талдыколь» расположен на левом берегу реки Есиль, в западной части города Нур-Султан, между микрорайоном Уркер и Малыми Талдыкольскими озёрами. Ближайшие городские строения (ЖК Камшат) находятся на расстоянии 470 м от уреза воды озера.

Площадь землепользования под накопитель Талдыколь – 2072.2960 га.

Начало сброса сточных вод в накопитель. Сброс стоков в накопитель Талдыколь начался до ввода очистных сооружений полной биологической очистки в эксплуатацию:

- с 1964 по 1970 гг. в накопитель сбрасывались неочищенные сточные воды;
- с 1971 по 1973 г.г. проводилась механическая очистка сточных вод.

С 1974 г. начался сброс биологически очищенных сточных вод.

Проектные параметры накопителя. Работы по очистке дна и профилированию береговой линии были завершены в 2017 году. Проектные параметры накопителя следующие:

- площадь зеркала составляет – 414га;
- проектная отметка зеркала воды 342,80;
- проектная глубина на 50% акватории 1,6-1,8м, прибрежной акватории в 5 м от береговой линии 1,0м, максимальная (зимовальные ямы для рыб) 2,6 м;
- объем воды в озере при отметке 342,80 БС – 9,1 млн.м³;
- проектная категория водопользования - водный объект культурно-бытового водопользования.

Фактические параметры накопителя. ТОО «Құрылысэкспертпроект» (разработчик проекта по Ликвидации накопителя) была проведена прогнозная оценка водного баланса после прекращения сброса очищенных сточных вод в накопитель, которым определено:

«Прекращение сброса очищенных сточных вод в накопитель автоматически влечет за собой отсутствие бесперебойного водного питания воссозданного озера «Большой Талдыколь». Достаточно длительное время, водное питание будет обеспечиваться высоким уровнем грунтовых вод, который искусственно сформировался в результате 40-летней эксплуатации накопителя. По прошествии трех-пятилетнего периода, не исключен дефицит водного питания озера. После стабилизации гидрологической обстановки на осушенной территории необходимо будет компенсировать испарение воды с акватории озера «Большой Талдыколь» техническими средствами».

После прекращения сброса сточных вод в накопитель и завершения работ, сотрудники ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» проводили мониторинговые исследования накопителя, в результате которых было выявлено обмеление накопителя Талдыколь и подтверждена прогнозная оценка.

В апреле 2022 года сотрудниками ТОО «Эком» в рамках выполнения проекта нормативов эмиссий допустимых сбросов (НДС), было проведено дополнительное обследование накопителя Талдыколь с промером глубин и отбором проб воды.

Последние обследования показывают, что на существующее положение происходит его резкое обмеление. По результатам исследований накопителя установлено:

- вокруг образовалась полоса обмелевшего берега шириной 20-30 м;
- в северной, западной и южной части видны островки дна, восточная часть полностью покрыта водой;

- на существующее положение обмелевшая береговая полоса и видимые островки дна составляют около 30% (124,2 га) от общей проектной площади – 414 га;
- глубина воды на площади около 40% (165,6 га) составляет в среднем 0,33 м;
- глубина воды на площади около 30% (124,2 га) составляет в среднем 0,83 м;
- максимальная глубина воды зафиксирована в юго-восточной части до 0,95 м (в углублениях – зимовальных ямах для рыб).

Прекращение сброса очищенных вод города привело к обмелению накопителя и вместо предполагаемого объема 9,1 млн. м³ фактический объем воды в накопителе по состоянию на 01.04.2022 г составил 1,58 млн. м³, т.е. 17,3 %.

По наблюдениям прошлых лет годовой поверхностный сток в накопитель в пределах внутреннего откоса дамбы обвалования накопителя, включая талые воды и атмосферные осадки, составлял 10,7 % от суммарного объема воды. При этом не учитывалась подпитка накопителя подземными водами при их перетоке (бифуркации) по песчано-гравийным отложениям междуречья Нура-Есиль в связи с несопоставимо меньшим объемом поступления по сравнению с поступлением сбросных вод города.

Таким образом, из этих 17,3% на долю талых вод и атмосферных осадков приходится 10,7 %, а 6,62 %, по-видимому, приходится на долю подземных вод. При общем объеме воды 9,1 млн. м³ пополнение водоёма за счёт подземных вод становится существенным фактором.

Необходимо отметить, что поступление подземных (руслowych) вод из р. Нуры в р. Есиль по песчано-гравийным отложениям междуречья крайне неравномерно, и зависит, как от сезона года, так и от показателя выпадения осадков по году в целом.

Качество подземных и поверхностных вод района накопителя. В апреле 2022 года сотрудниками ТОО «Эком» была отобрана проба воды в накопителе Талдыколь. Лабораторные исследования пробы на соответствие СН № 209 от 16.03.2015г были проведены в аккредитованной лаборатории ТОО «Центргеоланалит». Согласно проведенным исследованиям вода накопителя очень жесткая и сильно минерализована. Показатель общей жесткости составляет 41,5 мг-экв/дм³ (5,93 ПДК), показатель минерализации составляет 4851 мг/дм³ (4,851 ПДК). Наблюдается превышение ПДК по показателю ХПК 308 мгО/дм³ (10,27 ПДК), сульфатам 1969 мг/дм³ (3,9 ПДК), хлоридам 1205 мг/дм³ (4,02 ПДК), азоту аммонийному – 4,23 мг/дм³ (2,1 ПДК), марганцу 0,286 мг/дм³ (2,86 ПДК) и стронцию 8,326 мг/дм³ (1,12 ПДК).

Засоление поверхностных вод накопителя Талдыколь связано с прекращением сброса в него очищенных сточных вод и соответственно его обмелением.

Подземные воды района накопителя Талдыколь много лет изучались ТОО «Акмола-Мониторинг» в разрезе отчетов «Изучение режима и баланса, режимные наблюдения за состоянием и рациональным использованием подземных вод на территории Акмолинской области в 2008-2011, в 2012-2014 гг» и др. отчеты. ТОО «Акмола-Мониторинг» проводил наблюдения по 11 режимным скважинам.

Накопитель расположен в междуречье рек Есиль и Нура, которое сложено аллювиальными нижнечетвертичными - современными отложениями общей мощностью от 8 до 12 метров. Разница напоров между р.Нура и р.Есиль составляет 3,0 метра. В паводок, при высоком подъеме уровня в реке Нуре, разница напоров увеличивается до 10 и более метров. Это создает условия для перетока (бифуркация) подземных и поверхностных вод из реки Нуры в реку Есиль.

На существующее положение, по исследованиям ТОО «Эком», проведенным в июне 2022 года, в сети мониторинга подземных вод обнаружено 5 действующих скважин.

По результатам химических анализов грунтовые воды по всей изученной территории характеризуются как сульфатно-натриевые, хлоридно-натриевые, гидрокарбонатно-натриевые, очень жесткие, в единичных случаях жесткие, слабощелочные и нейтральные. По исследованиям 2013 года превышения ПДК были обнаружены: по марганцу от 0,4 до 40,4 ПДК, железу общ. от 0,3 до 70,2 ПДК, по бромю от 1,9 до 37,0 ПДК, по бору от 0,36 до 1,9 ПДК.

Водные объекты, в том числе накопитель Талдыколь, Малый Талдыколь, озеро Бузыкты расположены в потоке подземных вод. На момент разработки настоящего проекта подземные воды, сомкнувшиеся с поверхностными водами, загрязнены в высокой степени, что

подтверждается лабораторными исследованиями проб, отобранных в пойме реки Есиль, в озере Бузыкты.

Вода озера Бузыкты очень жесткая 30,25 мг-экв/дм³ (4,32 ПДК), минерализация составляет 4366 мг/дм³ (4,366 ПДК), загрязнена хлоридами - 1454 мг/дм³ (2,91 ПДК), сульфатами 1105 мг/дм³ (2,21 ПДК), азотом аммонийным – 13,5 мг/дм³ (6,75 ПДК), показатель БПКп составляет 22,4 мгО/дм³ (3,73 ПДК).

3. Водный баланс накопителя.

В проекте выполнен расчет водного баланса накопителя на основании метеорологических характеристик района расположения накопителя. Водным балансом определено, что в первый год, учитывая заполнение накопителя, сброс очищенных сточных вод составит 12804945 м³. В последующие годы для поддержания уровня воды сброс очищенных сточных вод составит 5156154 м³.

4. Перечень ЗВ, сбрасываемых с очищенными сточными водами в накопитель.

В связи с панируемым переводом накопителя Талдыколь в статус озера, а так же отсутствием противотрафиционного экрана перечень и концентрацию загрязняющих веществ, сбрасываемых в накопитель с очищенными сточными водами, следует принимать исходя из требований Санитарных норм действующих для водных объектов со II категорией водопользования. В данное время КОС г. Нур-Султан производят сброс очищенных до II категории водопользования сточных вод в реку Есиль. Для пополнения накопителя Талдыколь планируется часть воды перенаправлять по существующему водовыпуску в накопитель.

Перманентное изменение концентрации ЗВ в накопителе, ожидаемое в ближайшие годы не позволяет при расчете НДС ориентироваться на какой-либо устойчивый фоновый показатель. Поэтому перечень загрязняющих веществ, сбрасываемых в накопитель Талдыколь, принят такой же, как и при сбросе в реку Есиль. На существующее положение перечень содержит 15 наименований загрязняющих веществ (14 из которых нормируются), установленных в результате интегральной оценки загрязненности, с использованием репрезентативных показателей.

Концентрация загрязняющих веществ, сбрасываемых с очищенными сточными водами, принята на уровне ПДК для II категории водопользования, согласно СП № 209 от 16 марта 2015г.

Предполагаемые перечень и концентрации загрязняющих веществ, сбрасываемых в накопитель Талдыколь

Показатели загрязнения	ПДК (II категория)	Фактические концентрации в сточных водах	Фоновые концентрации ЗВ в накопителе Талдыколь	Предполагаемые концентрации ЗВ в накопителе Талдыколь, мг/ дм ³
	мг/ дм ³	мг/ дм ³	мг/ дм ³	мг/ дм ³
Растворенный кислород	не менее 4,0	7,06	8,00	Не нормируется
БПК полн	6,0	5,17	4,68	6,0
ХПК	30,0	27,4	112,80	30,0
Взвешенные вещества	+0,75	6,67	51,23	51,98
Хлориды	350	286,17	931,43	350
Сульфаты	500	277,500	1393,14	500
Полифосфаты	3,5	0,52	0,36	3,5
СПАВ	0,5	0,3	0,20	0,5
Нитраты	45	39,58	3,95	45
Нитриты	3,3	0,14	0,48	3,3
Азот аммонийный	2	1,6	2,00	2
Железо (общ.)	0,3	0,27	1,21	0,3
Нефтепродукты	0,1	0,06	0,07	0,1
Марганец	0,1	0,02	0,15	0,1
Фториды	1,2	0,37	0,95	1,2

5. Выпуск очищенных сточных вод и объем сброса ЗВ.

В настоящее время сброс очищенных сточных вод в накопитель Талдыколь не производится. Для пополнения накопителя Талдыколь планируется часть воды очищенной до II категории водопользования перенаправлять посредством двух трубопроводов диаметром 500 мм, по существующему водовыпуску № 4.

Для контроля процесса перекачки очищенных сточных вод предусмотрено централизованное управление разделением потоков посредством задвижек.

При штатной обстановке, когда уровень загрязнений доочищенных сточных вод не превышает предельно-допустимую норму, сброс сточных вод может осуществляться в р. Есиль и в накопитель Талдыколь для его пополнения. При этом затворы в камере на коллекторах, подающих воду на Карабидаик, закрываются.

В случае, если уровень загрязнений превышает предельно-допустимое значение, то затворы в камерах, на коллекторах подающих воду в р. Есиль и накопитель Талдыколь закрываются, при этом открываются затворы, установленные в камере на коллекторах, подающих воду на Карабидаик.

Для учета расхода воды на трубопроводах установлены расходомеры.

Согласно проведенному расчету суммарный сброс загрязняющих веществ в накопитель Талдыколь составит:

- в 2023 году при объеме отводимых сточных вод 12804,945 тыс.м³/год - 12727,9 т,
- в 2024-2032 годы при объеме отводимых сточных вод 5156,154 тыс.м³/год – 5125,0 т/год.

6. Прогнозная ситуация.

В процессе ежегодного пополнения накопителя Талдыколь очищенными до II категории водопользования сточными водами, высокая фоновая концентрация ЗВ в накопителе будет уменьшаться, и через несколько лет качество воды будет соответствовать требованиям, предъявляемым ко II категорией водопользования.

Вместе с тем благодаря фильтрации ожидается постоянная естественная очистка загрязненных подземных вод в пойме р. Есиль. Подземные воды загрязнены в связи с миграцией в них загрязняющих веществ из засоленных почв поймы реки Есиль.

7. Контроль за соблюдением нормативов ПДС.

Контроль за соблюдением нормативов предельно допустимых сбросов (ПДС) загрязняющих веществ на канализационных очистных сооружениях ГКП на ПХВ «Астана су арнасы», осуществляется экологическим отделом предприятия и силами специализированной лаборатории (собственной либо привлеченной, имеющей аттестат аккредитации лаборатории).

В рамках контроля за соблюдением нормативов ПДС, предприятию следует осуществлять ежеквартальный отбор проб очищенных сточных вод на выпуске № 4 – в накопитель Талдыколь, с целью определения в них концентрации загрязняющих веществ и сравнения ее с нормативами ПДС.

Для отслеживания изменений качества воды в накопителе рекомендуется ежеквартально производить отбор воды в точке мониторинга, удаленной от выпуска минимум на 500 м.

Для отслеживания изменений качества подземных вод, рекомендуется производить отбор проб воды в скважинах, расположенных выше накопителя по течению подземных вод к реке Есиль и ниже накопителя. Такими скважинами являются – скважина 257к и скважина 264к (рисунок 18). Лабораторные исследования проб воды:

- из скважины 257к позволят определить фоновый уровень грунтовых вод,
- из скважины 264к позволят определить воздействие сбрасываемых сточных вод в накопитель на подземные воды.

Программа экологического контроля для канализационных очистных сооружений представлена отдельным документом.

8. Предупреждение аварийных ситуаций.

Предупреждение аварийных ситуаций обеспечивается, прежде всего, правильной эксплуатацией объектов. Простыми, но действенными являются мероприятия, направленные на профилактику аварий:

- соблюдение всех производственных инструкций по технике безопасности и противопожарной безопасности;
- наружный осмотр канализационных сетей, заключающийся в регулярной проверке общего состояния и чистоты колодцев;
- в паводковый период устанавливается график дежурства инженерно-технического персонала с ежедневным осмотром состояния гидротехнических сооружений.
- технический осмотр сетей и сооружений должен проводиться не реже 2-х раз в год, что даст возможность заметить дефекты и провести необходимые работы;
- ежегодная профилактическая прочистка и промывка канализационных сетей;
- в процессе текущего ремонта своевременно ликвидируются мелкие повреждения, вызывающие нарушение нормальной работы сети;
- регулярный капитальный ремонт (замена труб, установка смотровых колодцев и другие работы, связанные с разрытием траншей) являются одним из основных мероприятий, предотвращающих аварийный сброс сточных вод.

9. Мероприятия по достижению нормативов допустимых сбросов. Технология очистки сточных вод КОС г. Нур-Султан и применяемое при этом оборудование полностью соответствуют техническому уровню по очистке сточных вод, как стран СНГ, так и зарубежных стран. Однако для соблюдения нормативов сбросов загрязняющих веществ с очищенными сточными водами на предприятии предусмотрены следующие мероприятия.

План мероприятий по охране окружающей среды на период 2023 – 2032 г.г, в том числе и мероприятия, связанные с соблюдением сбросов загрязняющих веществ, представлен отдельным документом.

10. Программа по управлению отходами. При сбросе сточных вод в накопитель Талдыколь объем отходов образуемых на предприятии не изменяется, в связи с чем программа управления отходами для КОС остается без изменений.

АННОТАЦИЯ

Настоящий проект нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ, отводимых с очищенными сточными водами канализационных очистных сооружений в накопитель Талдыколь на 2023-2032 гг., разработан ТОО «Эком» по договору № 6/339 от 14.03.2022г. с ГКП НПХВ «Астана су арнасы».

В настоящее время ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» осуществляет хозяйственную деятельность на площадке канализационных очистных сооружений на основании разрешения на эмиссии в окружающую среду для объектов I, II и III категорий KZ90VCZ00605700 от 12.06.2020 г для КОС (выбросы ЗВ и сбросы в р. Есиль и накопитель Карабидаик) ([Приложение 10](#)).

ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» г. Нур-Султан является балансодержателем накопителя Талдыколь. 14 апреля 2016 года, был прекращен сброс очищенных сточных вод с КОС ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» в накопитель Талдыколь. Прекращение сброса очищенных вод города в накопитель привело к его обмелению, поэтому было принято решение о его пополнении.

Работы по ликвидации накопителя Талдыколь были завершены в 2017 году. После завершения работ по очистке дна и профилированию береговой линии, накопитель Талдыколь должен был приобрести статус озера. Однако по состоянию на 01.01.2022 г. отсутствует решение о включении данного водного объекта в список озёр РК. На существующее положение целевое назначение накопителя Талдыколь остается без изменений.

В данное время КОС г. Нур-Султан производят сброс очищенных до II категории водопользования сточных вод в реку Есиль. Для пополнения накопителя Талдыколь планируется часть воды перенаправлять по существующему водовыпуску в накопитель.

Перманентное изменение концентрации ЗВ в накопителе, ожидаемое в ближайшие годы не позволяет при расчете НДС ориентироваться на какой-либо устойчивый фоновый показатель. Поэтому перечень загрязняющих веществ, сбрасываемых в накопитель Талдыколь, принят такой же, как и при сбросе в реку Есиль.

В связи с планируемым переводом накопителя Талдыколь в статус озера, а также отсутствием противофильтрационного экрана концентрацию загрязняющих веществ, сбрасываемых в накопитель с очищенными сточными водами, следует принимать исходя из требований Санитарных норм действующих для водных объектов со II категорией водопользования.

Нормативы допустимого сброса загрязняющих веществ предложены по 14 показателям: ХПК, БПК_{пол}, взвешенным веществам, солям аммония, полифосфатам, нефтепродуктам, АПАВ, хлоридам, сульфатам, нитратам, нитритами, железу (общ.), марганцу, фторидам.

Расчет НДС выполнен по одному водовыпуску – в накопитель Талдыколь и основан на нормативах качества воды действующих для II категории водопользования (СП РК №209 от 16.03.2015 г.). Суммарный сброс загрязняющих веществ в накопитель Талдыколь составит:

- в 2023 году при объеме отводимых сточных вод 12804,945 тыс.м³/год - 12727,9 т,
- в 2024-2032 годы при объеме отводимых сточных вод 5156,154 тыс.м³/год – 5125,0 т/год.

Установленные нормативы допустимых сбросов пересматриваются не реже одного раза в десять лет, в составе заявки для получения экологического разрешения на воздействие.

В процессе ежегодного пополнения накопителя Талдыколь очищенными до II категории водопользования сточными водами, высокая фоновая концентрация ЗВ в накопителе будет уменьшаться, и через несколько лет качество воды будет соответствовать требованиям, предъявляемым ко II категории водопользования. Вместе с тем благодаря фильтрации ожидается постоянная естественная очистка загрязненных подземных вод в пойме р. Есиль.

Для канализационных очистных сооружений ГКП на ПХВ «Астана Су Арнасы» размер санитарно-защитной зоны установлен в размере 1000 м. (Заключение ГЭЭ № KZ35VCY00115272 Дата: 23.07.2018 на проект нормативов эмиссий загрязняющих веществ в атмосферу предельно-допустимых выбросов (ПДВ) для ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» акимата города Астаны).

Для накопителя Талдыколь размер санитарно-защитной зоны устанавливается по Приложению 1 Приказа и.о. МЗ РК от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2 «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека». Согласно Приложению 1, Раздел 12, п. 50, Таблица «Минимальные СЗЗ для канализационных очистных сооружений хозяйственно-бытовых сточных вод»

- СЗЗ для накопителя Талдыколь составляет 300 м, как для п.5 Таблицы - «Биологические пруды».

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ.....	Ошибка! Закладка не определена.
АННОТАЦИЯ	8
СОДЕРЖАНИЕ	10
СПИСОК ПРИЛОЖЕНИЙ.....	11
ВВЕДЕНИЕ.....	12
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ	13
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА КАК ИСТОЧНИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	17
2.1. Краткая характеристика технологии производства, технологического оборудования, используемого сырья и материалов, влияющих на качество и состав сточных вод.	17
2.1.1. Технологическая схема очистки сточных вод, поступающих на сооружения КОС I и II очереди.	20
2.1.2. Технология доочистки биологически очищенных сточных вод от I и II очереди.....	22
2.1.3. Технология обработки фильтратов и осадка от I и II очереди.	23
2.2. Краткая характеристика существующих очистных сооружений, укрупненный анализ их технического состояния и эффективности работы.	24
2.3. Оценка степени соответствия применяемой технологии производства и методов очистки сточных вод, передовому научно-техническому уровню в стране и за рубежом.	31
2.4. Перечень и концентрации загрязняющих веществ в составе сточных вод оператора.	32
2.5. Выпуски сточных вод	35
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИЕМНИКА СТОЧНЫХ ВОД	38
3.1. Общие сведения.....	38
3.2. Проектные и фактические объемы накопителя. Глубина стояния сточных вод.	39
3.3. Сведения о мониторинговых скважинах района накопителя Талдыколь и поверхностных водах накопителя.....	48
3.4. Метеорологическая характеристика района расположения объекта	51
3.5. Данные о гидрологическом режиме водного объекта и по фоновому составу воды	55
3.6. Расчет водного баланса.....	55
4. РАСЧЕТ ДОПУСТИМЫХ СБРОСОВ	57
4.1. Нормативно-методическая база проекта.....	57
4.2. Основные алгоритмы расчета, принятые в проекте	57
4.3. Расчет допустимых сбросов	58
5. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ АВАРИЙНЫХ СБРОСОВ СТОЧНЫХ ВОД.....	61
6. КОНТРОЛЬ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ НОРМАТИВОВ ДОПУСТИМЫХ СБРОСОВ	62
7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ДОСТИЖЕНИЮ НОРМАТИВОВ ДОПУСТИМЫХ СБРОСОВ.....	64
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	65
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	66

СПИСОК ПРИЛОЖЕНИЙ

п/п	Наименование приложения	Количество страниц
1	Государственная лицензия ТОО «Эком» на выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды № 01053Р от 25.07.2007г., выданная МООС РК;	2
2	Аттестаты аккредитации лабораторий: КГП «Астана су Арнасы» ТОО «Центргеоланалит»	5
3	Решение РГУ «Департамента экологии по г.Нур-Султан» Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК по определению категории объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду от 8 сентября 2021 г. (1 категория)	2
4	Письмо № 3-9/1940 от 31.03.2022г о количество принятых стоков КОС ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» от города и показателя качественного состава за последние три года	11
5	Письмо № 3-9/2354 от 14.04.2022. Справка о прекращении сброса в накопитель Талдыколь	1
6	Заключение государственной экологической экспертизы на проект «Ликвидация накопителя сточных вод «Талдыколь» с рекультивацией в г.Астане (завершающий этап), с реконструкцией ПС «Западная». Корректировка. 1 очередь. 3 пусковой комплекс» №Z1-0011/16 Дата: 25.10.2016	21
7	Письмо Филиала РГП на ПХВ «Казгидромет» Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК по Акмолинской области №20-07/400 от 18.05.2022 г.	1
8	Акт на право постоянного землепользования №0343014	4
9	Заключение ГЭЭ № KZ74VCY00138432 от 05.12.2018 на проект нормативов предельно-допустимых сбросов загрязняющих веществ, отводимых с очищенными и доочищенными сточными водами канализационных очистных сооружений для Государственного коммунального предприятия на праве хозяйственного ведения «Астана су арнасы» акимата города Астаны на 2019-2028 гг	27
10	Разрешение на эмиссии в окружающую среду для объектов I, II и III категорий KZ90VCZ00605700 от 12.06.2020 г.	4
11	Протоколы исследований поверхностных вод накопителя Талдыколь	3
12	Динамика фоновых концентраций загрязняющих веществ в накопителе Талдыколь	9
13	Протокол исследования воды озера Бузыкты	1
14	План мероприятий по охране окружающей среды на период 2023 – 2032 г.г	12

Итого: 14 Приложений на 103 листах

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий проект нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ, отводимых с очищенными сточными водами канализационных очистных сооружений в накопитель Талдыколь на 2023-2032гг, выполнен со следующими нормативными документами, принятыми в Республике Казахстан:

- Приказ и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2 «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека»;

- Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан № 209 «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов», от 16 марта 2015 года;

- «Рекомендации по оформлению и содержанию проекта нормативов предельно-допустимых сбросов в водные объекты (ПДС) для предприятий». Перечень действующих НПА в области ООС, приказ МООС № 324-п от 27.10.2006 г.;

- Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан № 63 от 10.03.2021г. «Об утверждении Методики определения нормативов эмиссий в окружающую среду»;

- Постановление Правительства Республики Казахстан «Об утверждении Правил установления водоохранных зон и полос» от № 42 от 16.01.2004;

- ГОСТ 17.4.3.05-86. «Охрана природы. Почвы. Требования к сточным водам и их осадкам для орошения и удобрения»;

- ГОСТ 17.1.1.01-77 «Охрана природы. Гидросфера, использование и охрана вод. Основные термины и определения».

Основанием для разработки настоящего проекта является:

- необходимость пополнения накопителя Талдыколь очищенными сточными водами с целью исключения его обмеления.

С целью разработки нормативов ПДС выполнены следующие работы:

- Проведен отбор проб очищенных сточных вод в накопителе - испарителе Талдыколь;
- Проведены лабораторные исследования проб воды;
- Выполнен сравнительный анализ концентраций загрязняющих веществ содержащихся в очищенных сточных водах КОС и воде накопителя с целью получения исходных данных для определения величины ПДС;

Лабораторно-аналитические работы выполнялись:

- в испытательном центре ТОО «Центргеоланалит» ([Приложение 2](#)) г. Караганда;
- в испытательной лаборатории станции аэрации ГКП «Астана су арнасы» ([Приложение 2](#)).

Проект НДС разработан на основании данных предприятия об объемах и составе сточных вод, с учетом материалов, полученных в ходе полевых исследований и данных производственного контроля.

Содержание и объем разработанного проекта нормативов допустимых сбросов соответствует нормативным документам, представленным выше.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ

Действующее предприятие ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» акимата города Астаны расположено в городе Астана по адресу: проспект Абая, 103.

Основная деятельность предприятия связана с эксплуатацией водопроводно-канализационного хозяйства, к которому относится: предоставление услуг по водоснабжению и водоотведению; эксплуатация сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения; строительство сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения; проведение химического анализа поверхностных, подземных вод и сточных; приготовление, расфасовка и розлив воды для питьевых нужд; обслуживание гидросистем и строительной техники; проведение испытаний по контролю за качеством воды, в том числе сертификационные.

В настоящее время система водоснабжения и водоотведения Астаны представляет собой комплекс сложных инженерных сооружений и подземных коммуникации, которые обеспечивают забор воды, ее очистку и обеззараживание, транспортировку в город, а также отведение и микробиологическую очистку сточных вод.

Предприятие представлено семью промплощадками. Настоящим проектом рассматривается промплощадка № 5 – канализационные очистные сооружения (КОС) ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» акимата г. Нур-Султан, которые расположены на левом берегу реки Есиль, юго-западнее города Нур-Султан на расстоянии 6,5 км восточнее дороги Астана- Кургальджино по адресу: Есильский район, Кургальджинское шоссе, 47.

Цель работы – установление нормативов эмиссий (НДС) с очищенными сточными водами КОС ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» в накопитель Талдыколь.

Накопитель «Талдыколь» расположен на левом берегу реки Есиль, в западной части города Нур-Султан, между микрорайоном Уркер и Малыми Талдыкольскими озёрами.

Для канализационных очистных сооружений ГКП на ПХВ «Астана Су Арнасы» размер санитарно-защитной зоны установлен в размере 1000 м. (Заключение ГЭЭ № KZ35VCY00115272 Дата: 23.07.2018 на проект нормативов эмиссий загрязняющих веществ в атмосферу предельно-допустимых выбросов (ПДВ) для ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» акимата города Астаны).

Для накопителя Талдыколь размер санитарно-защитной зоны устанавливается по Приложению 1 Приказа и.о. МЗ РК от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2 «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека». Согласно Приложению 1, Раздел 12, п. 50, Таблица «Минимальные СЗЗ для канализационных очистных сооружений хозяйственно-бытовых сточных вод»

- СЗЗ для накопителя Талдыколь составляет 300 м, как для п.5 Таблицы - «Биологические пруды».

Общие сведения о предприятии ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» акимата г. Нур-Султан представлены в [Таблице 1.1.](#)

Таблица 1.1.

Общие сведения о предприятии ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» акимата г. Нур-Султан

1) полное и сокращенное наименование физических и юридических лиц;	-Государственное коммунальное предприятие на праве хозяйственного ведения «Астана су арнасы» акимата города Нур-Султан. - ГКП на ПХВ «Астана су арнасы»
2) юридический адрес оператора, фактический адрес расположения объекта, электронный адрес, контактные телефоны, факс;	г.Нур-Султан, Проспект АБАЯ, 103 8 (7172) 37-38-50 info@astanasu.kz
3) БИН	000940002622
4) вид основной деятельности;	эксплуатация водопроводно-канализационного хозяйства
5) форма собственности;	Частная
6) количество промплощадок с указанием количества выпусков на каждой площадке и категории сточных вод на этих	Общее количество промплощадок - 7 1. Производственная база №1 расположена по адресу: г. Астана, пр. Абая, 103.

выпусках;	2. Насосная станция первого подъема расположена на Астанинском водохранилище, находится на левом берегу р. Есиль, около пос. Вячеславка Аршалынского района Акмолинской области. 3. Насосная станция первого подъема расположена на берегу р. Есиль (Ишим), недалеко от п. Тельмана и предназначена для забора воды из реки на технические нужды предприятий, одновременно является резервным источником водоснабжения. 4. Насосно-фильтровальная станция. Станция расположена по адресу: ул. Жансугурова И, 07, на левом берегу р. Акбулак правого притока р. Есиль. Выпуск № 5 в р. Ак-булак – промывные воды. 5. Канализационные очистные сооружения (КОС). Площадка очистных канализационных сооружений расположена на левом берегу реки Есиль, юго-западнее города Нур-Султан на расстоянии 6,5 км восточнее дороги Астана- Кургальджино. Адрес: Кургальджинское шоссе, 47. Всего КОС могут осуществлять выпуск очищенных сточных вод по четырем водовыпускам. На существующее положение сброс очищенных сточных вод производится по двум водовыпускам: - Выпуск № 1 – р. Есиль – сточные воды, очищенные до II категории водопользования; - Выпуск № 2 – накопитель Карабидаик – очищенные сточные воды не соответствующие II категории водопользования. По третьему водовыпуску, документация находится в стадии получения разрешения на эмиссии: - Выпуск № 3- канал Нура-Ишим. По четвертому водвыпуску планируется производить сброс очищенных до II категории водопользования сточных вод с 2023 года для пополнения накопителя: - Выпуск № 4 – накопитель Талдыколь. 6. Производственная база №2. Производственная база находится по адресу: ул. Пушкина, 83. 7. Насосная станция 2-го подъема. Индустриальный парк. Адрес: ул. 92-я, здание 3.
7) название водного объекта (с указанием бассейна) и участка недр, принимающего сточные воды оператора и граничащих с ним характерных объектов; категория водопользования; мест водозабора, зон отдыха и купания, других операторов, сельскохозяйственных угодий	Накопитель Талдыколь. Площадь землепользования – 2072.2960 га. Акт землепользования представлен в Приложении 8. Площадь накопителя (после выполнения проекта по ликвидации накопителя Талдыколь) на существующее положение – 414га (акватория). Выпуск очищенных сточных вод в накопитель на существующее положение не производится. В районе расположения накопителя Талдыколь других характерных объектов не имеется. На территории накопителя мест водозабора, зон отдыха и купания, других операторов, сельскохозяйственных угодий не имеется.
8) карта-схема оператора с указанием очистных сооружений, мест выпусков, фоновых и контрольных створов, мониторинговых и наблюдательных скважин;	Карта-схема с указанием промплощадок ГКП «Астана су арнасы» и мест выпусков очищенных сточных вод приведена на рисунке 1
9) ситуационный план района размещения оператора с указанием местоположения объекта относительно водного объекта, с указанием водоохранной зоны в районе объекта, характерных объектов;	Ситуационный план района размещения площадки КОС ГКП «Астана су арнасы» приведен на рисунке 2.
10) категория оператора, определяемая в соответствии с Приложением 2 к Экологическому кодексу РК.	Канализационные очистные сооружения Государственного коммунального предприятия на праве хозяйственного ведения «Астана су арнасы» акимата г. Нур-Султан относятся к I категории согласно решению по определению категории объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду от 8 сентября 2021 г. (Приложение 3)



Рисунок 2. Ситуационный план района размещения площадки КОС ГКП «Астана су арнасы» с указанием местоположения объекта относительно водного объекта и С33.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА КАК ИСТОЧНИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

2.1. Краткая характеристика технологии производства, технологического оборудования, используемого сырья и материалов, влияющих на качество и состав сточных вод.

Сточные воды г. Нур-Султан поступают на канализационные очистные сооружения (КОС) ГКП на ПХВ «Астана су арнасы». КОС включают комплекс механической очистки, полной биологической очистки, доочистку и обеззараживание поступающих сточных вод и далее сбрасываются в р. Есиль или в накопитель Карабидайк (в случае аварийной ситуации или во время паводков). Проектная мощность предприятия составляет 254 тыс. м³/сут, 92710 тыс.м³/год.

Очистка поступающих сточных вод производится до показателей II категории водопользования (СН 209 от 16.03.2015г). Поступающие на КОС сточные воды не разделяются на промышленные и хозяйственно - бытовые стоки и очищаются совместно.

Количество принятых стоков от города за последние три года составило: 2019 г. - 80349456 м³, 2020г – 84260942 м³, 2021г – 87951481 м³.

Показатели качественного состава поступающих сточных вод за последние три года представлены в [таблице 2.1.](#)

[Таблица 2.1.](#)

Показатели качественного состава поступающих сточных вод за последние три года

№	Загрязняющие вещества	Фактические показатели, мг/дм ³			
		2019г	2020г	2021г	Средние
1	рН	7,66	7,65	7,77	7,70
2	ХПК	517,40	429,58	469,68	472,22
3	БПК полн.*	272,76	225,88	251,29	249,98
4	Взвешенные вещества	390,63	291,13	300,73	327,50
5	Азот аммонийный	44,89	43,43	43,73	44,02
6	Нитраты	0,58	0,77	0,74	0,70
7	Нитриты	0,08	0,28	0,53	0,30
8	фосфаты	11,33	9,82	10,48	10,55
9	Хлориды	309,83	291,58	291,18	297,53
10	Сульфаты	270,79	274,08	255,95	266,94
11	СПАВ	3,60	4,10	4,42	4,04
12	Железо (общ.)	2,93	3,39	3,51	3,28
13	Нефтепродукты	3,79	3,18	5,53	4,17

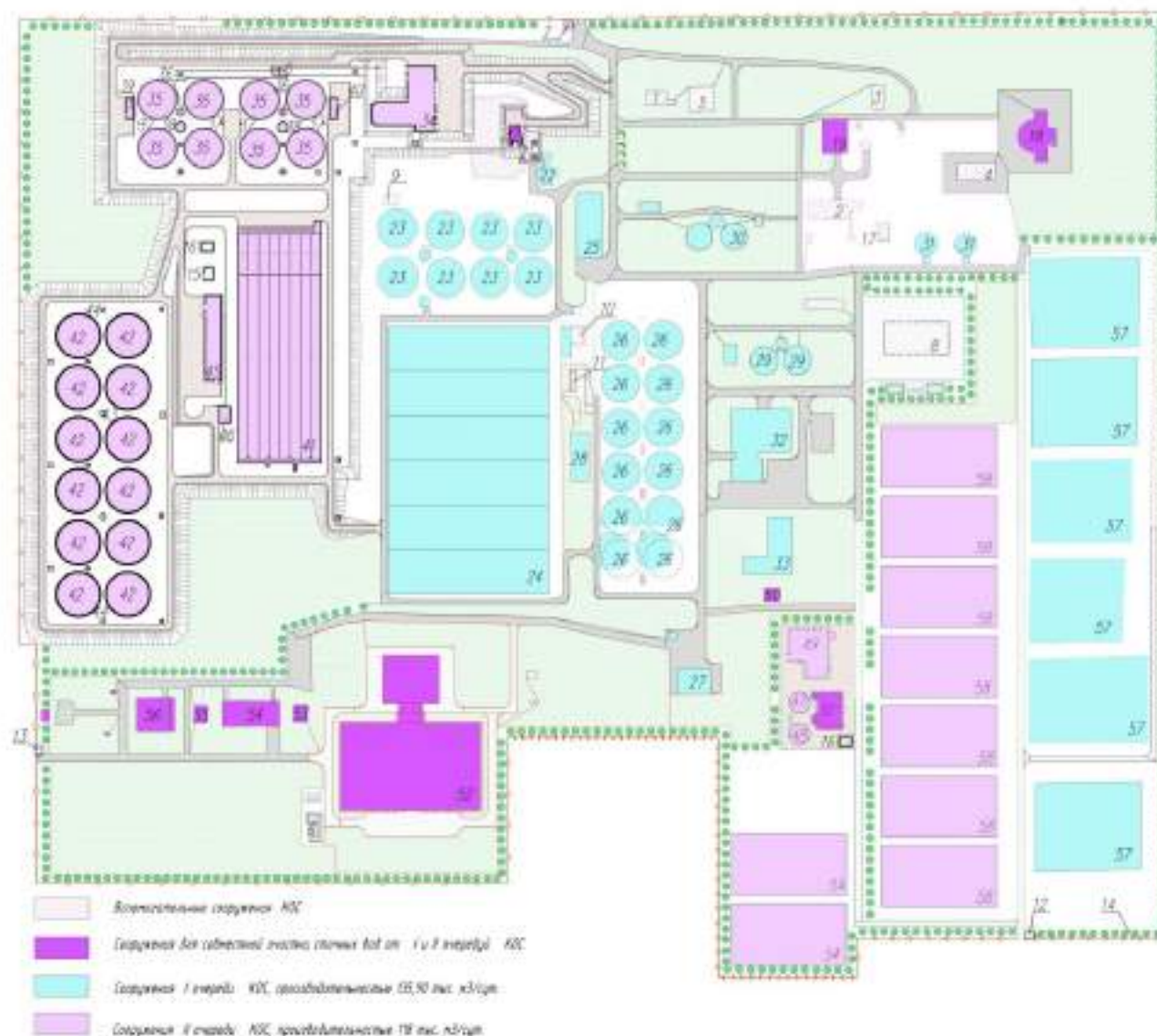
*Для пересчета БПК₅ в БПК полн. применяется коэффициент 1,43

Количество принятых стоков КОС ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» от города и показатели качественного состава за последние три года ежемесячно представлены в [Приложении 4.](#)

Канализационные очистные сооружения ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» с экспликацией зданий и сооружений представлены на [рисунке 3.](#) Общая схема технологического процесса очистки сточных вод, подаваемых на КОС I и II очереди, представлена на [рисунке 4.](#)

Описание технологической схемы очистки сточных вод, поступающих на сооружения КОС I и II очереди, представлено ниже.

КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ГКП на ПХВ «АСТАНА СУ АРНАСЫ» (ПЛОЩАДКА № 5)



ЭКСПЛИКАЦИЯ

Наименование и количество оборудования	Кол-во
1. Аэрационная установка	1
2. Сепаратор	1
3. Сепаратор	1
4. Сепаратор	1
5. Сепаратор	1
6. Сепаратор	1
7. Сепаратор	1
8. Сепаратор	1
9. Сепаратор	1
10. Сепаратор	1
11. Сепаратор	1
12. Сепаратор	1
13. Сепаратор	1
14. Сепаратор	1
15. Сепаратор	1
16. Сепаратор	1
17. Сепаратор	1
18. Сепаратор	1
19. Сепаратор	1
20. Сепаратор	1
21. Сепаратор	1
22. Сепаратор	1
23. Сепаратор	1
24. Сепаратор	1
25. Сепаратор	1
26. Сепаратор	1
27. Сепаратор	1
28. Сепаратор	1
29. Сепаратор	1
30. Сепаратор	1
31. Сепаратор	1
32. Сепаратор	1
33. Сепаратор	1
34. Сепаратор	1
35. Сепаратор	1
36. Сепаратор	1
37. Сепаратор	1
38. Сепаратор	1
39. Сепаратор	1
40. Сепаратор	1
41. Сепаратор	1
42. Сепаратор	1
43. Сепаратор	1
44. Сепаратор	1
45. Сепаратор	1
46. Сепаратор	1
47. Сепаратор	1
48. Сепаратор	1
49. Сепаратор	1
50. Сепаратор	1
51. Сепаратор	1
52. Сепаратор	1
53. Сепаратор	1
54. Сепаратор	1
55. Сепаратор	1
56. Сепаратор	1
57. Сепаратор	1
58. Сепаратор	1
59. Сепаратор	1
60. Сепаратор	1
61. Сепаратор	1
62. Сепаратор	1
63. Сепаратор	1
64. Сепаратор	1
65. Сепаратор	1
66. Сепаратор	1
67. Сепаратор	1
68. Сепаратор	1
69. Сепаратор	1
70. Сепаратор	1
71. Сепаратор	1
72. Сепаратор	1
73. Сепаратор	1
74. Сепаратор	1
75. Сепаратор	1
76. Сепаратор	1
77. Сепаратор	1
78. Сепаратор	1
79. Сепаратор	1
80. Сепаратор	1
81. Сепаратор	1
82. Сепаратор	1
83. Сепаратор	1
84. Сепаратор	1
85. Сепаратор	1
86. Сепаратор	1
87. Сепаратор	1
88. Сепаратор	1
89. Сепаратор	1
90. Сепаратор	1
91. Сепаратор	1
92. Сепаратор	1
93. Сепаратор	1
94. Сепаратор	1
95. Сепаратор	1
96. Сепаратор	1
97. Сепаратор	1
98. Сепаратор	1
99. Сепаратор	1
100. Сепаратор	1

Рисунок 3 – Канализационные очистные сооружения ГКП на ПХВ «Астана су арнасы»

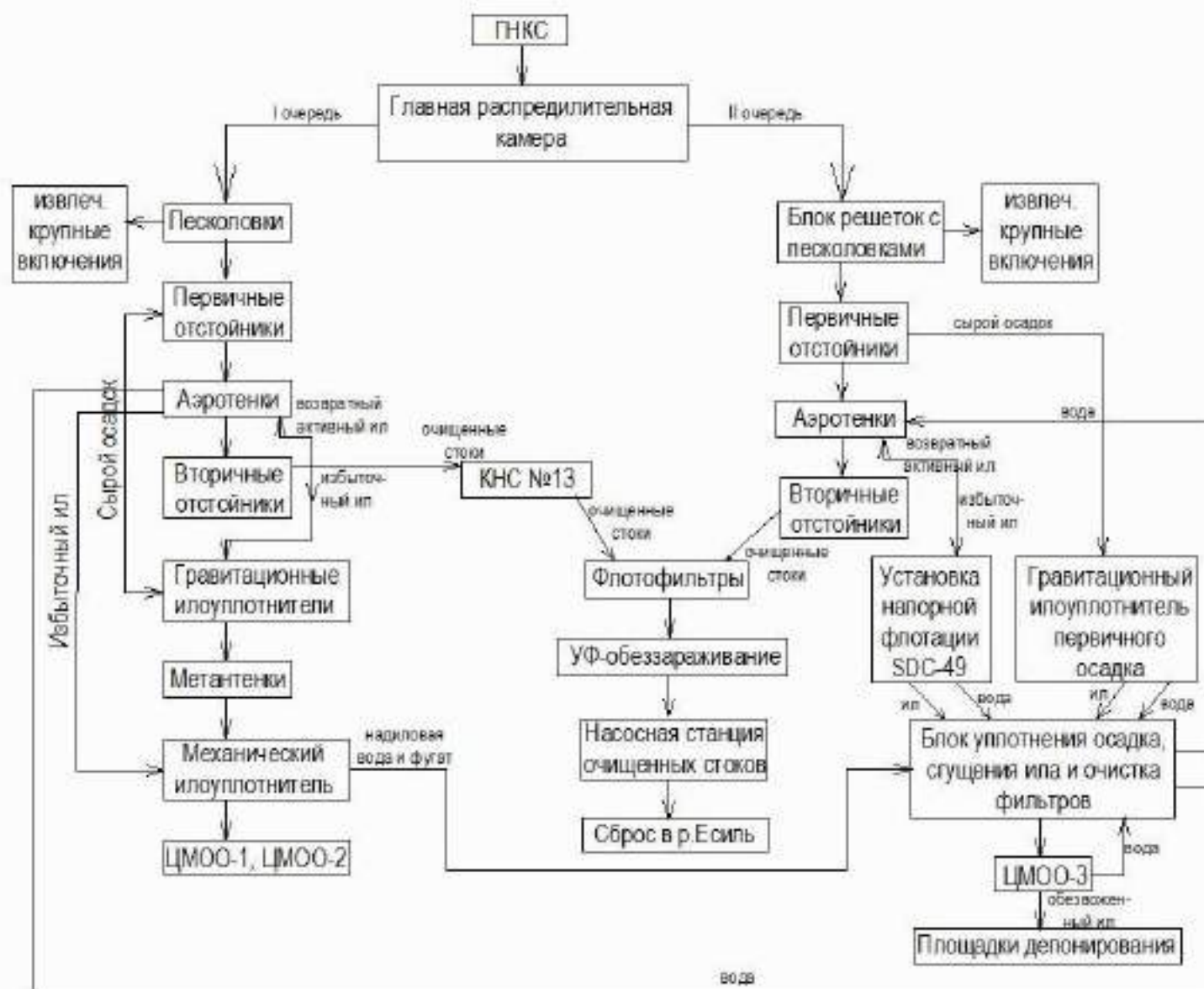


Рисунок 4 – Общая схема технологического процесса очистки сточных вод, подаваемых на КОС I и II очереди

2.1.1. Технологическая схема очистки сточных вод, поступающих на сооружения КОС I и II очереди.

Сточная вода поступает на главную городскую канализационную насосную станцию (ГГКНС) и далее стоки насосами подаются в главную распределительную камеру (ГРК), которая служит для разделения потоков на сооружения первой и второй очереди пропорционально их производительности (136 000 м³/сут. и 118 000 м³/сут. соответственно).

I очередь. Сточная вода из ГРК поступает в приемную камеру горизонтальных песколовок, где происходит отстаивание песка. После песколовок стоки через распределительные камеры попадают в первичные отстойники.

Задержанные на решетках отбросы вручную собираются в контейнеры и вывозятся на городскую свалку. Осадок - пескопульпа из горизонтальных песколовок откачивается из бункеров на пескосепараторы установленные в здании радиальной песколовки. Затем влажный песок после пескосепаратора шнеком выгружается в контейнеры для временного складирования, после заполнения контейнера вывозится грузовым автотранспортом на площадки депонирования.

После первичного отстаивания в отстойниках радиального типа стоки содержат загрязнения в виде мелкой суспензии, в коллоидном состоянии и в растворенном виде. Для дальнейшей очистки стоки самотеком направляются на биологическую очистку.

Сырой осадок из первичных отстойников насосами, установленными в насосной станции сырого осадка, перекачивается в гравитационные илоуплотнители для уменьшения содержания влаги.

Дальнейшая биологическая очистка предусматривает использование микроорганизмов, которые извлекают загрязнения из стоков в специальных сооружениях – аэротенках. Осветленные в первичных отстойниках стоки направляются в аэротенки по водоизмерительному лотку Вентури, после попадает в усредненный канал аэротенка, где происходит смешивание осветленной воды и возвратного активного ила. Подача возвратного активного ила производится при помощи центробежных насосов установленных в насосной станции возвратного ила.

Распределение стоков между параллельно работающими аэротенками производится при помощи щитовых затворов. Каждый аэротенк состоит из 4-х коридоров, первый коридор оснащен устройствами для перемешивания иловой смеси, разделен на три зоны: аноксидная, зона денитрификации и переходная зона – оснащена погружными турбо аэраторами и служит для регуляции процесса очистки. Остальные коридоры оборудованы системой мелкопузырчатой аэрации. В четвёртом коридоре установлены насосы для внутреннего рецикла в зону денитрификации первого коридора аэротенка.

Смесь очищенных стоков и активного ила после аэротенков собирается в сборном канале и поступает в распределительную камеру вторичных отстойников. В процессе отстаивания во вторичных отстойниках оседает ил, который извлекается с помощью системы илососов. Часть осевшего во вторичных отстойниках ила возвращается в аэротенки для повторного использования (возвратный ил) и часть удаляется из сооружений для обработки и утилизации (избыточный активный ил). Избыточный активный ил насосами по трубопроводу направляется в резервуар избыточного активного ила в здании ЦМОО-2, из резервуара насосными агрегатами подается на механические уплотнители.

Уплотнённый сырой осадок и сгущенный избыточный активный ил смешивается в резервуаре смешанного ила в здании ЦМОО-2, и после часть смешанного осадка подается для обезвоживания на ленточные фильтр-прессы установленные в машинном зале здания ЦМОО-2, где осуществляются процессы обезвоживания. Большая часть смешанного осадка насосами перекачивается в резервуар-усреднитель рядом со зданием ЦМОО-1, оттуда подается на декантерные центрифуги находящиеся в машинном зале здания ЦМОО-1 с целью обезвоживания осадка. Обезвоженный осадок вывозится на площадки депонирования грузовым автотранспортом.

Надильная вода с гравитационных отстойников, фильтрат с фильтр-прессов и фугат после обезвоживания с ЦМОО-1 и ЦМОО-2 собирается в резервуаре фугата, который

находится в подвале ЦМОО-2. Фугат насосами подается на Блок уплотнения осадка, сгущения ила и очистки фильтратов для дальнейшей очистки физико-химическим путем на напорном флотаторе с применением реагентов.

Биологически очищенная сточная вода поступает в приёмно-распределительную камеру, где смешивается с очищенной водой после 2 очереди очистных сооружений и далее самотёком поступает на доочистку на песчаные флотофильтры.

II-я очередь. Перед зданием аэрируемых песколовок с блоком решеток находится приемная камера второй очереди КОС. Для распределения потока между каналами решёток предусмотрен приемный лоток, распределение между каналами производится с помощью щитовых затворов установленные перед каждым каналом. В каналах для извлечения отбросов и крупных включений из потока очищаемых сточных вод устанавливаются механические решётки грубой очистки, оборудованные системой механического удаления уловленных загрязнений. Поток сточных вод, содержащих механические включения, проходит через вертикально расположенные пластины механических решеток, в результате чего механические включения задерживаются в прозорах между пластинами. Удаление уловленных механических включений, осуществляется с помощью скребков, которые периодически извлекают мусор на транспортную ленту, откуда мусор выгружается в бункер для временного хранения. При заполнении бункера производится вывоз ТБО на городской полигон. Фильтрат собирается в дренажном приемке и дренажными насосами удаляется в приемную камеру перед решетками.

После механических решеток очищенные сточные воды поступают на вход 4-х секционной горизонтальной аэрируемой песколовки, в которой происходит улавливание песка, а также свободноплавающих загрязнений. Каждая из секций 4-х секционной горизонтальной песколовки оборудована скребками для сгребания донного осадка (песка) в приемки, и его последующего удаления из приемков с помощью насосов, а также устройством сбора свободно плавающих на поверхности воды загрязнений. Донный осадок (пескопульпа) насосами подается для обезвоживания на сепараторе, который расположен в здании решеток.

Отстаивание с целью удаления основной массы взвешенных веществ происходит в первичных отстойниках радиального типа, оборудованных скребками и устройством для сбора плавающих веществ.

В целях предупреждения распространения запахов первичные отстойники перекрыты защитными крышками с дальнейшей очисткой отводимых газов.

Сырой осадок от насосных станций первичных отстойников влажностью 96% поступает непосредственно в гравитационный уплотнитель. Надиловая вода собирается периферийным лотком, оборудованным корончатым водосливом и поступает в буферный резервуар – усреднитель фильтратов. Уплотненный осадок, после илоуплотнителя перекачивается в буферный резервуар ЦМОО-3.

Осветленная на первичном отстаивании сточная вода смешивается с возвратным активным илом и поступает на биологическую очистку в 4-х секционный аэротенк. В начале каждой секции аэротенка предусмотрена бескислородная зона, где установлены перемешивающие устройства, далее по всей длине предусмотрена мелкопузырчатая аэрация иловой смеси.

Смесь очищенной воды и активного ила через распределительную камеру вторичных отстойников подаётся во вторичные отстойники.

Возвратный активный ил из вторичных отстойников через иловые камеры поступает в насосную станцию возвратного ила и далее насосами подаётся в аэротенки. Избыточный активный ил влажностью 99,4 %, прирост которого произошел в ходе биологической очистки потока сточных вод, с помощью насосных агрегатов направляется на установку напорной флотации SDC-49. Установка осуществляют илоразделение одновременно, как методом флотации растворенным воздухом, так и осаждением.

Для повышения эффективности сгущения в ил добавляются флокулянт на основе ПАА с дозой 1 кг на 1 тонну абсолютно сухого вещества (а.с.в.) ила. Среднесуточный расход флокулянта составит 14 кг. Рабочий раствор 0,1% флокулянта готовится на станции приготовления раствора флокулянта и подается в смеситель с помощью насосов-дозаторов,

производительностью 0,6 м³/ч. Надиловая вода частично поступает на рециркуляцию, остальная часть в промежуточный резервуар осветленной воды и совместно с очищенными фильтрами на сооружения биологической очистки.

Уплотненный избыточный активный ил после флотационного илоуплотнителя поступает в промежуточный сборник сфлотированного избыточного активного ила, откуда далее насосными агрегатами направляется в ЦМОО-3.

Очищенная вода после вторичных отстойников в приёмно-распределительной камере перед флотофильтрами смешивается с очищенной водой после I очереди очистных сооружений, подаваемой насосной станцией № 13 и далее самотёком поступает на доочистку на песчаные флотофильтры.

2.1.2. Технология доочистки биологически очищенных сточных вод от I и II очереди.

Доочистка сточных вод производится с устройством системы флотофильтров с применением реагентов. Сточные воды после биологической очистки имеют показатели соответствующие нормативам на сброс в водоем культурно-бытового водопользования практически по всем загрязняющим веществам. Исключение могут составить фосфаты и взвешенные вещества при их большой концентрации в поступающих на очистку сточных водах, в связи с чем и применяется доочистка биологически очищенных сточных вод.

На этой ступени доочистки сточная вода проходит следующие стадии обработки:

Подача воды: Очищенная вода после вторичных отстойников I и II очереди поступает в приёмно - распределительную камеру перед флотофильтрами, где смешивается и далее самотёком поступает на доочистку на песчаные флотофильтры.

Реагентная обработка: Подача реагентов осуществляется в подающий канал перед флотофильтрами. Точка подачи реагентов удалена от флотофильтров настолько, чтобы обеспечить необходимое время реакции. Химическое удаление фосфатов производится с использованием коагулянта. В качестве коагулянта используется сульфат железа. При повышении концентрации взвешенных веществ выше нормы в очищаемой воде для увеличения эффективности очистки применяется флокулянт.

Флотационная и фильтрационная очистка воды. Стадия флотации введена для того, чтобы принять большую нагрузку по взвешенным веществам и разгрузить стадию фильтрации.

Для доочистки сточных вод применяются флото-фильтрационные установки компании «KWI» (Австрия). Методом напорной флотации проводится физико-химическая флотационная очистка воды и вывод основной массы загрязнений из системы. Далее предварительно очищенная вода поступает на фильтрацию на песчаные фильтры, расположенные в нижней части аппарата. Фильтрация через песчаный слой снимает остаточные загрязнения, это заключительная стадия очистки, позволяющая достичь требуемых показателей очистки.

Для системы промывки песчаной загрузки используются воздуходувка и промывной насос. Промывка песчаной загрузки осуществляется автоматически и не требует остановки флотофильтра. Фильтрующая загрузка установки распределена по независимым секторам. Любой сектор может быть поставлен на промывку, остальные в это время продолжают работать на фильтрацию. Очищенная вода выходит самотеком.

Обработка промывных вод и флотошлама. Уловленные загрязнения находятся в промывных водах и флотошламе. Они подаются на обезвоживание на барабанный сгуститель и фильтр-пресс. На фильтр-прессах ил обезвоживается до сухости 24% (влажностью 76 %). Для получения данной сухости ил обрабатывается раствором флокулянта. Фильтрат подается на очистку в аэротенк. Обезвоженный осадок вывозится на площадки депонирования.

После доочистки стоки проходят стадию обеззараживания в цехе УФО и далее насосами, установленными в насосной станции очищенных стоков перекачиваются в реку Есиль.

Для временного хранения осадка (в случае неблагоприятной погоды или перебоев с автотранспортом) рядом с указанными сооружениями запроектирована площадка временного хранения осадка на искусственном основании с железобетонным ограждением 2,5 м.

2.1.3. Технология обработки фильтратов и осадка от I и II очереди.

Резервуар-усреднитель. Надиловая вода с гравитационных отстойников, фильтрат с фильтр-прессов и фугат после обезвоживания с ЦМОО собирается в резервуаре - усреднителе.

Для повышения эффекта очистки, перед подачей воды на очистку в поток вводится коагулянт расчетной дозой 50 мг на литр очищаемой воды и флокулянт расчетной дозой 2 мг на литр очищаемой воды. Среднесуточный расход товарного продукта составит: коагулянта 400 кг в сутки, флокулянта 14 кг в сутки.

Обработанные химреагентами фильтраты смешиваются с рециркулирующей водой (водовоздушная смесь) и направляются на флотационную установку МСН-60.

Блок уплотнения осадка, сгущения ила и очистки фильтратов. В блоке размещены сооружения по сгущению осадков, а также сооружения по физико- химической очистке фильтратов и надиловой воды.

Фильтрат от центрифуг и надиловые воды содержат большое количество загрязнений и являются источниками вторичных загрязнений по таким показателям как ХПК, БПК, взвешенные вещества, азот, фосфор. Их подача в голову процесса без предварительной очистки существенно повысит нагрузку на стадию биологической очистки и негативно скажется на качестве очищенной воды. Поэтому необходима их предварительная очистка.

В качестве очистной установки используется установка напорной флотации MEGACELL МСН 60. Установка напорной флотации марки MEGACELL последовательно удаляет вначале основное содержание взвешенных веществ, используя флотацию в однонаправленном потоке, и потом использует флотацию во встречном потоке для последующей доочистки воды и извлечения мелкодисперсных взвесей.

Осветленная на установке МСН-60 вода направляется в промежуточный сборник осветленной воды, откуда она с помощью насосных агрегатов, направляется на биологическую очистку сооружений 1-ой и 2-ой очереди.

Сфлотируемый шлам с помощью насосного агрегата направляется на обезвоживание в ЦМОО-3.

Для отвода дурнопахнущих газов от гравитационных сгустителей, установки SDC-49 и МСН-60 предусмотрены три линии воздухопроводов с очисткой воздуха на сорбционных фильтрах, оборудованных вытяжными вентиляторами и газоанализаторами.

Цех механического обезвоживания (ЦМОО-3). Цех механического обезвоживания (ЦМОО-3) предназначен для обезвоживания избыточного активного ила 1-ой и 2-ой очередей очистных сооружений (влажность 95-96%), флотошлама (влажность 97%) от установки физико-химической очистки фильтратов и флотошлама (влажность 99%) от сооружений доочистки.

Осадки от соответствующих сооружений поступают в буферный резервуар осадка. Средняя влажность осадка 96,5%. Для предотвращения слеживания осадка, резервуар оборудуется двумя мешалками и системой барботажа. Из резервуара осадок подается на мацераторы (измельчители осадка) и далее с помощью шнековых насосов на декантерные центрифуги. Перед подачей на центрифуги в осадок вводится раствор флокулянта. Расчетная доза флокулянта составляет 3-5 кг на 1 тонну а.с.в. осадка. Суточный расход флокулянта составляет от 140 до 230 кг, в зависимости от дозы, и марки флокулянта. Обезвоженный осадок влажностью 70 % поступает на шнековый транспортер и через бункеры грейферного типа, полезной емкостью 15м³ каждый выгружается в автотранспорт. Загруженный в автотранспорт шлам вывозится на утилизацию (площадки депонирования, иловые площадки).

Фугат поступает в сборник фугата и погружными насосами перекачивается для очистки в блок уплотнения осадка, сгущения ила и очистки фильтратов. Для отвода дурнопахнущих газов от центрифуг предусмотрено пять линий воздухопроводов с очисткой воздуха на сорбционных фильтрах, оборудованных вытяжными вентиляторами. Для регистрации наличия в воздухе сероводорода и его концентрации в помещении установлены газоанализаторы.

2.2. Краткая характеристика существующих очистных сооружений, укрупненный анализ их технического состояния и эффективности работы.

В связи с тем, что строительство и реконструкция канализационных очистных сооружений была завершена недавно, а именно в 2018 году, техническое состояние всех зданий и сооружений соответствует техническим нормам. Коэффициент полезного действия очистных сооружений обеспечивает очистку воды до ПДК водоемов II категории.

Характеристика очистных сооружений I очереди.

Сооружения механической очистки.

Решетки. Назначение: задерживать крупные примеси, попадание которых в очистные сооружения могут вызвать засорение, закупорку отверстий, трубопроводов, каналов и т.д. Решетки установлены в насосной станции №12 и ГТКНС.

По мере накопления отбросов пропускная способность решеток снижается, перепад уровней жидкостей в канале до и после решеток увеличивается. Нормой является 10-12 см. При увеличении перепада более 12 см отбросы удаляются. Для предотвращения заиливания каналов либо уноса крупных механических примесей на последующие сооружения скорость потока жидкости через решетки регулируется в пределах 0,7-1,0 м/с. Производительность - 86,4 тыс. м³/сут.

Песколовки горизонтальные с прямолинейным движением воды. При переходе из канала в песколовку живое сечение потока резко увеличивается, что вызывает уменьшение скорости движения воды 85-90% плавущих и передвигающихся по дну минеральных частиц. Крупность задерживающихся частиц - 0,25 м и более. Выпавший на дно песколовок осадок периодически удаляется в контейнеры для песка и далее на вывоз на площадки депонирования.

Количество песколовков – 5 шт, в каждой песколовке по 3 канала. Максимальная производительность – 135,9 тыс. м³/сут.

Первичные отстойники радиальные предназначены для удаления из сточных вод взвешенных веществ, способных под действием силы тяжести оседать или всплывать. В нерастворенных веществах бытовых сточных вод содержится до 80% органических и около 20% минеральных веществ. Важное условие работы отстойника – своевременное удаление осадка из него. Количество отстойников - 8 шт. Пропускная способность при 1,5 ч отстаивании – 1062 м³/час.

Сооружения биологической очистки

Аэротенки предназначены для обеспечения контакта сточной жидкости с микроорганизмами активного ила, потребляющими субстрат, т.е. загрязнений, которые содержатся в стоках. Загрязнения в виде мелкой суспензии в коллоидном состоянии и в растворе удаляются из сточных вод с помощью микроорганизмов - активный ил.

При очистке сточных вод наибольшее внимание уделяется удалению азота и фосфора. Так как аммонийный азот легко усваивается гидробионтами, в аэротенках используется принцип глубокой нитрификации, что обеспечивает снижение БПК до 10мг/л, но требует уменьшения нагрузки на активный ил, с высоким содержанием растворенного кислорода.

В целях гарантирования достаточного обеспечения кислородом всего объема зоны нитрификации, был произведен демонтаж старой системы подачи воздуха с устройством системы мелкопузырчатой аэрации и адаптация станции воздуходувок.

Количество аэротенков – 6 шт. из них в работе 4 шт, в резерве 2 шт. Количество коридоров в одном аэротенке – 4 шт. Объем одного аэротенка – 15 230 м³.

Преимущество устройства данной системы донной аэрации – отсутствие циркуляции, распределение мелких пузырьков воздуха над всей поверхностью дна.

Воздуходувная станция предназначена для подачи воздуха в аэротенки. В станции установлены 7 воздуходувок производительностью 19080 м³/час каждая.

Вторичные отстойники предназначены для отделения очищенной воды от отработавшего активного ила. Для равномерности распределения смеси между отстойниками и внутри отстойников, а так же для равномерности отбора очищенных стоков служат специальные сооружения и устройства: распределительная камера с шиберами, отражательный

щит, кольцевой водосборный лоток. Выпадающий в осадок активный ил удаляется постоянно при помощи системы илососов через иловые камеры. В иловые камеры осадок поступает под гидростатическим давлением, откуда направляется частично в аэротенки (возвратный ил), частично на переработку (избыточный ил). Количество вторичных отстойников - 10 шт. Пропускная способность одного отстойника - $653 \text{ м}^3/\text{час}$.

Насосная станция биологически очищенных сточных вод предназначена для подачи очищенных сточных вод I очереди очистных сооружений на доочистку на флотофильтры.

Сооружения по обработке осадка.

Насосная станция сырого осадка предназначена для подачи сырого осадка из первичных отстойников в гравитационный илоуплотнитель. Общая производительность насосов $655 \text{ м}^3/\text{сут}$.

Насосная станция возвратного ила предназначена для подачи ила вторичных отстойников в аэротенк (возвратный ил) и в механический илоуплотнитель (избыточный ил). Количество насосов возвратного активного ила 5 шт, количество насосов избыточного ила 2 шт. Производительность насоса возвратного ила – $1920 \text{ м}^3/\text{час}$, избыточного ила – $350 \text{ м}^3/\text{час}$.

Гравитационные илоуплотнители предназначены для дополнительного отстаивания сырого осадка первичных отстойников перед их дальнейшей обработкой с целью снижения влажности и объема осадка. В качестве илоуплотнителей используются радиальные отстойники закрытые крышкой, предусмотрено удаление газов. Количество гравитационных илоуплотнителей – 2 шт.

Метантенки предназначены для анаэробного сбраживания осадков из первичных отстойников и избыточного активного ила. В процессе брожения в метантенках сложные органические вещества в результате жизнедеятельности организмов превращаются в более простые: метан, углекислый газ и др. В данный момент метантенки не эксплуатируются.

Количество метантенков - 2 шт; диаметр метантенков $D=17,5 \text{ м}$, высота ; $H=15,2 \text{ м}$. Рабочий объем одного метантенка - $2,5 \text{ тыс. м}^3$.

Для приема газа и хранения газа из метантенков используют газгольдеры, вместимостью $V=1000 \text{ м}^3$. Количество газгольдеров - 2 шт.

Цех механического обезвоживания осадка №1 и №2 предназначен для механического обезвоживания осадков, образующихся на I-ой очереди КОС. Влажность поступающего на обезвоживание смешанного осадка составляет 97-98%, после обезвоживания 67-73%.

В ЦМОО- 1 установлены 2 декантерные центрифуги в комплексе со станцией приготовления и дозирования флокулянта.

В ЦМОО-2 установлены 3 ленточных пресс-фильтра в комплексе со станцией приготовления и дозирования флокулянта. Для быстрой водоотдачи в ил дозируется рабочий раствор флокулянта. Количество поступающего на уплотнение избыточного активного ила соответствует приросту ила в аэротенках.

Характеристика очистных сооружений II очереди

Сооружения механической очистки.

Блок решеток с аэрируемыми пескололками. Для извлечения отбросов и крупных механических включений предусмотрены механические струнные решетки. Пропускная способность 3-х струнных решеток достаточна для пропуска максимального пикового расхода $7288 \text{ м}^3/\text{ч}$. Уловленные загрязнения сбрасываются на реверсивный транспортёр и поступают в приемный бункер мусора. Из этих бункеров, при их заполнении, производится выгрузка мусора в автомашины.

Для очистки сточных вод от песка и свободно плавающих примесей предусмотрено использование 4-х аэрируемых пескололок с жиро-нефте отделителем. Аэрируемые пескололки частично размещены в этом же зале. Остальная часть пескололок находится вне здания и перекрыта пластиковыми крышками с отбором дурнопахнущих газов, которые направляются на обработку в помещение газоочистки. Пропускная способность 3-х пескололок достаточна для пропуска максимального пикового расхода ($7228 \text{ м}^3/\text{ч}$). Каждая из аэрируемых пескололок разделена на две зоны, соответствующие процессам очистки: отделение (осаждение) песка и

отделение свободноплавающих веществ (всплытие). Каждая зона имеет скребковые механизмы, собирающие удалённые загрязнения в соответствующие сборники. Удаление пескопульпы из сборника осуществляется песковыми насосами, расположенными в машинном зале под каналами решеток периодически, по мере заполнения сборника.

Первичные отстойники. Отстаивание с целью удаления основной массы взвешенных веществ происходит в первичных отстойниках радиального типа диаметром 28 м, аналогичных первичным отстойникам 1-ой очереди. Количество отстойников - 8 шт. Для распределения сточных вод между 8 первичными радиальными отстойниками есть две распределительные камеры.

Осадок, осевший на дно, собирается скребками к кольцевому приямку в центральной части отстойника. Из центрального кольцевого приямка осадок направляется к трубопроводам забора осадка. Осветленная вода через корончатый водослив собирается в кольцевой периферийный лоток и по трубопроводу поступает в сборную камеру и далее на ступень биологической очистки.

Для ликвидации поступления дурнопахнущих газов в атмосферу отстойники перекрываются вращающимися пластиковыми крышками. Воздух из под крышки принудительно отсасывается в блок газоочистки. Отобранный воздух подается на сорбционные фильтры, установленные в двух аналогичных по конструкции блоках размещаемых в узле первичных отстойников.

Насосная станция сырого осадка. Для удаления осадка из первичных радиальных отстойников предусмотрены две насосные станции сырого осадка. В каждой из насосных станций сырого осадка установлено шесть шнековых насосов, производительностью до 15 м³/ч.

Сооружения биологической очистки

Биологическая очистка в аэротенках. Сточные воды, пройдя механическую очистку на системе, состоящей из 8-ми первичных радиальных отстойников, по самотечно-напорному трубопроводу направляются на ступень биологической очистки, состоящей из 4-х аэротенков. Габаритные размеры каждого аэротенка 15×166×7,5 м, объем 18675 м³.

Смешение потока сточных вод с потоком возвратного (циркулирующего) активного ила осуществляется в самотечном подводящем канале. Подача возвратного ила в канал производится сосредоточенно в начало подводящего канала. Смешение сточных вод с активным илом достигается за счет длины канала и барботажа воздухом, поступающего из системы крупнопузырчатой аэрации.

Смесь сточных вод и циркулирующего активного ила поступает в распределительный канал иловой смеси и равномерно распределяется в каждый из 4-х аэротенков. Система крупнопузырчатой аэрации, установленная в канале иловой смеси служит, как для обеспечения перемешивании сточных вод с илом, так и для предотвращения возникновения процессов осаждения.

Илоотделение на вторичных отстойниках. Из выходного канала иловая смесь по трем трубопроводам диаметром 1500 мм поступает на вторичные отстойники. Вторичные отстойники радиальные диаметром 32 м в количестве 12 штук предназначены для разделения иловой смеси поступающей из аэротенка. Осевший в результате отстаивания ил собирается со дна илососом в иловую камеру и далее поступает в приемную камеру насосной станции ила. Очищенная вода через корончатый водослив собирается в периферийный лоток и по самотечно-напорному трубопроводу диаметром 1600 мм поступает на сооружения доочистки.

Воздуходувная станция. Подача воздуха на аэротенки осуществляется воздуходувками максимальной производительностью 11000 м. куб в час. Всего установлено 7 воздуходувок из них 2 резервные. Забор воздуха осуществляется с улицы через фильтры 10х13, установленные перед окнами забора воздуха с внешней стороны здания.

Насосная станция ила. Насосная станция ила служит для разделения потоков циркулирующего (возвратного) и избыточного активного ила. Насосная станция состоит из приемной камеры, в которой установлены погружные насосы возвратного и избыточного ила. Циркулирующий активный ил возвращается в аэротенк и участвует в процессе биологической

очистки, избыточный активный ил перекачивается в блок уплотнения осадка сгущения ила и очистки фильтратов.

Сооружения обработки осадка.

Гравитационный уплотнитель первичного осадка. Сырой осадок от насосных станций первичных отстойников влажностью 96% поступает непосредственно в гравитационный уплотнитель, расположенный рядом со зданием. Гравитационный уплотнитель представляет собой радиальный отстойник диаметром 16 метров, оборудованный перемешивающим устройством и скребковым механизмом. Надиловая вода собирается периферийным лотком, оборудованным корончатым водосливом и поступает в буферный резервуар – усреднитель фильтратов. Уплотненный осадок поступает в приямок и с помощью шнекового насоса производительностью 15 м³/час, размещаемых внутри блока, перекачивается в гравитационный илоуплотнитель.

Установка SDC-49 сгущения ила и очистки фильтратов. Сгущение избыточного активного ила влажностью 99,4 % осуществляется на установке напорной флотации SDC-49, размещенной также рядом со зданием. Установка осуществляют илоразделение одновременно, как методом флотации растворенным воздухом, так и осаждением. Иловая смесь, подлежащая разделению, поступает в центр установки SDC-49 и движется от центра к периферии – наружным стенам. Во время такого перемещения иловой смеси, активный ил всплывает к поверхности воды и удаляется вращающимся спиральным сборником, а осветленная вода отводится через кольцевой канал сбора осветленной воды, смонтированный с внутренней стороны стенок резервуара и поступает в промежуточный резервуар. Тяжелые частицы взвешенных веществ оседают на бетонное основание, и далее отводятся к приямку сбора донного осадка, из которого производится их сброс за счет кратковременного открытия пневматических клапанов сброса осадка, с периодичностью, определяемой программой управления.

Флотация активного ила осуществляется благодаря подаче в иловую смесь осветленной воды, насыщенной сжатым воздухом. Для повышения эффективности сгущения в ил добавляются флокулянт.

Надиловая вода частично поступает на рециркуляцию, остальная часть в промежуточный резервуар осветленной воды и совместно с очищенными фильтратами на сооружения биологической очистки.

Сооружения для I и II очереди.

Сооружения обработки фильтратов и осадка.

Резервуар-усреднитель. Надиловая вода с гравитационных отстойников, фильтрат с фильтр-прессов и фугат после обезвоживания с ЦМОО собирается в резервуаре – усреднителе.

Для предотвращения выпадения осадка и усреднения концентрации загрязнений, резервуар оборудуется двумя перемешивающими устройствами. Подача воды из резервуара на очистку осуществляется погружными насосами производительностью 300 м³/час, напором 10 м.

Блок уплотнения осадка, сгущения ила и очистки фильтратов. В качестве очистной установки используется установка напорной флотации MEGACELL MCH 60. Установка напорной флотации MCH-60 представляет собой флотатор прямоугольной формы, с механизмом сбора сфлотированных загрязнений с поверхности воды и устройством вывода донного осадка.

Установка напорной флотации марки MEGACELL последовательно удаляет вначале основное содержание взвешенных веществ, используя флотацию в однонаправленном потоке, и потом использует флотацию во встречном потоке для последующей доочистки воды и извлечения мелкодисперсных взвесей.

Осветленная на установке MCH-60 вода направляется в промежуточный сборник осветленной воды, откуда она с помощью насосных агрегатов Q= 300 м³/час, направляется на биологическую очистку сооружений 1-ой и 2-ой очереди.

Шлам с помощью насосного агрегата направляется на обезвоживание в ЦМОО-3

Цех механического обезвоживания (ЦМОО-3).

Цех механического обезвоживания (ЦМОО-3) предназначен для обезвоживания избыточного активного ила 1-ой и 2-ой очередей очистных сооружений и флотошлама и донного осадка от установки физико-химической очистки фильтратов и сооружений доочистки.

Осадки от соответствующих сооружений поступают в буферный резервуар осадка. Средняя влажность осадка 96,5%.

Для предотвращения слеживания осадка, резервуар оборудуется двумя мешалками и системой барботажа. Воздух для барботажа подается от 2-х воздуходувок. Из резервуара осадок подается по пяти самостоятельным линиям на мацераторы (измельчители осадка) и далее с помощью шнековых насосов на 5 декантерных центрифуг. Перед подачей на центрифуги в осадок через статические смесители вводится раствор флокулянта с помощью насоса-дозатора. Для приготовления 0,2 % раствора флокулянта в реагентном хозяйстве цеха установлено две комплектные станции приготовления флокулянта, производительностью 4000л в час. Обезвоженный осадок влажностью 70 % поступает на шнековый транспортер и через 2 бункера грейферного типа, полезной емкостью 15м³ каждый и выгружается в автотранспорт. Загруженный в автотранспорт шлам вывозится на утилизацию (площадки депонирования, иловые площадки).

Фугат поступает в сборник фугата и погружными насосами перекачивается для очистки в блок уплотнения осадка, сгущения ила и очистки фильтратов.

Сооружения доочистки сточных вод

Флотофильтры доочистки. На стадии доочистки применена система водоочистки на основе флотофильтрационных установок KLARICELL ТМ компании «KWI» (Австрия), сочетающих в себе процесс флотационной очистки от основной массы взвешенных веществ и доочистку вслое песчаной загрузки в одном аппарате. Эта установка представлена на [рисунке 5](#).

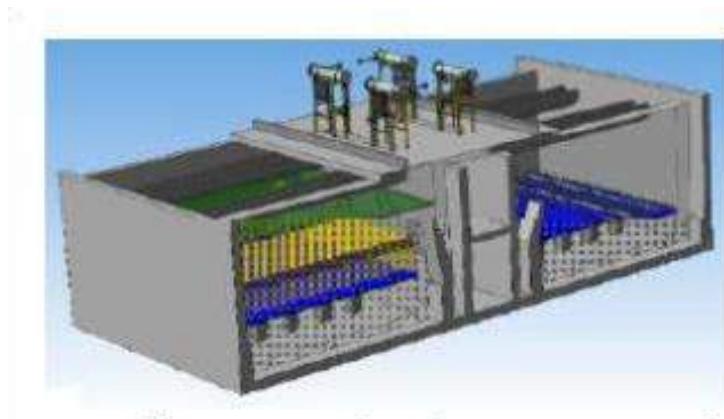


Рисунок 5 – Разрез флотофильтра

Верхняя часть - это зона флотации, где происходит флотационное разделение воды и загрязнений. В этой части так же расположена каретка, на которой смонтированы, спиральный сборник для удаления флотошлама и промывная головка для промывки фильтрующей загрузки.

Нижняя часть флотофильтра - это зона фильтрации. Фильтрационная зона разбита на нечетное количество сегментов. По специальной программе на основании показаний датчиков уровня производится промывка одного фильтрующего сегмента, при этом все остальные сегменты продолжают процесс фильтрации. Время промывки составляет несколько минут, при этом часть промывной воды сбрасывается вместе с флотошлагом.

Цех УФО предназначен для обеззараживания доочищенных сточных вод от бактериологических загрязнений. Общая производительность 254 тыс. м³/сут.

Насосная станция очищенных стоков на выходе предназначена для подачи очищенных сточных вод I-ой и II-ой очереди очистных сооружений на сброс в р. Есиль, на подачу технической воды в канал Нура-Ишим и на перекачку в емкость Карабидаик во время аварийных ситуаций. Производительность станции 11000 м³/час при развиваемом напоре 49 м.

Сооружения для размещения осадков.

Аварийные иловые площадки предназначены для обезвоживания на них осадка до 75-80% влажности, когда механическое обезвоживание осадка невозможно. Осадок периодически подается небольшим слоем на участки и подсушивается. Влага из осадка частично просачивается в грунт, но большая часть ее удаляется за счет испарения. Площадки на бетонном основании оборудуются дренажем с отводом влаги по перфорированным трубам, а затем насосом подаются в «голову» сооружений.

Для обезвоживания осадка от I и II очереди предусмотрено 15 аварийных площадок:

- 6 площадок I очереди – 100 х 27 м, рабочей глубиной 0,7м, общей емкостью 11340 м³ х 1,2 (плотность осадка) = 13608 т.
- 9 площадок II очереди – 95 х 50 м, рабочей глубиной 1.0 м, общей емкостью 42750 м³ х 1,2 (плотность осадка) = 51300 т.

Площадки депонирования осадка предназначены для утилизации обезвоженного илового осадка – образующегося в процессе механической и биологической очистки городских сточных вод на сооружениях станции аэрации.

Кроме того, на площадках депонирования размещается песок, образующихся на песколовках.

Эффективность работы очистных сооружений представлена на [рисунке 2.2.](#)

Эффективность работы канализационных очистных сооружений ГКП на ПХВ «Астана су арнасы»

Состав очистных сооружений	Наименование показателей, по которым производится очистка	Мощность очистных сооружений						Эффективность работы					
		Проектная			Фактическая			Проектные показатели		Фактические показатели (средние за 3 года.)			
								Концентрация, мг/дм3	Степень очистки, %	Концентрация, мг/дм3		Степень очистки, %	
		до	после	до	после								
		м3/ч	м3/сут	тыс. м3/год	м3/ч	м3/сут	тыс. м3/год			очистки			очистки
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
КОС I и II очереды	pH	10583,3	254000	92710	10583,3	254000	92710	6,5-8,5	6,5-8,5	-	7,70	7,06	-
	ХПК							240	8	96,7	472,22	5,17	98,91
	БПК полн							400	40	90	249,98	27,40	89,04
	Взвешенные вещества							300	10	96,7	327,50	6,67	97,96
	Азот аммонийный							30	2	93,3	44,02	1,60	96,37
	Нитраты							0,25	10,2	-	0,70	39,58	-
	Нитриты							0,2	1	-	0,30	0,14	53,33
	Полифосфаты							3	1	66,7	10,55	0,52	95,07
	Хлориды							380	350	7,9	297,53	286,17	3,82
	Сульфаты							-	-	-	266,94	277,50	-
	СПАВ							-	-	-	4,04	0,30	92,57
	Железо (общ.)							-	-	-	3,28	0,27	91,77
	Нефтепродукты							4,5	0,3	93,3	4,17	0,06	98,56
	Марганец							-	0,1		-	0,02	-
	Фториды							-	1,5		-	0,37	-

2.3. Оценка степени соответствия применяемой технологии производства и методов очистки сточных вод, передовому научно-техническому уровню в стране и за рубежом.

Наилучшими доступными технологиями являются эффективные новейшие разработки для различных видов деятельности, процессов и способов функционирования, которые свидетельствуют о практической целесообразности использования конкретных технологий в качестве базы для правомерного осуществления сбросов загрязняющих веществ со сточными водами с целью предотвращения загрязнения. Понятие технология относится как к используемой технологии, так и к способам, в соответствии с которыми объект скорректирован или эксплуатируется.

Для эффективной доочистки сточной воды на КОС применены запатентованные прямоугольные флотофильтры марки Klaricell RJ (KLC) компании ООО «КВИ Интернэшнл», составленные с учетом последних достижений технологии и техники. Установка KLC включает в себя процесс флотационной очистки от основной массы взвешенных веществ и доочистку в слое песчаной загрузки.

Часть очищенной воды после флотофильтров забирается на приготовление водовоздушной смеси. Вода рециркуляционными насосами нагнетается в установку приготовления водовоздушной смеси ADT. Водовоздушная смесь подается вместе с очищаемой водой на вход флотофильтра. Уловленные загрязнения находятся в промывных водах и флотошламе. Флотошлам подается на обезвоживание, а промывная вода подается на очистку на установку напорной флотации.

Промывка песчаной загрузки осуществляется автоматически и не требует остановки флотофильтра. Во время промывки одного из секторов вода фильтруется через остальные секции. Очищенная вода выходит самотеком.

ООО «КВИ Интернэшнл» – структурное подразделение международной компании «KWI International GmbH» (Австрия), которая является мировым лидером в производстве и поставке оборудования для очистки природных и сточных вод.

В настоящее время в мировом масштабе в эксплуатации находятся 205 промышленных объектов с установками компании. В целом на сегодняшний день по миру действует свыше 5000 установок компании KWI.

Таким образом, технология очистки сточных вод на КОС и применяемое при этом оборудование компании ООО «КВИ Интернэшнл» полностью соответствуют техническому уровню по очистке сточных вод.

2.4. Перечень и концентрации загрязняющих веществ в составе сточных вод оператора.

Несмотря на то, что работы по очистке дна накопителя Талдыколь завершены в 2018г, по состоянию на 14.04.2022 (согласно справке от ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» - [Приложение 5](#)), данный водный объект по-прежнему имеет статус накопителя.

В связи с планируемым переводом накопителя Талдыколь в статус озера, а так же отсутствием противифльтрационного экрана перечень и концентрацию загрязняющих веществ, сбрасываемых в накопитель с очищенными сточными водами, следует принимать исходя из требований Санитарных норм действующих для водных объектов со II категорией водопользования.

В данное время КОС г. Нур-Султан производят сброс очищенных до II категории водопользования сточных вод в реку Есиль. Для пополнения накопителя Талдыколь планируется часть воды перенаправлять по существующему водовыпуску в накопитель.

Перманентное изменение концентрации ЗВ в накопителе, ожидаемое в ближайшие годы не позволяет при расчете НДС ориентироваться на какой-либо устойчивый фоновый показатель. Поэтому перечень загрязняющих веществ, сбрасываемых в накопитель Талдыколь, принят такой же, как и при сбросе в реку Есиль ([таблице 2.4.](#)).

Таблица 2.4

Перечень и концентрации загрязняющих веществ, сбрасываемых в реку Есиль

Показатели загрязнения	Нормативная концентрация ЗВ сброса в р. Есиль на 2019-2028гг (Заключение № KZ74VCY00138432 от 05.12.2018г)
	мг/ дм ³
Растворенный кислород	не нормируется
БПК полн	6,00
ХПК	30,00
Взвешенные вещества	13,35
Хлориды	346,33
Сульфаты	406,33
Полифосфаты	3,23
СПАВ	0,37
Нитраты	43,65
Нитриты	3,07
Азот аммонийный	1,92
Железо (общ.)	0,28
Нефтепродукты	0,10
Марганец	0,1
Фториды	1.2

На существующее положение перечень содержит 15 наименований загрязняющих веществ (14 из которых нормируются), установленных в результате интегральной оценки загрязненности, с использованием репрезентативных показателей. Эти вещества и показатели характеризуют группы химических веществ, преобладающих в сточных водах.

В процессе ежегодного пополнения накопителя Талдыколь очищенными до II категории водопользования сточными водами, высокая фоновая концентрация ЗВ в накопителе будет уменьшаться, и через несколько лет качество воды будет соответствовать требованиям, предъявляемым ко II категорией водопользования.

Вместе с тем благодаря фильтрации ожидается постоянная естественная очистка загрязненных подземных вод в пойме р. Есиль. Подземные воды загрязнены в связи с миграцией в них загрязняющих веществ из засоленных почв поймы реки Есиль.

Предполагаемые перечень и концентрации загрязняющих веществ, сбрасываемых в накопитель Талдыколь, представлены в [таблице 2.5.](#)

Предполагаемые перечень и концентрации загрязняющих веществ, сбрасываемых в накопитель Талдыколь

Показатели загрязнения	ПДК (II категория)	Фактические концентрации в сточных водах	Фоновые концентрации ЗВ в накопителе Талдыколь	Предполагаемые концентрации ЗВ в накопителе Талдыколь, мг/ дм ³
	мг/ дм ³	мг/ дм ³	мг/ дм ³	мг/ дм ³
Растворенный кислород	не менее 4,0	7,06	8,00	Не нормируется
БПК полн	6,0	5,17	4,68	6,0
ХПК	30,0	27,4	112,80	30,0
Взвешенные вещества	+0,75	6,67	51,23	51,98
Хлориды	350	286,17	931,43	350
Сульфаты	500	277,500	1393,14	500
Полифосфаты	3,5	0,52	0,36	3,5
СПАВ	0,5	0,3	0,20	0,5
Нитраты	45	39,58	3,95	45
Нитриты	3,3	0,14	0,48	3,3
Азот аммонийный	2	1,6	2,00	2
Железо (общ.)	0,3	0,27	1,21	0,3
Нефтепродукты	0,1	0,06	0,07	0,1
Марганец	0,1	0,02	0,15	0,1
Фториды	1,2	0,37	0,95	1,2

1) *Растворенный кислород* - не должен быть менее 4 мг/дм³ для II категории водопользования в любой период года в пробе, отобранной до 12 часов дня. Растворенный кислород не нормируется.

2) *БПКполн*, (класс опасности не установлен). Фактическая концентрация БПКполн в доочищенных сточных водах составляет 5,17 мгО₂/дм³. Фоновый уровень накопителя Талдыколь по БПКполн составляет 4,68 мгО₂/дм³. Допустимое значение показателя БПКполн в доочищенных сточных водах, сбрасываемых в накопитель Талдыколь не должно превышать ПДК второй категории водопользования (СП РК №209 от 16.03.2015 г.) – 6,0 мгО₂/дм³.

3) *ХПК* - фактическая концентрация в доочищенных сточных водах составляет 27,4 мгО₂/дм³. Фоновый уровень накопителя Талдыколь по ХПК составляет 112,8 мгО₂/дм³. Допустимое значение показателя ХПК в доочищенных сточных водах, сбрасываемых в накопитель Талдыколь не должно превышать ПДК второй категории водопользования (СП РК №209 от 16.03.2015 г.) – 30,0 мгО₂/дм³.

4) *Взвешенные вещества* (класс опасности не установлен). Содержание взвешенных веществ не должно увеличиваться больше, чем на 0,75 мг/дм³. Фоновый уровень накопителя Талдыколь по взвешенным веществам составляет 51,23 мг/кг. Принятая концентрация взвешенных веществ - 51,98 мг/кг.

5) *Хлориды, Cl⁻* (класс опасности – 4). Фактическая концентрация хлоридов в доочищенных сточных водах составляет 286,17 мг/дм³. Фоновый уровень накопителя Талдыколь по хлоридам составляет 931,43 мг/дм³. Допустимое значение концентрации хлоридов в доочищенных сточных водах, сбрасываемых в накопитель Талдыколь не должно превышать ПДК второй категории водопользования (СП РК №209 от 16.03.2015 г.) - 350 мг/дм³.

6) *Сульфаты, SO₄* (класс опасности – 4). Фактическая концентрация сульфатов в доочищенных сточных водах составляет в среднем 277,5 мг/дм³. Фоновый уровень накопителя Талдыколь по сульфатам составляет 1393,14 мг/дм³. Допустимое значение концентрации сульфатов в доочищенных сточных водах, сбрасываемых в накопитель Талдыколь не должно превышать ПДК второй категории водопользования (СП РК №209 от 16.03.2015 г.) - 500 мг/дм³.

7) *Полиполифосфаты по PO₄*, (класс опасности – 3). Фактическая концентрация полифосфатов (по PO₄ ~) в доочищенных сточных водах составляет 3,23 мг/дм³. Фоновый уровень накопителя Талдыколь по полифосфатам составляет 0,36 мг/дм³. Допустимое значение концентрации полифосфатов в доочищенных сточных водах, сбрасываемых в реку Есиль не должно превышать ПДК второй категории водопользования (СП РК №209 от 16.03.2015 г.) - 3,5 мг/дм³.

8) *СПАВ*. Фактическая концентрация СПАВ в доочищенных сточных водах составляет 0,3 мг/дм³. Фоновый уровень накопителя Талдыколь по СПАВ составляет 0,2 мг/дм³. Допустимое значение концентрации СПАВ в доочищенных сточных водах, сбрасываемых в реку Есиль не должно превышать ПДК второй категории водопользования (СП РК №209 от 16.03.2015 г.) - 0,5 мг/дм³.

Сточные воды коммунальных предприятий должны обязательно контролироваться по соединениям группы азота: **нитратам по NO₃, нитритам по NO₂, солям аммония по N**), т.к органические вещества, содержащиеся в сточных водах, разлагаются ферментами аэробных бактерий. Бактерии перерабатывают азот, содержащийся в отходах.

9) *Нитраты по NO₃*, (класс опасности – 3). Фактическая концентрация нитратов в доочищенных сточных водах составляет в среднем 39,58 мг/дм³. Фоновый уровень накопителя Талдыколь по нитратам составляет 3,95 мг/дм³. Допустимое значение концентрации нитратов по NO₃ в доочищенных сточных водах, сбрасываемых в накопитель Талдыколь не должно превышать ПДК второй категории водопользования (СП РК №209 от 16.03.2015 г.) - 45 мг/дм³.

10) *Нитриты по NO₂*, (класс опасности – 2). Фактическая концентрация нитритов в доочищенных сточных водах составляет в среднем 0,14 мг/дм³. Фоновый уровень накопителя Талдыколь по нитритам составляет 0,48 мг/дм³. Допустимое значение концентрации нитритов по NO₂ в доочищенных сточных водах, сбрасываемых в накопитель Талдыколь не должно превышать ПДК второй категории водопользования (СП РК №209 от 16.03.2015 г.) - 3,3 мг/дм³.

11) *Азот аммонийный*. (класс опасности не установлен). Фактическая концентрация азота аммонийного в доочищенных сточных водах составляет в среднем 1,6 мг/дм³. Фоновый уровень накопителя Талдыколь по азоту аммонийному составляет 2,0 мг/дм³. Допустимое значение концентрации азота аммонийного в доочищенных сточных водах, сбрасываемых в накопитель Талдыколь не должно превышать ПДК второй категории водопользования (СП РК №209 от 16.03.2015 г.) - 2 мг/дм³.

12) *Железо общее*, (класс опасности – 3). Фактическая концентрация железа общего в доочищенных сточных водах составляет в среднем 0,27 мг/дм³. Фоновый уровень накопителя Талдыколь по железу общему составляет 1,21 мг/дм³. Допустимое значение концентрации железа общего в доочищенных сточных водах, сбрасываемых в накопитель Талдыколь не должно превышать ПДК второй категории водопользования (СП РК №209 от 16.03.2015 г.) - 0,3 мг/дм³.

13) *Нефтепродукты*, (класс опасности не установлен). Фактическая концентрация нефтепродуктов в доочищенных сточных водах составляет 0,06 мг/дм³. Фоновый уровень накопителя Талдыколь по нефтепродуктам составляет 0,07 мг/дм³. Допустимое значение концентрации нефтепродуктов в доочищенных сточных водах, сбрасываемых в накопитель Талдыколь не должно превышать ПДК второй категории водопользования (СП РК №209 от 16.03.2015 г.) - 0,1 мг/дм³.

14) *Марганец*, (класс опасности - 3). Фактическая концентрация марганца в доочищенных сточных водах составляет 0,02 мг/дм³. Фоновый уровень накопителя Талдыколь по марганцу составляет 0,15 мг/дм³. Допустимое значение концентрации марганца в доочищенных сточных водах, сбрасываемых в накопитель Талдыколь не должно превышать ПДК второй категории водопользования (СП РК №209 от 16.03.2015 г.) - 0,1 мг/дм³.

15) *Фториды*, (класс опасности - 2). Фактическая концентрация фторидов в доочищенных сточных водах составляет 0,37 мг/дм³. Фоновый уровень накопителя Талдыколь по фторидам составляет 0,95 мг/дм³. Допустимое значение концентрации фторидов в доочищенных сточных водах, сбрасываемых в накопитель Талдыколь не должно превышать ПДК второй категории водопользования (СП РК №209 от 16.03.2015 г.) - 1,2 мг/дм³.

2.5. Выпуски сточных вод

В настоящее время КОС производят сброс очищенных сточных вод по двум водовыпускам:

- Выпуск № 1 – р. Есиль – сточные воды, очищенные до II категории водопользования;
- Выпуск № 2 – накопитель Карабидаик – очищенные сточные воды не соответствующие II категории водопользования.

По водовыпускам в Есиль и накопитель Карабидаик был разработан отдельный проект нормативов допустимых сбросов, в котором представлена инвентаризация этих выпусков. Заключение ГЭЭ № KZ74VCSY00138432 от 05.12.2018 на проект нормативов эмиссий в реку Есиль и накопитель Карабидаик представлено в [Приложении 9](#).

Сброс сточных вод в накопитель Талдыколь не производится. Для пополнения накопителя Талдыколь планируется часть воды очищенной до II категории водопользования перенаправлять посредством двух трубопроводов диаметром 500 мм, по существующему водовыпуску № 4.

Водовыпуск № 4 в накопитель Талдыколь представлен на [рисунке 6](#).



Рисунок 6. Водовыпуск в накопитель Талдыколь

Характеристики выпуска:

- Тип выпуска: Сосредоточенный,
- Диаметр выпускного отверстия (м): 0.500 м,
- Расстояние от места выпуска до берега(м): 5.0 м,
- Средняя глубина на рассматриваемом участке Нср(м): 0.5м.

Для контроля процесса перекачки очищенных сточных вод предусмотрено централизованное управление разделением потоков посредством установки задвижек.

При штатной обстановке, когда уровень загрязнений доочищенных сточных вод не превышает предельно-допустимую норму, сброс сточных вод может осуществляться в р. Есиль

и в накопитель Талдыколь для его пополнения. При этом затворы в камере на коллекторах, подающих воду на Карабидаик, закрываются.

В случае, если уровень загрязнений превышает предельно-допустимое значение, то затворы в камерах, на коллекторах подающих воду в р. Есиль и накопитель Талдыколь закрываются, при этом открываются затворы, установленные в камере на коллекторах, подающих воду на Карабидаик.

Для учета расхода воды на трубопроводах установлены расходомеры.

План камер № 1 и № 2 на накопитель Талдыколь представлен на [рисунке 7](#).

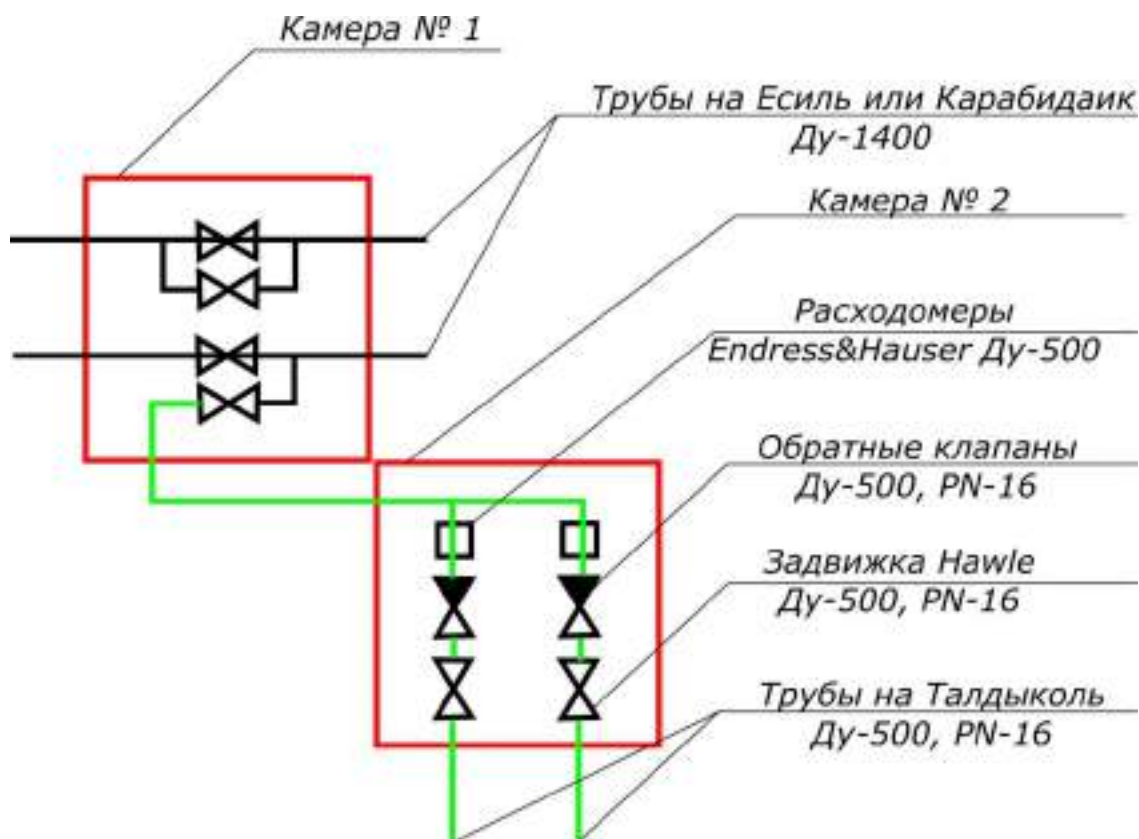


Рисунок 7. План камер № 1 и № 2 на накопитель Талдыколь

На существующее положение сброс в накопитель Талдыколь не производится, в связи с этим:

- таблица инвентаризации не заполняется;
- данные по концентрации загрязняющих веществ в сточных водах по выпуску в Талдыколь за последние 3 года предоставлены быть не могут.

Баланс водопотребления и водоотведения ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» акмата г. Нур-Султан на существующее положение (2022 год) представлен в [таблице 2.6](#).

Таблица 2.6.

**Баланс водопотребления и водоотведения ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» акмата г. Нур-Султан
на существующее положение (2022 год)**

Год	Водопотребление, м3/год		Потери (норматив ные)	Водоотведение, м3/год					
	Астанинское водохранилище	р. Есиль		Поступление сточных вод на КОС от города	Сброс			р.Есиль 254 тыс.м3/сут, 365 дней	Накоп итель Талдыколь
					Накопитель Карабидаик				
	хозяйственные нужды города Нур-Султан	производст венные нужды города Нур- Султан		КОС производительно сть 254 тыс.м3/сут	Аварийный сброс 254 тыс.м3/сут, 61 дней	Сброс в период паводков 254 тыс.м3/сут, 61 дней			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2022 г	111 000 000	36 600 000	21 096 000	126 504 000	15 494 000	18 300 000	92 710 000	-	

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИЕМНИКА СТОЧНЫХ ВОД

3.1. Общие сведения.

Местоположение. Накопитель Талдыколь расположен на левом берегу реки Есиль, в западной части города Нур-Султан, между микрорайоном Уркер и Малыми Талдыкольскими озёрами (Рисунок 8).



Рисунок 8. – Местоположение накопителя Талдыколь

Ближайшие городские строения (ЖК Меркурий) находятся на расстоянии 505 м от уреза воды озера. (Рисунок. 9)



Рисунок 9 – Расположение накопителя Талдыколь относительно городской застройки

Сведения о занимаемой площади. Площадь землепользования под накопитель Талдыколь – 2072.2960 га. Акт землепользования представлен в [Приложении 8](#). Площадь накопителя (после выполнения проекта по ликвидации накопителя Талдыколь) на существующее положение – 414га.

Год ввода в эксплуатацию. Сброс стоков в накопитель Талдыколь начался до ввода очистных сооружений полной биологической очистки в эксплуатацию:

- с 1964 по 1970 гг. в накопитель сбрасывались неочищенные сточные воды;
- с 1971 по 1973 г.г. проводилась механическая очистка сточных вод.

С 1974 г. начался сброс биологически очищенных сточных вод.

Другие сведения. Вблизи накопителя Талдыколь нет водоохраных зон, поверхностных вод, подземных вод питьевого назначения.

3.2. Проектные и фактические объемы накопителя. Глубина стояния сточных вод.

Проектные параметры и объемы.

В 2016 году ТОО «Құрылысэкспертпроект» был разработан проект «Ликвидация накопителя сточных вод «Талдыколь» с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап), с реконструкцией ПС «Западная». Корректировка. 1 очередь. 3 пусковой комплекс» (Заключение ГЭЭ – [Приложение 6](#)), согласно которому были проведены работы по понижению уровня воды и очистке иловых отложений накопителя «Талдыколь». В этом же году - 14 апреля 2016 года, был прекращен сброс сточных вод в накопитель «Талдыколь». Справка о прекращении сброса сточных вод в накопитель Талдыколь представлена в [Приложении 5](#).

Кроме того, в 2016-2017 гг проводилась техническая и первичная биологическая рекультивация береговой полосы, осушенной территории в пределах дамбы обвалования накопителя и участков складирования обезвоженного ила.

В [таблице 3.1](#) представлены проектные параметры воссозданного озера «Большой Талдыколь».

Таблица 3.1

Проектные параметры воссозданного накопителя «Большой Талдыколь»

№	Наименование	Параметр
1	Проектные отметки береговой полосы накопителя – испарителя Талдыколь:	
	-западный и южный берег (дамба)	не ниже 343,20 м БС;
	-восточный берег - естественный откос береговой линии в пределах старой дамбы. От уреза воды до старой дамбы обвалования минимально 50 м максимально 800 м.	гребень старой дамбы на отметке 348,7 м БС
	-северный берег – отсыпан грунтом, была выполнена планировка плоского рельефа	на отметке $\geq 344,00$ БСм
2	Абсолютная критическая отметка наполнения	343 м БС
3	Проектная отметка зеркала воды	342,80 $\pm$ 0,20 м БС.
4	Площадь зеркала при отметке 342,8 м	414 га (4137929м ²)
5	Проектная глубина:	
	-на 50% акватории озера	1,6-1,8 м
	-прибрежной акватории в 5 м от береговой линии	не менее 1,0 м.
	-максимальная (зимовальные ямы для рыб)	2,60 $\pm$ 0,20 м
6	Объем воды в озере при отметке 342,80 БС	9,1 млн. м ³
7	Проектная категория водопользования озера	водный объект культурно-бытового водопользования.

Строение дамбы обвалования, критический и оптимальный уровни воды показаны на [рисунках 10 и 11](#).

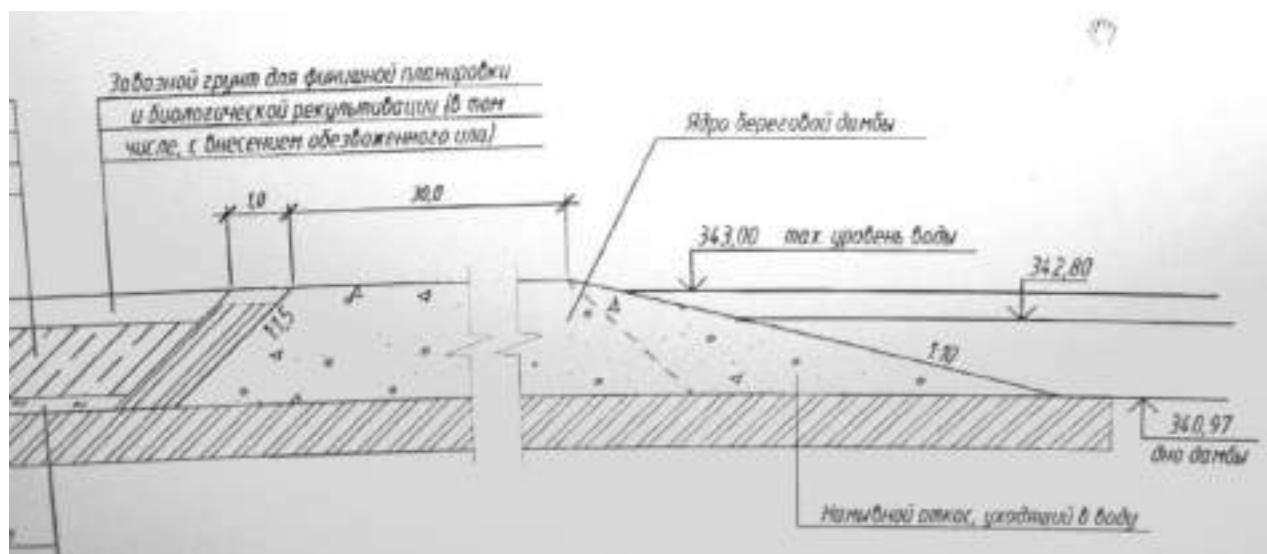


Рисунок.10. – Дамба обвалования



Рисунок.11. – Дамба обвалования накопителя Талдыколь - общий вид.

ТОО «Құрылысэкспертпроект» была проведена прогнозная оценка водного баланса после прекращения сброса очищенных сточных вод в накопитель, которым определено:

«С 1973 г. годовой поверхностный сток в пределах внутреннего откоса дамбы обвалования накопителя, включая атмосферные осадки, выпадающие на акваторию, в том числе, талые воды составляли 10,7 % от суммарного притока воды в накопитель. Порядка 90% ежегодного притока в накопитель формировалось за счёт сброса сточных вод с КОС г. Астаны.

Прекращение сброса очищенных сточных вод в накопитель автоматически влечет за собой отсутствие бесперебойного водного питания воссозданного озера «Большой Талдыколь». Достаточно длительное время, водное питание будет обеспечиваться высоким уровнем грунтовых вод, который искусственно сформировался в результате 40-летней эксплуатации накопителя. По прошествии трех-пятилетнего периода, не исключен дефицит водного питания озера.

После стабилизации гидрологической обстановки на осушенной территории необходимо будет компенсировать испарение воды с акватории озера «Большой Талдыколь» техническими средствами».

Фактические параметры и объемы.

Работы по ликвидации накопителя Талдыколь были завершены в 2017 году, однако данный водный объект по-прежнему имеет статус накопителя ([Справка - Приложение 5](#)).

После завершения работ в течение последующих лет, сотрудники ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» проводили мониторинговые исследования накопителя, в результате которых была подтверждена прогнозная оценка.

В апреле 2022 года сотрудниками ТОО «Эком» в рамках выполнения проекта нормативов эмиссий допустимых сбросов (НДС), было проведено дополнительное обследование накопителя Талдыколь с промером глубин и отбором проб воды. Последние обследования показывают, что на существующее положение происходит его резкое обмеление ([рисунки 12-16](#)).

По результатам исследований установлено:

- вокруг образовалась полоса обмелевшего берега шириной 20-30 м;
- в северной, западной и южной части видны островки дна, восточная часть полностью покрыта водой;
- на существующее положение обмелевшая береговая полоса и видимые островки дна составляют около 30% (124,2 га) от общей проектной площади – 414 га;
- глубина воды на площади около 40% (165,6 га) составляет в среднем 0,33 м;
- глубина воды на площади около 30% (124,2 га) составляет в среднем 0,83 м;
- максимальная глубина воды зафиксирована в юго-восточной части до 0,95 м (в углублениях – зимовальных ямах для рыб).

Карта промера глубин представлена на [рисунке 17](#).



Рисунок 12 – Северная часть озера с видом на город



Рисунок 13 – Центральная часть накопителя - испарителя



Рисунок 14 – . Вид на накопитель с юга



Рисунок 15 – Южная часть



Рисунок 16 – Вид на ограждающую дамбу

Карта промера глубин накопителя Талдыколь

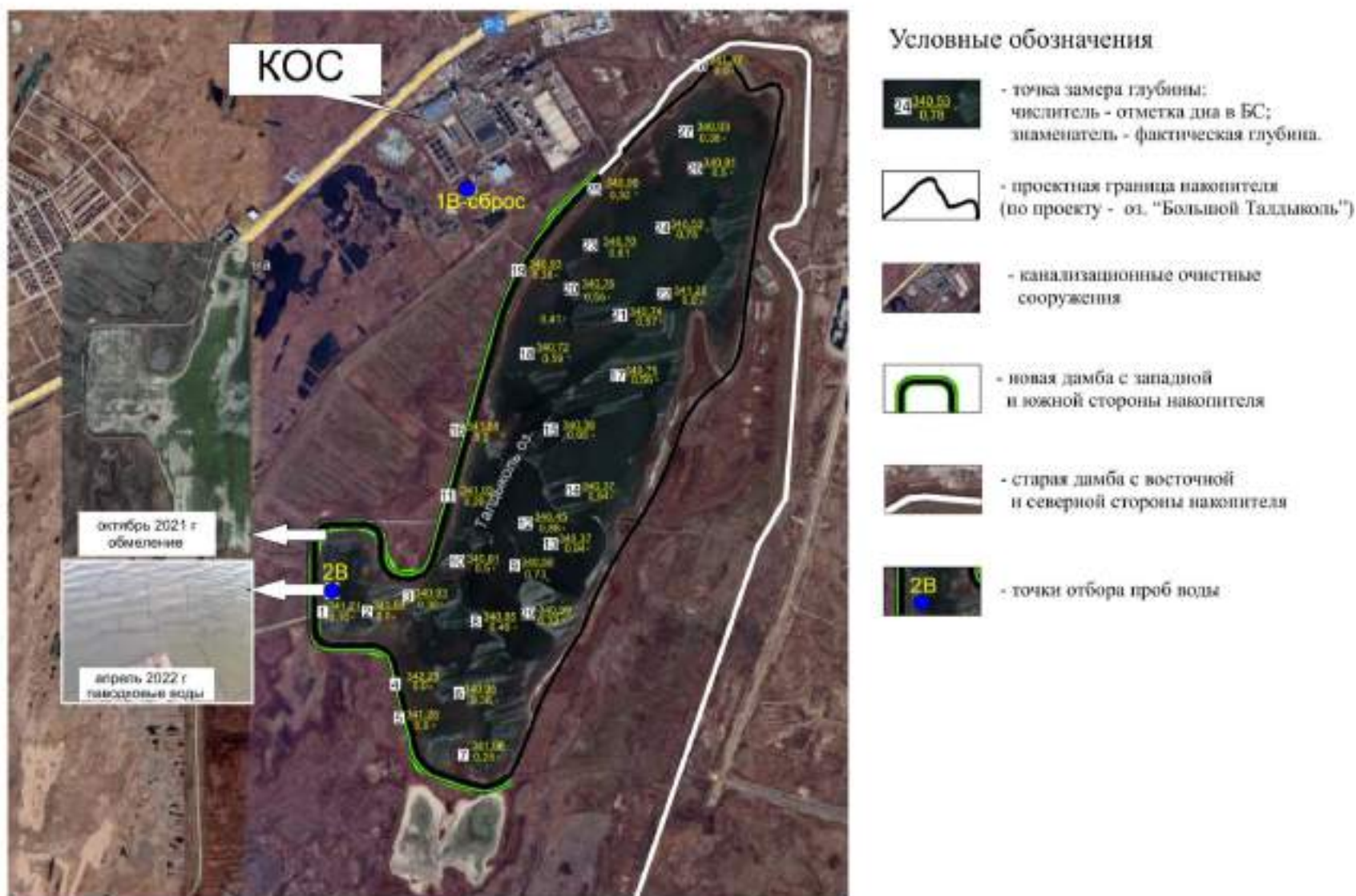


Рисунок 17. Карта промера глубин озера Талдыколь (апрель 2022 г.)

Расчет ориентировочного объема воды в накопителе представлен в [таблице 3.2](#).

Таблица 3.2

Расчет ориентировочного объема воды в накопителе

№	Наименование	Параметр
1	Расчётный объем воды (проект) при абс. отметке уровня 342,80 БС	9,1 млн. м ³
2	Фактический объем воды по состоянию на 01.04.2022 г. по результатам замера глубин (существующее положение), в том числе:	
	- обмелевшая территория: площадь 30%, глубина – 0	0
	- площадь около 40% , средняя глубина - 0,33 м	546207 м ³
	- площадь 30%, средняя глубина – 0,83 м	1030344 м ³
	Итого объем воды на существующее положение	1576551 м ³
3	Объем воды на существующее положение в процентах от проектного объема воды	17,3 %

Таким образом, фактический объем воды в накопителе по состоянию на 01.04.2022 г составляет всего лишь 17,3% (1576551 м³) от проектного объема (9,1 млн. м³).

По наблюдениям прошлых лет годовой поверхностный сток в накопитель в пределах внутреннего откоса дамбы обвалования накопителя, включая талые воды и атмосферные осадки, составлял 10,7 % от суммарного объема воды. При этом не учитывалась подпитка накопителя подземными водами при их перетоке (бифуркации) по песчано-гравийным отложениям междуречья Нура-Есиль в связи с несопоставимо меньшим объемом поступления по сравнению с поступлением сбросных вод города.

Прекращение сброса очищенных вод города привело к обмелению и вместо предполагаемого объема 9,1 млн. м³ фактический объем воды в накопителе по состоянию на 01.04.2022 г составил 1,58 млн. м³, т.е. 17,3 %. ([Таблица 3.2](#)). Из этих 17,3% на долю талых вод и атмосферных осадков приходится 10,7 %, а 6,62 %, по-видимому, приходится на долю подземных вод. При общем объеме воды 9,1 млн. м³ пополнение водоёма за счёт подземных вод становится существенным фактором.

Необходимо отметить, что поступление подземных (русловых) вод из р. Нуры в р. Есиль по песчано-гравийным отложениям междуречья крайне неравномерно, и зависит, как от сезона года, так и от показателя выпадения осадков по году в целом.

Наличие противофильтрационного экрана, коэффициент фильтрации.

В накопителе Талдыколь противофильтрационный экран отсутствует.

По исследованиям ТОО "Кұрылысэкспертпроект" проводимым на этапе выполнения проекта «Ликвидация накопителя Талдыколь...» (арх. №9768 «Техническом отчет об экологических изысканиях на объекте» ОАО «КарагандаГИИЗ и К°») коэффициент фильтрации составляет: для: грунтов 0,7 м/сут, для суглинков – 0,53 м/сут (среднее значение), для разнородных и глинистых песков – 7,05 м/сут (среднее значение), для песков крупных и гравелистых 19,325 м/сут (среднее значение).

При обследовании накопителя Талдыколь в апреле 2022 г установлено, что при урезе воды на отметке 341, 34 м фильтрация не происходит, поскольку залегание грунтовых вод в пойме реки Есиль находится на том же уровне.

Водосборная площадь. Площадь водосбора накопителя в пределах дамбы обвалования составляет около 240 га.

3.3. Сведения о мониторинговых скважинах района накопителя Талдыколь и поверхностных водах накопителя.

Поверхностные воды накопителя. В апреле 2022 года сотрудниками ТОО «Эком» была отобрана проба воды в накопителе Талдыколь. Лабораторные исследования пробы на соответствие СН № 209 от 16.03.2015г были проведены в аккредитованной лаборатории ТОО «Центгеоланалит». Согласно проведенным исследованиям вода накопителя очень жесткая и сильно минерализована. Показатель общей жесткости составляет 41,5 мг-экв/дм³ (5,93 ПДК), показатель минерализации составляет 4851 мг/дм³ (4,851 ПДК). Наблюдается превышение ПДК по показателю ХПК 308 мгО/дм³ (10,27 ПДК), сульфатам 1969 мг/дм³ (3,9 ПДК), хлоридам 1205 мг/дм³ (4,02 ПДК), азоту аммонийному – 4,23 мг/дм³ (2,1 ПДК), марганцу 0,286 мг/дм³ (2,86 ПДК) и стронцию 8,326 мг/дм³ (1,12 ПДК). Протокол лабораторных исследований воды накопителя Талдыколь представлен в [Приложении 11](#).

Засоление поверхностных вод накопителя Талдыколь связано с прекращением сброса в него очищенных сточных вод и соответственно его обмелением.

Подземные воды в районе накопителя Талдыколь. Территория расположения г. Нур-Султан характеризуется сложными природно-климатическими условиями, которые оказывают значительное влияние на формирование подземных вод.

По условиям залегания, аккумуляции и литологическому строению водовмещающих толщ выделяются следующие водоносные горизонты и комплексы:

А. Водоносный горизонт аллювиальных нижнечетвертичных современных отложений. Глубина залегания уровня грунтовых вод изменяется от 0,3 до 4,2 м. Общий уклон зеркала грунтовых вод с В на З составляет 0,0006 — 0,0005. На западе уклон зеркала направлен в восточном направлении. На линии Малых Талдыкольских озер происходит подпор грунтового потока, а разгрузка его происходит в р. Есиль. Система Талдыкольских озер оказывает заметное дренирующее влияние и препятствует повышению уровня подземных вод от Талдыкольского накопителя в направлении г. Нур-Султан. Минерализация подземных вод от 0,3 до 8 г/л.

В. Водоносный комплекс преимущественно карбонатных фаменских и турнейских отложений. Глубина залегания подземных вод 2,3 — 5,1 м. Минерализация 0,7 — 7,8 г/л. Данные режимных наблюдений показывают, что изменения уровня в первом водоносном горизонте вызывают изменения уровня водоносного комплекса в фаменских и турнейских отложениях.

С. Водоносный комплекс ордовикских отложений. Глубина залегания подземных вод 2,3 — 5,1 м. Минерализация 0,7 — 7,8 г/л. Данные режимных наблюдений показывают, что изменения уровня в первом водоносном горизонте вызывают изменения уровня водоносного комплекса в фаменских и турнейских отложениях.

По подземные воды района накопителя Талдыколь много лет изучались ТОО «Акмола-Мониторинг» в разрезе отчетов «Изучение режима и баланса, режимные наблюдения за состоянием и рациональным использованием подземных вод на территории Акмолинской области в 2008-2011, в 2012-2014 гг» и др. отчеты. ТОО «Акмола-Мониторинг» проводил наблюдения по 11 режимным скважинам.

Основной целью мониторинга было наблюдение за изменением качества воды.

По исследованиям ТОО «Акмола-Мониторинг» подземных вод района накопителя Талдыколь, окружающая накопитель местность представляет собой озёрно-аллювиальную равнину с многочисленными озёрно-болотными понижениями.

Накопитель расположен в междуречье рек Есиль и Нура, которое сложено аллювиальными нижнечетвертичными - современными отложениями общей мощностью от 8 до 12 метров. В литологическом отношении аллювиальные отложения с поверхности сложены суглинками мощностью 3-5 м, ниже залегают пески средне-крупнозернистые, водоносные, мощностью от 2 до 8 метров. Подстилающими являются водоупорные глины павлодарской свиты неогена, залегающие на глубине 11-12 метров.

Разница напоров между р.Нура и р.Есиль составляет 3,0 метра. В паводок, при высоком подъеме уровня в реке Нуре, разница напоров увеличивается до 10 и более метров. Это создает условия для перетока (бифуркация) подземных и поверхностных вод из реки Нуры в реку Ишим.

Подземные воды имеют, обычно, свободный уровень, приобретая напор величиной от 0,3 до 5-6 м на участках, где водоносные отложения перекрыты водоупорными отложениями.

По результатам химических анализов грунтовые воды по всей изученной территории характеризуются как сульфатно-натриевые, хлоридно-натриевые, гидрокарбонатно-натриевые, очень жесткие, в единичных случаях жесткие, слабощелочные и нейтральные. По исследованиям 2013 года превышения ПДК были обнаружены: по марганцу от 0,4 до 40,4 ПДК, железу общ. от 0,3 до 70,2 ПДК, по бромю от 1,9 до 37,0 ПДК, по бору от 0,36 до 1,9 ПДК.

На существующее положение, по исследованиям ТОО «Эком», проведенным в июне 2022 года, в сети мониторинга подземных вод обнаружено 5 действующих скважин.

Действующие скважины в районе накопителя Талдыколь представлены в нижеследующей таблице:

Таблица 3.3.

№ скв	Координаты		Глубина скважины	Уровень грунтовых вод
	С.Ш.	В.Д.		
			м	м
256к	56°06'59.3"	71°21'27.6"	11,5	5,2
257к	51°07'06.2"	71°21'18.7"	11,8	7,8
258к	51°07'09.0"	71°21'14.9"	10,30	8,21
259к	51°07'09.3"	71°21'14.3"	10,10	8,23
264к	51°08'33.3"	71°19'29.3"	5,58	1,5

Все озера, в том числе Большой и Малый Талдыколь, озеро Бузыкты расположены в потоке подземных вод.

На момент разработки настоящего проекта подземные воды, сомкнувшиеся с поверхностными водами, загрязнены в высокой степени, что подтверждается лабораторными исследованиями проб, отобранных в пойме реки Есиль, в озере Бузыкты ([Приложение 13](#)).

Вода озера Бузыкты очень жесткая 30,25 мг-экв/дм³ (4,32 ПДК), минерализация составляет 4366 мг/дм³ (4,366 ПДК), загрязнена хлоридами - 1454 мг/дм³ (2,91 ПДК), сульфатами 1105 мг/дм³ (2,21 ПДК), азотом аммонийным – 13,5 мг/дм³ (6,75 ПДК), показатель БПКп составляет 22,4 мгО/дм³ (3,73 ПДК).

Наблюдательные скважины в районе накопителя Талдыколь представлены на [рисунке 18](#).

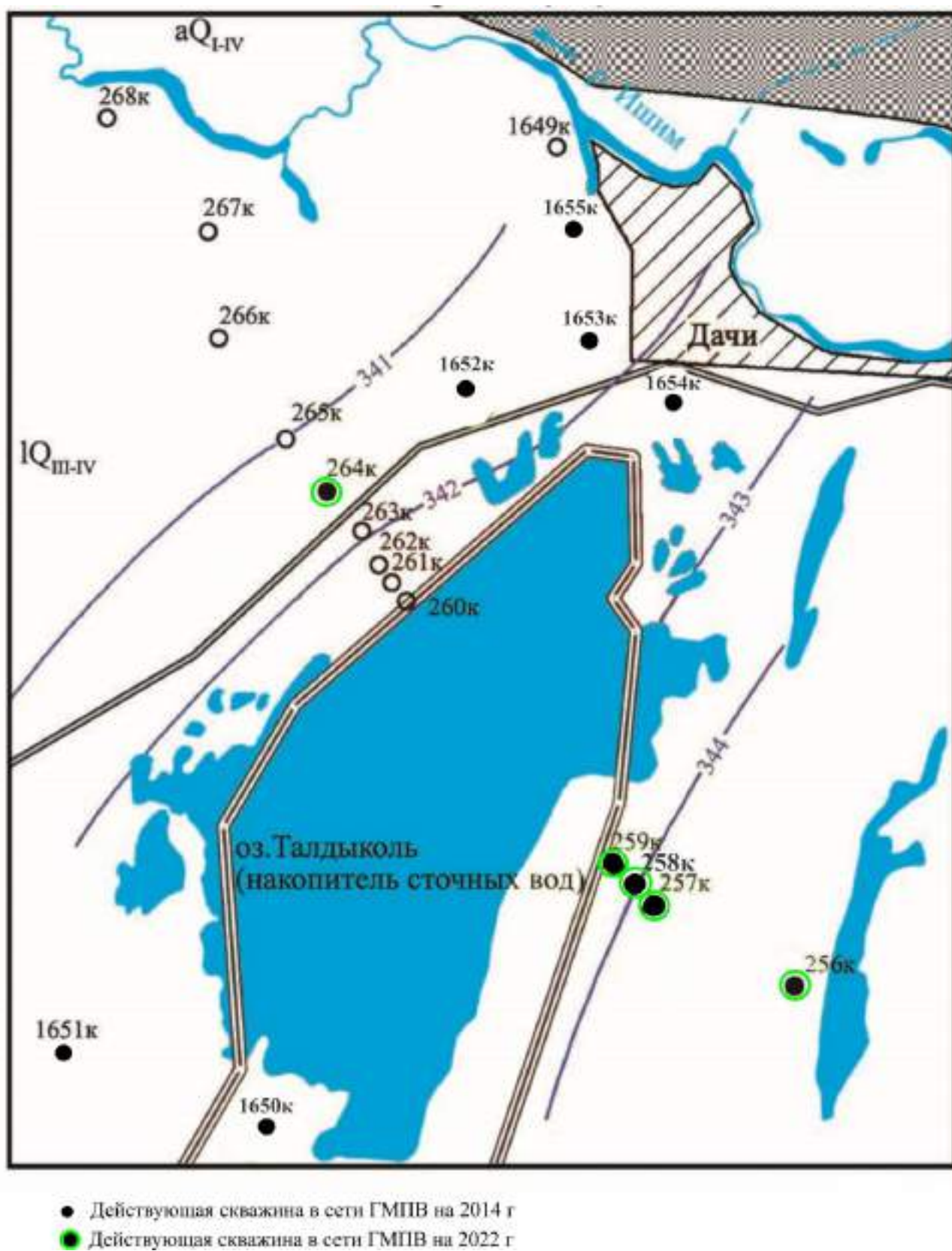


Рисунок 18. Наблюдательные скважины в районе накопителя Талдыколь

3.4. Метеорологическая характеристика района расположения объекта

Согласно данным РГП «Казгидромет» мониторинговые исследования на данном водном объекте не проводились. (Приложение 7).

Метеорологические характеристики представлены по нормативным документам и фактическим исследованиям.

1. Осадки

Акватория озера.

Согласно «СТРОИТЕЛЬНАЯ КЛИМАТОЛОГИЯ» СП РК 2.04-01-2017 осадки за теплый период (апрель-октябрь) составляют 220 мм, осадки за холодный период (ноябрь-март) составляют 99 мм. Годовое выпадение осадков составляет 319 мм. Из расчета на фактическую площадь озера 4137929 м², осадки составляют 1319999 м³.

Береговая зона. Площадь водосбора накопителя в пределах дамбы обвалования составляет около 240 га, осадки составляют 765600 м³.

Общий объем осадков, поступающих в накопитель, составляет 2085599 м³.

2. Поступление подземных вод в озеро

Подземные воды, поступающие по песчано-гравийным отложениям междуречья из русла реки Нуры ориентировочно составляют 602851 м³ (6,62% от проектного объема воды 9,1 млн.м³). Оценка объема подземных вод представлена в разделе «Обследование накопителя Талдыколь».

3. Испарение

Климат территории характеризуется значительным превышением испарения над осадками. Согласно данным «КарагандаГИИЗ и К°» среднегодовое испарение с водной поверхности в районе Талдыколя составляет 680 мм. Из расчета на фактическую площадь накопителя 4137929 м², испарение составит 2813792 м³.

4. Фильтрация

При проведении работ по очистке накопителя Талдыколь от иловых отложений было вскрыто ложе накопителя, представленное суглинками с линзами разнотернистых песков. Мощность суглинков в ложе накопителя составляет 2 - 4 м. Исходя из оценок ТОО «Кұрылысэкспертпроект» (проект «Ликвидация накопителя Талдыколь.... 2016г) суммарное содержание песка в глинистых и суглинистых грунтах Талдыколя оценивается на уровне 50%

На участках устройства зимовальных ям для рыбы, был вскрыт водоносный горизонт, сложенный разнотернистыми (преимущественно среднетернистыми) аллювиальными песками. Средняя мощность водоносных песков составляет 4,0 м и они залегают на водоупорных неогеновых глинах.

Очистка накопителя от иловых отложений усилила фильтрацию воды через суглинки в теле дамбы и через зимовальные ямы, площадь которых составляет 635300 м².

Фильтрация из накопителя возможна только в случае превышения уровня воды в накопителе над уровнем воды в области разгрузки, т. е в пойме реки Есиль. При обследовании накопителя Талдыколь в апреле 2022 г установлено, что при урезе воды на отметке 341, 34 м фильтрация не происходит, поскольку залегание грунтовых вод в пойме реки Есиль находится на том же уровне. Высота залегания грунтовых вод в пойме зависит от сезона года и от сброса в пойму реки Есиль очищенных сточных вод города и колеблется в пределах 341, 0 – 342,8 м.

Фильтрация через тело дамбы.

Движение фильтрационных вод подчиняется закону Дарси:

$$q = k \cdot \omega \cdot I,$$

где q - расход воды;

ω - полная геометрическая площадь сечения потока. При наполнении накопителя до проектной отметки 342,8 м столб воды, оказывающий давление на суглинки в теле дамбы составит: 342,8 – 341,31 = 1,49 (м). Длина тела дамбы вдоль западного берега озера, т. е в

направлении напора фильтрации, составляет 4500 м, а сечение фильтрующих суглинков составит: $4500 \times 1.49 = 6705 \text{ м}^2$.

I - гидравлический уклон (градиент) фильтрационного потока, равный H/l - (H - потеря напора на длине пути фильтрации, принимаем 1);

k - коэффициент фильтрации грунта, 0,7 м/сут.

Фильтрация через дно накопителя:

Интенсивность и объём фильтрации воды из накопителя через водоносные пески зависит от высоты грунтовых вод в области разгрузки в пойме реки Есиль, которая составляет 341,34 м.

Столб воды, оказывающий давление на пески в углублениях дна, будет равным: $342,8 - 340,36 = 2,44$ (м). Абсолютная отметка высоты углубленной части дна накопителя Талдыколь 340,36 м в БС координат установлена при производстве работ по очистке накопителя от иловых отложений. Давление столба воды над донными песками в 2,44 атмосферы обеспечивает фильтрацию воды из накопителя по водоносным пескам в область разгрузки.

В соответствии с Приказом МЭ, Г и ПР от 10 марта 2021 года № 63. «Об утверждении Методики определения нормативов эмиссий в окружающую среду» объём сточных вод, фильтрующихся из накопителя рассчитывается по формуле:

$$q_{\text{ф}} = ((k \cdot m \cdot H_0) \cdot 365) / (0,366 \lg(R/R_k))$$

где k – коэффициент фильтрации ложа накопителя, м/сут.

m – мощность водоносного горизонта, м;

H_0 – высота столба сточных вод в накопителе, м.

R_k – радиус накопителя, м;

R – расстояние от центра накопителя до контура питания водоносного горизонта, м. $R = R_k + R_v$ вычисляем эмпирически. Дно накопителя Талдыколь сложено глинистыми и суглинистыми грунтами с линзами песка (разнозернистыми) и песками крупными и гравелистыми. По табл. 16 «Рекомендации по определению гидрогеологических параметров грунтов методом откачки воды из скважин», 1986г» находим величины радиуса влияния для различных типов пород.

365 – количество суток в году (перевод суток в год).

Расчет объема фильтрации очищенных сточных вод представлен в [таблице 3.4](#).

Таблица 3.4.

Расчет объема фильтрации очищенных сточных вод

Дно накопителя

Приказ МЭ, Г и ПР от 10 марта 2021 года № 63. «Об утверждении Методики определения нормативов эмиссий в окружающую среду»

Наименование	Источник данных	Ед. изм	Параметры	Глинистые и суглинистые грунты с линзами песка, в том числе:		Пески крупные и гравелистые
				суглинки	разнозернистые и глинистые пески	
объем сточных вод, фильтрующихся из накопителя	расчет	м3/год	qф общ	3317684		
			$qф=((k*m*H_0)*365)/(0,366lgR/R_k)$	444178	1632330	1241176
% от площади накопителя	расчет	%		42,5	42,5	15
площадь зеркала	проектные данные ТОО "Кұрылысэкспертпроект"	м2	S	4140000		
				1709850	1709850	720300
радиус накопителя	расчет	м	$R_k=\sqrt{S/3,14}$	1148		
радиус площади фильтрации	расчет	м	$R_k=\sqrt{S/3,14}$	738	738	479
величины радиуса влияния для различных типов пород	табл. 16 «Рекомендации по определению гидрогеологических параметров грунтов методом откачки воды из скважин», 1986г	м	Rв	20	75	200
расстояние от центра накопителя до контура питания водоносного горизонта	расчет	м	$R = R_k + R_в$	758	813	679
коэффициент фильтрации ложа накопителя	арх. №9768 «Техническом отчет об экологических изысканиях на объекте» ОАО «КарагандаГИИЗ и К°»	м/сут	k	0,53	7,05	19,325
мощность водоносного горизонта	проектные данные ТОО "Кұрылысэкспертпроект"	м	m	4	4	4
высота столба сточных вод в накопителе	обследование накопителя в рамках выполнения проекта ПДС, ТОО "Эком", 2022г	м	Ho	2,44	2,44	2,44

Тело дамбы

Наименование	Источник данных	Ед. изм	Параметры	суглинки
объем сточных вод, фильтрующихся через тело дамбы	расчет	м3/год	$q_{\text{год}} = q_{\text{сут}} \cdot 365$	1713128
		м3/сут	$q_{\text{сут}} = k \cdot \omega \cdot I$	4694
коэффициент фильтрации грунта	арх. №9768 «Техническом отчет об экологических изысканиях на объекте» ОАО «КарагандаГИИЗ и К°»	м/сут	k	0,7
полная геометрическая площадь сечения потока	расчет	м2	$\omega = h \cdot l$	6705
высота столба воды, оказывающего давление на суглинки в теле дамбы	обследование накопителя в рамках выполнения проекта ПДС, ТОО "Эком", 2022г	м	h	1,49
Длина дамбы		м	l	4500
гидравлический уклон (градиент) фильтрационного потока	Принимаем 1	-	I	1
ИТОГО объем сточных вод, фильтрующихся из накопителя				5030812

Общий объём фильтрации через тело дамбы и донные пески составит: $1713128 + 3317684 = 5030812 \text{ м}^3/\text{год}$.

3.5. Данные о гидрологическом режиме водного объекта и по фоновому составу воды

Лаборатория ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» регулярно проводит исследование воды накопителя Талдыколь и качества сбрасываемых сточных вод (Приложение 12). Кроме того, сотрудники ТОО «Эком» в апреле 2022 года отобрали пробу воды в накопителе Талдыколь и провели ее исследование в аккредитованной лаборатории ТОО «Центргеоланалит» (Приложение 11). Динамика фоновых концентраций загрязняющих веществ и концентраций загрязняющих веществ в сточных водах с учетом пробы, отобранной ТОО «Эком», приведена в таблице 3.5

Таблица 3.5

Динамика фоновых концентраций загрязняющих веществ

Загрязняющее вещество (ЗВ)	Концентрация ЗВ							Средняя за 3 года	ЭНК/ ПДК (II категория)
	Эком СН от 21.04.2022 накопитель Талдыколь	2019 год		2020 год		2021 год			
		I полу-годие	II полу-годие	I полу-годие	II полу-годие	I полу-годие	II полу-годие		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
БПК полн	3,64	4,9	8,3	3,8	4	5,3	2,8	4,68	6
ХПК	308	52,2	72,3	67,3	88,3	98,7	102,8	112,80	30
Взвешенные вещества	128	25,9	25,5	28,7	35,7	56,1	58,7	51,23	+0,75
Хлориды	1205	528	734	836	1020	1201	1914	1062,57	350
Сульфаты	1969	642	996	1118	1306	1588	2133	1393,14	500
Полифосфаты	0,332	0,21	0,26	0,31	0,42	0,56	0,43	0,36	3,5
СПАВ	0,047	0,21	0,26	0,29	0,15	0,18	0,25	0,20	0,5
Нитраты	17,4	1,67	0,99	1,33	2,2	2,17	1,87	3,95	45
Нитриты	3	0,03	0,073	0,075	0,051	0,07	0,081	0,48	3,3
Азот аммонийный	4,23	1,04	1,31	2	1,73	1,88	1,81	2,00	2
Железо (общ.)	0,1	0,31	1,18	2	1,26	1,66	1,97	1,21	0,3
Нефтепродукты	0,01	0,018	0,338	0,013	0,03	0,016	0,036	0,07	0,1
Марганец	0,286	0,026	0,059	0,631	0,034	0,013	0,028	0,15	0,1
Фториды	0	0,794	1,057	0,932	1,023	1,04	0,829	0,95	1,2

Динамика концентраций загрязняющих веществ в сточных водах в таблице 3.6.

Таблица 3.6

Динамика концентраций загрязняющих веществ в сточных водах

Загрязняющее вещество (ЗВ)	Концентрация ЗВ						Средняя за 3 года	ЭНК/ ПДК (II категория)
	1 год		2 год		3 год			
	I полугодие	II полугодие	I полугодие	II полугодие	I полугодие	II полугодие		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
БПК полн	5	6	5	6	4	5	5,17	6
ХПК	26,8	27,3	26,1	27,9	28,1	28,2	27,40	30
Взвешенные вещества	6,8	7	6,9	6,2	6,9	6,2	6,67	+0,75
Хлориды	295	274	292	297	285	274	286,17	350
Сульфаты	273	269	309	268	294	252	277,50	500
Полифосфаты	0,69	0,5	0,47	0,47	0,47	0,5	0,52	3,5
СПАВ	0,31	0,23	0,36	0,35	0,26	0,27	0,30	0,5
Нитраты	42,87	41,92	35,4	40,2	36,31	40,79	39,58	45
Нитриты	0,063	0,092	0,14	0,179	0,197	0,139	0,14	3,3
Азот аммонийный	1,21	1,67	1,61	1,56	1,85	1,69	1,60	2
Железо (общ.)	0,26	0,27	0,27	0,28	0,28	0,28	0,27	0,3
Нефтепродукты	0,04	0,06	0,07	0,09	0,036	0,037	0,06	0,1
Марганец	0,012	0,018	0,037	0,024	0,019	0,024	0,02	0,1
Фториды	0,28	0,387	0,404	0,359	0,392	0,368	0,37	1,2

3.6. Расчет водного баланса

Расчет водного баланса накопителя Талдыколь с пополнением техническими средствами представлен в Таблице 3.7. Баланс водопотребления и водоотведения ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» акмата г. Нур-Султан на проектное положение (2023-2032 год) представлен в таблице 3.8 .

Таблица 3.7.

Водный баланс озера Талдыколь с пополнением техническими средствами (проектное положение)															
№	Год	Объем воды в озере на начало периода	Площадь, S				Приток				Отток			Необходи мый объем воды для пополнен ия озера	Объем воды на конец периода
							Оса дки	Объем осадков		Пополнение за счет подземных вод	Исп арен ие	Объем испарения	Фильтра ция		
			акватория	береговая линия	акватория	берегов ая линия		V, м3	мм						
		V, м3	S, га	S, м2	S, га	S, м2	мм	V, м3	V, м3	V, м3	мм	V, м3	V, м3	V, м3	V, м3
1	2022 (апрель факт)	1 576 551	414	4137929	240	2400000	319	1 319 999	765 600	602 851	680	2 813 792	0		1 451 209
2	2023	1 451 209	414	4137929	240	2400000	319	1 319 999	765 600	602 851	680	2 813 792	5 030 812	12 804 945	9 100 000
3	2024-32гг	9 100 000	414	4137929	240	2400000	319	1 319 999	765 600	602 851	680	2 813 792	5 030 812	5 156 154	9 100 000

Таблица 3.8.

Баланс водопотребления и водоотведения ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» акмата г. Нур-Султан на проектное положение (2023-2032 год)										
Год	Водопотребление, м3/год		Потери (норматив ные)	Водоотведение, м3/год						
	Астанинское водохранилище	р. Есиль		Поступление сточных вод на КОС от города	Сброс					
					Накопитель Карабидаик		р.Есиль 254 тыс.м3/сут, 365 дней	Накопитель Талдыколь (для пополнения озера)	Канал Нура- Ишим	
					хозяйственные нужды города Нур-Султан	производст венные нужды города Нур- Султан				КОС производительно сть 254 тыс.м3/сут
2023г	111 000 000	36 600 000	21 096 000	126 504 000	15 494 000	18 300 000	74 168 002	12 804 945	79905055	
2024-2032гг						18 300 000	81816793	5 156 154	87553846	

4. РАСЧЕТ ДОПУСТИМЫХ СБРОСОВ

4.1. Нормативно-методическая база проекта

В проекте использованы следующие нормативно-методические документы:

- «Методика определения нормативов эмиссий в окружающую среду», утвержденная Приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63;
- Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 25 июня 2021 года № 212 «Об утверждении Перечня загрязняющих веществ, эмиссии которых подлежат экологическому нормированию».
- Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 16 марта 2015 года № 209 «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемностям, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов»

4.2. Основные алгоритмы расчета, принятые в проекте

Величины нормативов ДС для выпуска сточных вод определяются по формуле:

$$ДС = C_{ДС} \times q \quad (1),$$

Где:

ДС - масса предельно допустимого сброса, г/час (т/год);

С_{ДС} - допустимая к сбросу концентрация загрязняющего вещества, мг/дм³;

Q - максимальный часовой расход сточных вод, метр кубический в час, м³/час;

Согласно п.74 «Методики определения нормативов эмиссий в окружающую среду», утвержденная Приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63, если конечным водоприемником сточных вод является накопитель замкнутого типа, то есть когда нет открытых водозаборов воды на орошение или не осуществляются сбросы части стоков накопителя в водные объекты и земную поверхность, и других производственных и технических нужд, расчет допустимой концентрации производится по формуле:

$$C_{ДС} = C_{факт}$$

где С_{факт} – фактический сброс загрязняющих веществ после очистных сооружений, мг/л.

При сбросе очищенных и доочищенных сточных вод в накопитель Талдыколь формула приобретает вид:

$$C_{ДС} = C_{пдк}$$

где С_{пдк} – сброс загрязняющих веществ после очистных сооружений с концентрацией соответствующей II категории водопользования (СП РК №209 от 16.03.2015 г.), мг/л.

4.3. Расчет допустимых сбросов

2023 г

1. Исходные данные:

Предприятие, организация, учреждение: **ГКП на ПХВ "Астан су арнасы"**

Выпуск сточных вод: **накопитель Талдыколь**

Наименование водного объекта, принимающего сточные воды: **накопитель Талдыколь**

Категория водопользования (норматив качества воды): **(II категория) Коммунально-бытовое водопользование**

Фактический расход сточных вод для установления НДС (м.куб/час): **1461.8**

Фактический расход сточных вод для установления НДС (м.куб/сут): **35082.0**

Фактический расход сточных вод для установления НДС (тыс.м.куб/год): **12804.945**

Утвержденный расход сточных вод для установления НДС (м.куб/час): **1461.8**

Утвержденный расход сточных вод для установления НДС (м.куб/сут): **35082.0**

Утвержденный расход сточных вод для установления НДС (тыс.м.куб/год): **12804.945**

2. Характеристики выпуска:

Тип выпуска: **Сосредоточенный**

Расчетный расход сточных вод $Q_{ст}$ (м.куб/с): **0.406**

Скорость истечения сточных вод (м/с): **2.07**

Средний диаметр выпускного отверстия(м): **0.500**

Расстояние от места выпуска до берега(м): **5.00**

3. Гидрологические характеристики участка водного объекта в месте сброса:

Водный объект, приемник сточных вод: **накопитель Талдыколь**

Тип водного объекта: **Накопитель**

Средняя глубина на рассматриваемом участке $H_{ср}$ (м): **0.5**

Расчет нормативов предельно-допустимых сбросов сточных вод на 2023г представлен в [таблице 4.1.](#)

Таблица 4.1.

Расчет нормативов предельно-допустимых сбросов сточных вод на 2023г

Показатели загрязнения	ПДК	фактическая концентрация, мг/ дм ³	фоновые концентрации, мг/ дм ³	расчетные концентрации, мг/ дм ³	нормы ПДС, мг/ дм ³	утвержденный ПДС	
						г/час	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8
2023 г							
БПК полн	6	5,17	4,68	4,68	6	8770,8	76,83
ХПК	30	27,4	112,8	112,8	30	43854,0	384,16
Взвешенные вещества	+0,75	6,67	51,23	51,23	51,98	75940,5	665,24
Хлориды	350	286,17	1062,57	1062,57	350	511630,0	4481,88
Сульфаты	500	277,5	1393,14	1393,14	500	730900,0	6402,68
Полифосфаты	3,5	0,52	0,36	0,36	3,5	5116,3	44,82
АПАВ	0,5	0,3	0,2	0,2	0,5	730,9	6,40
Нитраты	45	39,58	3,95	3,95	45	65781,0	576,24
Нитриты	3,3	0,14	0,48	0,48	3,3	4823,9	42,26
Азот аммонийный	2	1,6	2	2	2	2923,6	25,61
Железо (общ.)	0,3	0,27	1,21	1,21	0,3	438,5	3,84
Нефтепродукты	0,1	0,06	0,07	0,07	0,1	146,2	1,28
Марганец	0,1	0,02	0,15	0,15	0,1	146,2	1,28
Фториды	1,2	0,37	0,95	0,95	1,2	1754,2	15,37
						1452956,1	12727,9

2024 -2032 гг.**1. Исходные данные:**

Предприятие, организация, учреждение: **ГКП на ПХВ "Астан су арнасы"**

Выпуск сточных вод: **накопитель Талдыколь**

Наименование водного объекта, принимающего сточные воды: **накопитель Талдыколь**

Категория водопользования (норматив качества воды): **(II категория) Коммунально-бытовое водопользование**

Фактический расход сточных вод для установления НДС (м.куб/час): **588.6**

Фактический расход сточных вод для установления НДС (м.куб/сут): **14126.4**

Фактический расход сточных вод для установления НДС (тыс.м.куб/год): **5156.154**

Утвержденный расход сточных вод для установления НДС (м.куб/час): **588.6**

Утвержденный расход сточных вод для установления НДС (м.куб/сут): **14126.4**

Утвержденный расход сточных вод для установления НДС (тыс.м.куб/год): **5156.154**

2. Характеристики выпуска:

Тип выпуска: **Сосредоточенный**

Расчетный расход сточных вод $Q_{ст}$ (м.куб/с): **0.1635**

Скорость истечения сточных вод (м/с): **0,83**

Средний диаметр выпускного отверстия(м): **0.500**

Расстояние от места выпуска до берега(м): **5.00**

3. Гидрологические характеристики участка водного объекта в месте сброса:

Водный объект, приемник сточных вод: **накопитель Талдыколь**

Тип водного объекта: **Накопитель**

Средняя глубина на рассматриваемом участке $H_{ср}$ (м): **0.5**

Расчет нормативов предельно-допустимых сбросов сточных вод на 2024-32гг представлен в [таблице 4.2](#)

Таблица 4.2.

Расчет нормативов предельно-допустимых сбросов сточных вод на 2024-2032 гг

Показатели загрязнения	ПДК	фактическая концентрация, мг/ дм ³	фоновые концентрации мг/ дм ³	расчетные концентрации мг/ дм ³	нормы ПДС, мг/ дм ³	утвержденный ПДС	
						г/час	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8
БПК полн	6	5,17	4,68	6	6	3531,6	30,94
ХПК	30	27,4	112,8	30	30	17658,0	154,68
Взвешенные вещества	0,75	6,67	51,23	51,98	51,98	30577,8	267,86
Хлориды	350	286,17	931,43	350	350	206010,0	1804,65
Сульфаты	500	277,5	1393,14	500	500	294300,0	2578,07
Полифосфаты	3,5	0,52	0,36	3,5	3,5	2060,1	18,05
АПАВ	0,5	0,3	0,2	0,5	0,5	294,3	2,58
Нитраты	45	39,58	3,95	45	45	26487,0	232,03
Нитриты	3,3	0,14	0,48	3,3	3,3	1942,4	17,02
Азот аммонийный	2	1,6	2	2	2	1177,2	10,31
Железо (общ.)	0,3	0,27	1,21	0,3	0,3	176,6	1,55
Нефтепродукты	0,1	0,06	0,07	0,1	0,1	58,9	0,52
Марганец	0,1	0,02	0,15	0,1	0,1	58,9	0,52
Фториды	1,2	0,37	0,95	1,2	1,2	706,3	6,19
Итого						585039,1	5125,0

В [таблице 4.3.](#) представлены предложения по нормативам сбросов загрязняющих веществ по объекту.

Таблица 4.3

Нормативы сбросов загрязняющих веществ с канализационных очистных сооружений ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» в накопитель Талдыколь на 2023-2032гг

Номер вы- пуска	Наименование показателя	Существующее положение *					Нормативы сбросов, г/ч, и лимиты сбросов, т/год, загрязняющих веществ на перспективу										Год дос- ия ДС
		на 2022 г.					на 2023 г.					на 2024-2032 г.					
		Расход Сточных вод		Конц- ция на выпу- ске, мг/дм3	Сброс		Расход сточных вод		Допу- мая конц- ция на выпу- ске, мг/дм3	Сброс		Расход сточных вод		Допу- мая конц- ция на выпу- ске, мг/дм3	Сброс		
		м3/ч	тыс. м3/ год		г/ч	т/ год	м3/ч	тыс. м3/год		г/ч	т/год	м3/ч	тыс. м3/год		г/ч	т/год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
№ 4	БПК полн	-	-	-	-	-	1461,8	12804,945	6	8770,8	76,83	588,6	5156,154	6	3531,6	30,94	2023
	ХПК	-	-	-	-	-	1461,8	12804,945	30	43854,0	384,15	588,6	5156,154	30	17658,0	154,68	2023
	Взвешенные вещества	-	-	-	-	-	1461,8	12804,945	51,98	75984,4	665,60	588,6	5156,154	51,98	30595,4	268,02	2023
	Хлориды	-	-	-	-	-	1461,8	12804,945	350	511630,0	4481,73	588,6	5156,154	350	206010,0	1804,65	2023
	Сульфаты	-	-	-	-	-	1461,8	12804,945	500	730900,0	6402,47	588,6	5156,154	500	294300,0	2578,08	2023
	Полифосфаты	-	-	-	-	-	1461,8	12804,945	3,5	5116,3	44,82	588,6	5156,154	3,5	2060,1	18,05	2023
	АПАВ	-	-	-	-	-	1461,8	12804,945	0,5	730,9	6,40	588,6	5156,154	0,5	294,3	2,58	2023
	Нитраты	-	-	-	-	-	1461,8	12804,945	45	65781,0	576,22	588,6	5156,154	45	26487,0	232,03	2023
	Нитриты	-	-	-	-	-	1461,8	12804,945	3,3	4823,9	42,26	588,6	5156,154	3,3	1942,4	17,02	2023
	Азот аммонийный	-	-	-	-	-	1461,8	12804,945	2	2923,6	25,61	588,6	5156,154	2	1177,2	10,31	2023
	Железо (общ.)	-	-	-	-	-	1461,8	12804,945	0,3	438,5	3,84	588,6	5156,154	0,3	176,6	1,55	2023
	Нефтепродукты	-	-	-	-	-	1461,8	12804,945	0,1	146,2	1,28	588,6	5156,154	0,1	58,9	0,52	2023
	Марганец	-	-	-	-	-	1461,8	12804,945	0,1	146,2	1,28	588,6	5156,154	0,1	58,9	0,52	2023
	Фториды	-	-	-	-	-	1461,8	12804,945	1,2	1754,2	15,37	588,6	5156,154	1,2	706,3	6,19	2023
	Всего:	-	-	-	-	-				1452956,1	12727,9				585039,1	5125,0	

*существующее положение не заполнялась в связи, с тем, что отсутствуют установленные нормативы загрязняющих веществ по объекту

5. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ АВАРИЙНЫХ СБРОСОВ СТОЧНЫХ ВОД.

Предупреждение аварийных ситуаций обеспечивается, прежде всего, правильной эксплуатацией объектов. Простыми, но действенными являются мероприятия, направленные на профилактику аварий:

- соблюдение всех производственных инструкций по технике безопасности и противопожарной безопасности;
- наружный осмотр канализационных сетей, заключающийся в регулярной проверке общего состояния и чистоты колодцев;
- в паводковый период устанавливается график дежурства инженерно-технического персонала с ежедневным осмотром состояния гидротехнических сооружений.
- технический осмотр сетей и сооружений должен проводиться не реже 2-х раз в год, что даст возможность заметить дефекты и провести необходимые работы;
- ежегодная профилактическая прочистка и промывка канализационных сетей;
- в процессе текущего ремонта своевременно ликвидируются мелкие повреждения, вызывающие нарушение нормальной работы сети;
- регулярный капитальный ремонт (замена труб, установка смотровых колодцев и другие работы, связанные с разрытием траншей) являются одним из основных мероприятий, предотвращающих аварийный сброс сточных вод.

Неисправность очистных сооружений производственных сточных вод также может привести к аварийному сбросу. Поэтому для нормальной эксплуатации очистных сооружений требуется поддержание оптимального режима их работы, надлежащий технический уход за ними и регулярный контроль над процессом очистки сточных вод.

Нормальную работу очистных сооружений может нарушить:

- перегрузка отдельных звеньев сооружений или всего комплекса очистных сооружений по объему сточных вод;
- несоответствие качества состава поступающих сточных вод (особенно высокотоксичных и чрезвычайно токсичных, а также ядовитых веществ), что может привести к снижению эффективности очистки;
- длительный перерыв в подаче электроэнергии;
- несоблюдение правил эксплуатации сооружений и сроков плановых ремонтов.

В случае возникновения аварийных ситуаций на объектах должны быть приняты безотлагательные меры, в связи с чем, на предприятии должно быть необходимое количество рабочих, а также необходимое и в достаточном количестве техника и оборудование.

Во избежание аварийных сбросов на очистных сооружениях сточных вод предусмотрено:

- аварийный выпуск перед распределительной камерой песколовок до аварийного коллектора после механической очистки, принят из стальных труб, диаметром 1400 мм, длиной 152 п.м. Трубы покрыты усиленной антикоррозийной изоляцией;
- аварийный коллектор после механической очистки от камер перед аэротенками до насосной станции № 13, принят из железобетонных труб, диаметром 1500 мм и длиной 524 п.м.
- аварийный выпуск со станции аэрации в накопитель Карабидаик по напорному коллектору до перекачной станции в южной части накопителя Талдыколь и далее до накопителя Карабидаик.
- для предотвращения аварийных ситуаций и профилактического ремонта напорных коллекторов, по трассе коллекторов запроектированы ремонтные участки с опорожнением системы по отводящим трубопроводам. Выпуск воды производится в мокрые колодцы.

6. КОНТРОЛЬ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ НОРМАТИВОВ ДОПУСТИМЫХ СБРОСОВ.

Основной целью осуществления контроля использования и охраны вод является оценка процессов формирования состава и свойств воды в водных объектах. Контроль осуществляется как водопользователем, так и органами государственного контроля в соответствии с их компетенцией.

Контроль за соблюдением нормативов предельно допустимых сбросов (ПДС) загрязняющих веществ на канализационных очистных сооружениях ГКП на ПХВ «Астана су арнасы», осуществляется экологическим отделом предприятия и силами специализированной лаборатории (собственной либо привлеченной, имеющей аттестат аккредитации лаборатории).

Экологический отдел предприятия ведет ежемесячный учет объемов, поступающей на КОС воды и отводимых сточных вод. Для учета расхода воды на трубопроводах установлены расходомеры. План камер № 1 и № 2, где установлены расходомеры, на накопитель Талдыколь представлен на [рисунке 7](#).

Для отслеживания изменений качества окружающей среды предприятие ведет производственный мониторинг с ежеквартальной сдачей отчетности (отчет по ПЭК, 2ТП водхоз и др.) в контролирующие органы.

В рамках контроля за соблюдением нормативов ПДС, предприятию следует осуществлять ежеквартальный отбор проб очищенных сточных вод на выпуске № 4 – в накопитель Талдыколь, с целью определения в них концентрации загрязняющих веществ и сравнения ее с нормативами ПДС.

Пересмотр нормативов ПДС возможен при увеличении объема поступающих сточных вод с превышением расчетной величины или с введением иного оборудования для очистки сточных вод или с окончанием срока действия настоящего проекта.

План-график контроля на объекте за соблюдением нормативов допустимых сбросов представлен в [таблице 6.1](#).

Таблица 6.1.

План-график контроля на объекте за соблюдением нормативов допустимых сбросов

Номер выпуска	Координатные данные контрольных створов, наблюдательных скважин в том числе фоновой скважины	Контролируемое вещество	Периодичность	Норматив допустимых сбросов		Кем осуществляется контроль	Методика проведения контроля
				мг/м ³	т/год		
1	2	3	4	5	6	7	8
4	Выпуск № 4 - Накопитель Талдыколь	БПК полн	1 раз в квартал	6	76,83	Аккредитованная лаборатория	Инструментальный метод
		ХПК		30	384,15		
		Взвешенные вещества		51,98	665,60		
		Хлориды		350	4481,73		
		Сульфаты		500	6402,47		
		Полифосфаты		3,5	44,82		
		АПАВ		0,5	6,40		
		Нитраты		45	576,22		
		Нитриты		3,3	42,26		
		Азот аммонийный		2	25,61		
		Железо (общ.)		0,3	3,84		
		Нефтепродукты		0,1	1,28		
		Марганец		0,1	1,28		
		Фториды		1,2	19,21		

На существующее положение в накопителе Талдыколь определены высокие концентрации загрязняющих веществ, что связано с его обмелением. В процессе ежегодного пополнения накопителя Талдыколь очищенными до II категории водопользования сточными водами, высокая фоновая концентрация ЗВ в накопителе будет уменьшаться, и через несколько лет качество воды будет соответствовать требованиям, предъявляемым ко II категорией водопользования.

Для отслеживания изменений качества воды в накопителе рекомендуется ежеквартально производить отбор воды в точке мониторинга, удаленной от выпуска минимум на 500 м.

Для отслеживания изменений качества подземных вод, рекомендуется производить отбор проб воды в скважинах, расположенных по течению подземных вод от накопителя Талдыколь к реке Есиль. График мониторинга воздействия при сбросе очищенных сточных вод в накопитель Талдыколь представлен в [Таблице 6.2.](#)

Таблица 6.2.

**График мониторинга воздействия при сбросе очищенных сточных вод
в накопитель Талдыколь**

№	Контрольный створ	Наименование контролируемых показателей	Предельно-допустимая концентрация, миллиграмм на кубический дециметр (мг/дм ³)	Периодичность	Метод анализа
1	2	3	4	5	6
1	500 м от выпуска в накопитель - для отслеживания изменений качества воды в накопителе	БПК полн	6	1 раз в квартал	В соответствии с методиками, утвержденными в РК. Исследование проб в аккредитованной аналитической лаборатории на соответствие СП № 209
		ХПК	30		
		Взвешенные вещества	+0,75		
		Хлориды	350		
		Сульфаты	500		
		Полифосфаты	3,5		
		СПАВ	0,5		
		Нитраты	45		
		Нитриты	3,3		
		Азот аммонийный	2		
		Железо (общ.)	0,3		
		Нефтепродукты	0,1		
		Марганец	0,1		
2	Скважины в районе накопителя Талдыколь: Сква. 257к – фоновая с восточной стороны накопителя, Сква. 264к. – с западной стороны накопителя	Фториды	1,2	1 раз в квартал	В соответствии с методиками, утвержденными в РК. Исследование проб в аккредитованной аналитической лаборатории на соответствие СП № 209
		БПК полн	6		
		ХПК	30		
		Взвешенные вещества	+0,75		
		Хлориды	350		
		Сульфаты	500		
		Полифосфаты	3,5		
		СПАВ	0,5		
		Нитраты	45		
		Нитриты	3,3		
		Азот аммонийный	2		
		Железо (общ.)	0,3		
		Нефтепродукты	0,1		
		Марганец	0,1		
		Фториды	1,2		

В рамках контроля за соблюдением нормативов ПДС предприятию следует осуществлять:

- регулярный отбор проб и их анализ на качественный состав отводимых сточных вод;
- в случае несоответствия результатов химических анализов нормативным требованиям частота отбора проб должна быть увеличена;
- при изменении технологических условий, влияющих на объемы и качество сбрасываемых вод, схема аналитического контроля подлежит пересмотру;
- средства учета воды (счетчики) должны обеспечивать достоверность измерений; они должны быть зарегистрированы, сертифицированы и поверены с периодичностью, предусмотренной Госстандартом.

7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ДОСТИЖЕНИЮ НОРМАТИВОВ ДОПУСТИМЫХ СБРОСОВ

Выбранная технология очистки сточных вод КОС г. Нур-Султан и применяемое при этом оборудование полностью соответствуют техническому уровню по очистке сточных вод, как стран СНГ, так и зарубежных стран. Однако для соблюдения нормативов сбросов загрязняющих веществ с очищенными сточными водами на предприятии предусмотрены следующие мероприятия:

- отбор проб поступающих сточных вод, в целях определения качества поступающих сточных вод от города и определения эффективности работы очистных сооружений;
- отбор проб очищенных сточных вод на выпусках для своевременного выявления превышения загрязняющих веществ;
- отбор проб поверхностных и подземных вод в целях осуществления контроля за воздействием предприятия на поверхностные и подземные воды и соблюдения СП № 209 от 16.03.2015г;
- планово предупредительные работы на канализационных очистных сооружениях, замена и ремонт коллекторных трубопроводов в целях предупреждения аварийных ситуаций, исключения заболачивания земель, улучшения качества очистки сточных вод;
- внедрение НДТ при введении автоматизированного мониторинга окружающей среды на источниках выброса и сброса предприятия в целях оперативного контроля и реагирования на возможные аварийные ситуации
- ведение мониторинга состояния окружающей среды на объектах КОС для контроля за количественным составом атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, земельных ресурсов в целях своевременного выявления нарушений технологических процессов, недопущения аварийных ситуаций, предотвращения негативного воздействия на ОС.

План мероприятий по охране окружающей среды на период 2023 – 2032 г.г, в том числе и мероприятия, связанные с соблюдением сбросов загрязняющих веществ, представлен в [Приложении 14](#).

Кроме того, предприятием предусмотрено строительство КОС-2, на которых будут использованы технологии «Супер-СКАДА» для оптимизации разделения стоков между КОС-1 и КОС-2 в режиме времени на основе алгоритма и системы «Гипервижн» для получения обзора всех стоков канализационной системы и повышения производительности с производством биогаза для КОС-1 и КОС-2 за счет мезофильного сбраживания ила. Стоки будут разделены между КОС-1 (существующие сооружения) и КОС-2 (проект ГЧП).

Строительство КОС-2 снимет нагрузку на КОС-1 и обеспечит улучшение качества состава отводимых вод.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативные источники:

1. Экологический кодекс РК;
2. Водный кодекс РК;
3. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов». Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 16 марта 2015 года № 209;
4. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов», утвержденные приказом Министра национальной экономики РК от 20 марта 2015 года № 237.
- 5 «Методика определения нормативов эмиссий в окружающую среду» утв. Приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63.

Фондовые источники:

1. Раздел «Охрана окружающей среды» к рабочему проекту «Ликвидация накопителя сточных вод «Талдыколь» с рекультивацией в г. Астане (завершающий этап), с реконструкцией ПС «Западная». Корректировка. 1 очередь. 3 пусковой комплекс». ТОО «Эком». 2016 год.
2. Проект нормативов предельно-допустимых сбросов загрязняющих веществ, отводимых с очищенными и доочищенными сточными водами канализационных очистных сооружений ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» акимата города Астаны на 2019-2028 гг, ТОО «ТІТЕСО», 2018г.
3. Отчет «Изучение режима и баланса, режимные наблюдения за состоянием и рациональным использованием подземных вод на территории Акмолинской области в 2012-2014 гг». ТОО «Акмола-Мониторинг»

ПРИЛОЖЕНИЯ