



Жемчужный объект

На озере Шира в Хакасии заработали современные очистные сооружения



Сергей Зайцев,
глава муниципального
образования
Ширинского района,
Республика Хакасия

Озеро Шира находится в Ширинском районе Республики Хакасия в 340 км от г. Красноярск и в 160 км от г. Абакана. Максимальная глубина озера, расположенного в горной впадине, составляет 21,8 м, длина - 9,4 км, ширина - 5,3 км, площадь зеркальной поверхности - 35 км². Ближайший населенный пункт - пос. Жемчужный. Шира - одно из самых больших минеральных озер Сибири, на базе которого действует одноименный курорт. Ценность представляют озерная рапа и лечебная грязь на дне озера.

Согласно заключению Томского НИИ курортологии и физиотерапии от 18.03.2008 г. санитарно-микробиологическое состояние воды в озере Ширы не соответствует нормативным требованиям, предъявляемым СанПиН 2.1.5.980 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод». По данным ГУ «Хакасский республиканский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» от 01.07.2009 г., вода озера Ширы в районе п. Жемчужный характеризовалась как экстремально грязная. К ухудшению санитарно-биологического состояния воды привело загрязнение акватории озера Ширы фекальными хозяйственно-бытовыми сточными водами. Для оздоровления экологической обстановки и сохранения природного комплекса озера Ширы требовалось решить первоочередную задачу - построить здесь системы водоотведения и очистки сточных вод по наилучшим существующим технологиям.

Генеральным планом объекта «Канализационные очистные сооружения поселка Жемчужный Ширинского района» определено размещение здания блочно-комплексных очистных сооружений (БКООС), совмещенных с административно-бытовым

В пос. Жемчужный в Республике Хакасия введены в строй канализационные очистные сооружения производительностью 2,1 тыс. м³/сут. Используемая здесь технология отличается повышенной эффективностью очистки за счет эжекторной аэрации, возможностью работы с переменным составом загрязнений и сильнозагрязненными сточными водами. Реализация проекта стоимостью 440 млн. руб. позволит оздоровить экологическую обстановку в районе и сохранить природный комплекс озера Ширы.

корпусом, складов обезвоженного и обеззараженного осадка и песка, блока механической очистки и обезвоживания, блока очистки минерализованных сточных вод, канализационной насосной станции №3, резервуара стоков, контрольно-пропускного пункта.

Разработчиком проектной документации является ООО «Волжский Деловой Союз» (г. Волгоград). Строительство объекта осуществляло ООО «СКС «Водрем» (г. Абакан).

Общая стоимость реализации проекта составляет 440 млн. руб. Финансирование осуществлялось: из бюджета Республики Хакасия - 95% и бюджета муниципального образования Ширинский район - 5%.

В основе работы очистных сооружений заложен метод аэробной биологической очистки сточных вод, заключающийся в способности микроорганизмов (активного ила) усваивать в качестве источников питания большинство органических соединений, присутствующих в хозяйственно-бытовых стоках. Развивающийся активный ил создает колонии в виде хлопьев, которые легко отделяются от очищенной воды после завершения процессов изъятия содержащихся в ней загрязнений.

Для высокой эффективности окисления загрязнений активным илом очистные сооружения оснащены эжекторными вакуумными аэрационными установками серии «ВДС-ЭВА» по ТУ 4859-001-88936100-2009 производства ООО «Волжский Деловой Союз» (г. Волгоград). Это позволяет насыщать сточные воды кислородом и препятствовать возникновению анаэробных (бескислородных) условий, способствующих размножению бактерий, выделяющих газы с неприятным запахом (сероводород, метан, аммиак).

Поступающие на площадку канализационных очистных сооружений хозяйственно-бытовые сточные воды от пос. Жемчужный и п. Колодезный передаются на очистные сооружения от КНС 1А по напорному коллектору ДУ 200, проложенному в две нитки. В первую очередь сточные воды поступают в блок механической очистки и обезвоживания осадка, на первом этаже которого расположены напорные тангенциальные песколовки. Тангенциальный подвод и круговое движение воды в песколовке позволяет уловить значительное количество песка. Опорожнение конусной части песколовки производится с помощью гидросмыва в иловые фильтры, рас-



Канализационные очистные сооружения (общий вид)



Нагнетательные линии циркуляционных электронасосных агрегатов



Установка импульсного ультрафиолетового облучения

положенные в заглубленной части здания. Фугат от иловых фильтров в напорном режиме подается в общий коллектор отвода механически очищенных стоков в приемный резервуар - усреднитель. В приемном резервуаре блока механической очистки установлены насосные агрегаты «Иртыш» ПФ2 65/200-22/2. Сточные воды в напорном режиме подаются на основную биологическую очистку в блочно-комплексные очистные сооружения. Для предотвращения осаждения осадка в емкости резервуара предусматривается барботажная система, одновременно являющаяся системой смыва осадка и дополнительной аэрационной системой, подготавливающей сточные воды к обработке на основных сооружениях.

Биологические очистные сооружения серии «ВДС-БКос» производительностью 2,1 тыс.м³/сут. представлены двумя технологическими линиями производительностью 1,1 тыс.м³/сут., расположенными в одном здании. В каждую из технологических линий входят аэроагрегаты, работающие параллельно. Отличительной особенностью аэроагрегатов, входящих в состав установки «ВДС-БКос», является их оригинальная внутренняя конструкция, позволяющая совмещать аэротенк и регенератор в одном сооружении и ускорить течение окислительно-восстановительных реакций вдвое. За счет этого сокращается время нахождения очищаемой воды в аппаратах установки и уменьшается потребность в площадях. Обогащение кислородом обрабатываемой сточной воды производится за счет принудительной аэрации через эжекционные вакуумные аэраторы «ВДС-ЭВА», установленные на нагнетательной линии циркуляционного насосного агрегата марки СД 100/40.

Далее осветленная вода перетекает в аппараты тонкослойного отстаивания (SD1-6) с загрузкой винтовыми биологически активными модулями тонкослойного отстаивания, распре-

делительными устройствами и системой трубопроводов, обеспечивающих равномерное прохождение очищаемых потоков, конструкции ООО «Волжский Деловой Союз». В аппаратах отстаивания, которые работают последовательно, осуществляется отделение активного ила от очищаемых стоков, а также более глубокое окисление за счет закрепленной загрузки. Здесь проводятся процессы отстаивания и глубокого окисления с отводом осветленной и очищенной воды, а также максимальное создание условий для отделения осадка от очищаемой воды.

Осадки сточных вод, шлам, избыточный активный ил, пенные образования под гидравлическим давлением или принудительно с помощью насосного агрегата марки СД 50/56а

выпускаются в емкость аппарата стабилизационной обработки осадков. При смешении избыточного активного ила и сырого осадка через эжекционный вакуумный аэратор «ВДС-ЭВА», установленный на нагнетательной линии циркуляционного насосного агрегата марки СД 50/56а, обеспечивается глубокая минерализация илового осадка, дегельминтизация и полное обеззараживание смеси.

Обработка осадка осуществляется методом аэробной стабилизации сырого осадка совместно с избыточным активным илом и отработанной биопленкой с насыщением кислородом с помощью аэраторов типа «ЭВА». Скорость стабилизации составляет от 8 до 10 часов, конкретное время обработки устанавливается при разработке регламента работ в

ООО «Волжский Деловой Союз» проектирует, проводит модернизацию, производит оборудование для очистки производственно-бытовых, поверхностных сточных вод, водоподготовки и очистки воды поверхностных и подземных источников любой производительности, производит комплектацию стандартизированного оборудования (электрооборудование, технологическое оборудование, КИПиА, монтаж электрощитов, комплектация монтажных комплектов (фитинги, запорная арматура и т.д.).

Комплексы очистных сооружений могут обеспечить полную очистку бытовых и природных вод независимо от загрязнений.

Преимущества комплексов очистных сооружений ООО «Волжский Деловой Союз» перед классическими очистными сооружениями:

- снижение энергопотребления в 2-3 раза;
- отсутствие иловых площадок;
- герметичность оборудования (низкий уровень шумов, отсутствие выбросов в атмосферу) и как следствие, санитарно-защитная зона 15-30 м;
- сокращение занимаемой площади;
- безреагентные технологии очистки природных и сточных вод.

Модернизация действующих очистных сооружений:

- без остановки технологического процесса;
- без расширения площадей с увеличением мощностей;
- полная утилизация отходов;
- снижение капитальных затрат;
- сокращение эксплуатационных затрат.

400011, г. Волгоград, ул. Электрولесовская, 70
Тел./факс: +7-8442-46 21 22
E-mail: vds-volgograd@mail.ru





■ Экспликация оборудования

№	Наименование оборудования	Характеристика	Кол-во, шт.	Материал	Примечание
Блок механической очистки и обезвоживания осадка					
1	Напорная тангенциальная песколовка	D=0,53м h=2,15м	6	Сталь Вст3пс	ГОСТ 380-82
2	Насос дренажный КР-350-А1	H _{max} =9,1м N=0,7 кВт Q=12-14 м³/час n=2900об/мин	2	Сборка	Марка Grundfos
3	Иловый фильтр ИФВА-6	1600x1000x2000	1	Сборка	Марка «Инекс»
4	Иловый фильтр ИФВА-12	3350x1100x2000	2	Сборка	Марка «Инекс»
5	Кран-балка ручная шестеренная с механизмом передвижения	G=0,5т H= 6,0м	1	Сборка	
Приемный резервуар-усреднитель					
6	Агрегат электронасосный погружной «Иртыш» ПФ2 65/200-22/2	H= 32м N=22 кВт Q=100 м³/час n=3000об/мин	2	Сборка	
Блочно-комплексные очистные сооружения 2100 м³/сут.					
7	Аэрореактор	D=3,25м h=10,6м	2	Сталь Вст3пс	ГОСТ 380-82
8	Аппарат осадительный	D=3,25м h=10,6м	6	Сталь Вст3пс	ГОСТ 380-82
9	Аппарат обработки осадков сточных вод	D=3,25м h=10,6м	1	Сталь Вст3пс	ГОСТ 380-82
10	Установки эжекционные вакуумные аэрационные (1-й типоразмер)		2	Сталь Вст3пс	ГОСТ 380-82
11	Установки эжекционные вакуумные аэрационные (2-й типоразмер)		11	Сталь Вст3пс	ГОСТ 380-82
12	Фильтр доочистки	D=1м h=2м	2	Сталь Вст3пс	ГОСТ 380-82
13	Агрегат насосный погружной СД100/40 электродвигатель 4А180М2У3	H= 40 м N=18,5 кВт Q=100 м³/ч n=2900об/мин	3	Сборка	
14	Агрегат насосный погружной СД50/56а электродвигатель 4А160М2У3	H= 46 м Q=44 м³/час n=2900об/мин	2	Сборка	
15	Насос дренажный КР-350-01	H _{max} = 9,1м N=2 кВт Q=12-14 м³/час n=2900об/мин	2	Сборка	
16	Установка обеззараживания УОВ-100С	N=2 кВт Q=100 м³/час	2	Сборка	Марка Grundfos
17	Кран-балка ручная шестиренная с механизмом передвижения	G=0,5т H= 6,0м	1	Сборка	
18	Расходомер ультразвуковой с накладными излучателями «Акрон-01»		1	Комплект	Марка «Сигнур»
19	Автоматическая насосная установка Hydrojet JP6	H _{max} = 48 м N=1,35 кВт Q=4,5 м³/час	2	Сборка	Марка Grundfos
Блок очистки минерализованных сточных вод					
20	Насос грязевой DW.50.07.A1	Q=540л/мин H= 14 м N=1/0.7 кВт	1	Сборка	
21	Аэрореактор	D=3,25м h=10,6м	2	Сталь Вст3пс	ГОСТ 380-82
22	Аэрактор эжекционного типа (3-й типоразмер)		2	Сталь Вст3пс	ГОСТ 380-82
23	Агрегат насосный Ромона РО-23R двигатель -типоразмер 90, исполнение В3	H= 22м N=1.5 кВт Q=24 м³/час n=2900об/мин	2	Сборка	
24	Озонатор	N=2 кВт Q=100г/час	1	Сборка	
25	Кран-балка ручная шестеренная с механизмом передвижения	G=0,5т H=6,0м	1	Сборка	



Блок очистки минерализованных сточных вод



Аппараты осадительные

процессе пуска наладки сооружений. Для ускорения обработки осадка используется потенциал избыточного активного ила. Огромное количество органического вещества, содержащегося в поступающем сыром осадке и избыточном активном иле, позволит поддерживать процесс переработки осадка на постоянном, стабильном уровне. Максимально возможный процент распада беззольного вещества в осадке и дополнительно полученного с активным илом достигает 96-98%. Отмирающие в ходе своей жизнедеятельности микроорганизмы дополнительно обогащают осадки органическим веществом.

Полное обеззараживание осадка достигается за счет нескольких циклов прокрутки всего объема осадка через насосный агрегат и установку насыщения кислородом обрабатываемой смеси. В установке создаются зоны высокого и низкого давления, резкий переход микроорганизмов из одной зоны в другую приводит к разрыву оболочек клеток и цист. Цитоплазма, вытекающая из разбитых оболочек, является сильнейшим окислителем, за счет чего процессы стабилизации проходят в 10-15 раз быстрее, чем при классической аэробной стабилизации.

После окончания процесса стабилизации осадка проводится его гравитационное осаждение методом отстаивания. Осадок с влажностью 97-98% собирается в конической части колонного аппарата обработки осадка сточных вод и уплотняется до заданной влажности, а затем направляется на обезвоживание с помощью гравита-

ционных иловых фильтров, установленных на нижнем этаже блока механической очистки. Там осадок обезвоживается совместно с пескопульпой и периодически вывозится на площадки складирования. Обработанный стабилизированный осадок после сертификации может использоваться как органоминеральный грунт для технической рекультивации, озеленения территории производства, поселка и в качестве сырья для получения органоминеральных удобрений.

Очищенные сточные воды подвергаются обеззараживанию на установке импульсного ультрафиолетового облучения УОВ-100С (UF 1,2), обеспечивающей высокий эффект дезинфекции стоков без использования хлора и его соединений, отличающихся высокой токсичностью и возможностью образовывать вторичные соединения.

Отвод очищенной воды предусматривается в самотечном режиме в канализационную насосную станцию № 3, откуда в напорном режиме воды отводятся в лог Сухой Иткуль.

По сравнению с классическим методом принятая технология очистки сточных вод имеет следующие преимущества:

- повышение эффективности очистки за счет эжекторной аэрации;
- существенное повышение предельно допустимой степени загрязненности сточных вод и возможность работы с переменным составом загрязнений и сильнозагрязненными сточными водами;
- высокий уровень минерализации и обеззараживания отходов сточных вод с выдачей государственного российского сертификата соответствия;

- сокращение численности обслуживающего персонала.

Мощность канализационных очистных сооружений в пос. Жемчужный: хозяйственно-бытовые стоки пос. Жемчужный и пос. Колодезный - 2100 м³/сут., грязево-минерализованные стоки от водолечебницы и бассейна с минеральной водой - 150 м³/сут.

Очищенные и обеззараженные бытовые стоки отводятся с помощью канализационной насосной станции № 3 в лог Сухой Иткуль, расположенный на удалении 18 км от озера Ши́ра. Сброс очищенных и обеззараженных минерализованных стоков осуществляется в озеро Ши́ра.

Напорный коллектор очищенных стоков выполнен из полиэтиленовых труб ПЭ 100 SDR13.6 ГОСТ 18599-2001 2Д = 225х 16,6 мм (производитель - ГК «РОСПайп», г. Новосибирск) с устройством одной камеры переключения колодцев с комбинированными воздушными клапанами и колодцев для опорожнения коллектора при аварии.

Отходами процесса очистки стоков являются:

- песок с влажностью 80% в количестве 0,2 м³/сут. (73 м³/год);
- обработанный иловый осадок с влажностью 60% в количестве 0,3 т/сут. (109,5 т/год).

Отходы могут использоваться в сельском хозяйстве, промышленном цветоводстве, зеленом строительстве, в лесных и декоративных питомниках, а также для биологической рекультивации опустыненных земель и полигонов твердых бытовых отходов.