

РЕКОНСТРУКЦИЯ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

*Л.В. Кутилов, С.В. Кузьмин
Заинская ГРЭС*

Внедрение экологически чистых и ресурсосберегающих технологий позволило Заинской ГРЭС стать в 2007 г. лауреатом конкурса «ЭКОлидер», который ежегодно проводится в Республике Татарстан, и дипломантом Национальной экологической премии «ЭкоМир» 2007 г. в номинации «Экологическая наука и технологии».

Филиал «Заинская ГРЭС» ОАО «Генерирующая компания» относится к Объединенной энергосистеме (ОЭС) Средней Волги. Элек-

тростанция находится на территории Республики Татарстан в 1,5 км от границы жилого массива г. Заинска. Это крупное предприятие мощностью 2400 МВт. Ввод в эксплуатацию действующих энергоблоков осуществлялся в 1963–1972 гг.

В качестве проектного топлива для энергоблоков был предусмотрен мазут марки М-40 и М-100.

В дальнейшем было произведено перепроектирование на использование в качестве основного топлива газа Оренбургского ГПЗ, поступающего на станцию по газопроводу, специально спроектированному для Заинской ГРЭС. В 1996 г. была закончена совместная работа Заинской ГРЭС и Оренбургского ГПЗ по монтажу очистных сооружений для очистки газа от меркаптановых соединений непосредственно на заводе, что позволило уменьшить выбросы оксидов серы на 7000 т в год. Также на Заинской ГРЭС используется попутный газ, поступающий с Минибаевского ГБЗ.

Выдача мощности в ОЭС Средней Волги осуществляется по ЛЭП напряжением 110, 220, 500 кВ.



Основное оборудование Заинской ГРЭС включает в себя 12 энергетических двухкорпусных котлов, 12 турбоагрегатов и 8 паровых котлов в котельной собственных нужд.

Для охлаждения конденсаторов турбин и вспомогательного оборудования ГРЭС используется прямоточная схема водоснабжения с забором воды из Заинского водохранилища.

Перекачивание технической воды на станции осуществляется с помощью трех береговых насосных станций. Два земляных отводящих канала производят сброс циркуляционной воды в водохранилище. С береговых насосных станций вода поступает по двум напорным циркулировкам в конденсаторы турбин. Для отвода также предусмотрено два закрытых железобетонных сливных канала.

Техническая вода на газоохладители агрегатов подается отдельно насосами газоохлаждения. Для забора воды на газо- и маслоохладители турбоагрегатов используется напорный циркулировкам, а для отвода этой воды – сливной циркулировкам.

Основными источниками выделения загрязняющих веществ в атмосферу являются котельные агрегаты, выброс дымовых газов от которых производится через 6 дымовых труб. Общее количество источников выбросов – 63, из них организованных – 46.

В период неблагоприятных метеорологических условий (НМУ) предусмотрены мероприятия по сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу согласно ежегодно разрабатываемому плану и соответствующему приказу по предприятию.

Промышленные стоки поступают на собственные очистные сооружения.

Применяются следующие схемы очистки загрязненных вод:

- ♦ схема очистки замаслуженных вод производительностью 90 м³/ч;
- ♦ схема очистки замаслуженного конденсата производительностью 100 м³/ч;

- ♦ схема нейтрализации и очистки промывочных вод РВП производительностью 100,75 м³/ч;
- ♦ схема нейтрализации регенерационных вод ХВО производительностью 200 м³/ч;
- ♦ прием и усреднение вод в пяти прудах.

Все воды, прошедшие через очистные сооружения, собираются в пруд-усреднитель, откуда подаются в промышленную ливневую канализацию на сброс в р. Степной Зай. Прудовое хозяйство очистных сооружений позволяет провести донейтрализацию и усреднение минерализованных стоков, а также исключить их залповый выпуск в водный объект.

На Заинской ГРЭС ежегодно принимается Программа управления издержками (ресурсосбережения). Экономический эффект от ее реализации составил: в 2003 г. – 18 922,91 тыс. руб.; в 2004 г. – 20 208,70 тыс. руб.; в 2005 г. – 19 148,50 тыс. руб.; в 2006 г. – 54 195,50 тыс. руб.

На предприятии создана и аккредитована лаборатория охраны окружающей среды. В ее состав входят:

- ♦ аналитическая группа:
 - водный сектор (инженер, четыре лаборанта);
 - воздушный сектор (инженер, два лаборанта);
- ♦ экологическая группа (инженер по охране окружающей среды (эколог), инженер II категории).

Основное направление деятельности лаборатории – это контроль за выполнением требований природоохранительного законодательства:

- ♦ производственный аналитический и экологический контроль;
- ♦ охрана атмосферного воздуха;
- ♦ охрана водного бассейна;
- ♦ обращение с отходами производства и потребления;
- ♦ расчет экологических платежей.

Лаборатория осуществляет:

1. Плановый периодический контроль согласно разработанным планам на год, по графикам, утвержденным и согласованным в соответствующих органах.

2. Оперативный контроль, проводящийся при залповых выбросах вредных веществ и при аварийных сбросах загрязняющих веществ со сточными водами.

За соблюдение нормативов выбросов загрязняющих веществ (оксидов азота, диоксида серы и оксида углерода) в атмосферный воздух отвечает персонал лаборатории и ПТО. Инструментальный контроль проводится не реже чем один раз в месяц.

Соблюдение нормативов предельно допустимых выбросов (NO_2 , NO , SO_2 , CO , мазутная зола, сажа, бенз(а)пирен) контролируется инженером по охране окружающей среды (экологом).

На Заинской ГРЭС начато внедрение системы мониторинга выбросов загрязняющих веществ с уходящими газами: в 2006 г. установлены приборы непрерывного контроля оксида углерода на корпусах котлов.

Организован и ведется мониторинг водного объекта в местах отбора проб: 500 м выше и 500 м ниже выпуска сточных вод.

Лаборатория охраны окружающей среды предприятия также осуществляет:

- ♦ контроль за составом промышленных сточных и хозяйственно-фекальных вод Заинской ГРЭС;
- ♦ контроль за качеством грунтовых вод промышленной площадки;
- ♦ контроль качества охлаждающей воды (Заинское водохранилище);
- ♦ контроль за состоянием воздуха рабочей зоны в промышленных помещениях Заинской ГРЭС;
- ♦ контроль за состоянием атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны и в жилой зоне г. Заинска;
- ♦ контроль микроклимата и освещенности в производственных помещениях предприятия;
- ♦ контроль за выбросами загрязняющих веществ с дымовыми газами;
- ♦ контроль качества воздуха в местах размещения отходов производства и потребления;
- ♦ радиационный контроль металлолома;
- ♦ контроль за состоянием земель;
- ♦ оценку соответствия сточной воды предприятия требованиям нормативов ПДС;
- ♦ оценку соответствия качества природной поверхностной воды требованиям ПДК вредных веществ в воде водных объектов, используемых для рыбохозяйственных целей;
- ♦ оценку соответствия качества грунтовой воды промышленной площадки требованиям СО 153-34.1-21.325-98 «Методические указания по контролю за режимом подземных вод на строящихся и эксплуатируемых тепловых электростанциях»;
- ♦ оценку соответствия качества атмосферного воздуха санитарно-защитной зоны требованиям ГН 2.1.6.1338-03 «ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» и ГН 2.1.6.1339-03 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»;
- ♦ оценку соответствия выбросов загрязняющих веществ с дымовыми газами предприятия требованиям нормативов предельно допустимых выбросов Заинской ГРЭС, утвержденных специально уполномоченными органами;
- ♦ оценку соответствия состояния воздуха рабочей зоны требованиям ГН 2.2.5.1313-03 «ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны» и ГН 2.2.5.1314-03 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны»;



Блок УФ-установки

- ♦ оценку соответствия состояния освещенности в производственных помещениях требованиям СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий»;
- ♦ оценку соответствия состояния микроклимата производственных помещений требованиям СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».

Более двух лет на Заинской ГРЭС работает первая в энергосистеме России установка ультрафильтрации воды, а с апреля 2007 г. запущена в эксплуатацию и обратноосмотическая установка.

Химический цех на предприятии был введен в эксплуатацию в начале 60-х гг. В его состав входило 3 установки:

- ♦ трехступенчатая обессоливающая установка для питания обессоленной водой прямоточных энергетических котлов ПК-47 производительностью 110 т/ч;
- ♦ На-катионитовая установка для питания химочищенной водой котлов ДКВР производительностью 100 т/ч;
- ♦ установка для подпитки теплосети производительностью 80 т/ч.

За время эксплуатации производительность обессоливающей установки была увеличена дважды – вначале до 180 т/ч, а затем до 210 т/ч. Исходной водой для обессоливающей установки являлась артезианская вода собственного водозабора.

Впервые вопрос о необходимости реконструкции водоподготовительной установки (ВПУ) возник в начале 1980-х гг. Уже тогда стал ощущаться дефицит исходной воды для подготовки как обессоленной воды для котлов, так и для воды

в схеме подпитки теплосети. Использование воды из поверхностных источников не представлялось возможным из-за отсутствия предочистки. Было рассмотрено несколько вариантов реконструкции с привлечением специалистов по выбору схемы и технологии обработки воды. В итоге был выбран вариант с использованием воды р. Степной Зай в качестве исходной с циклом очистки: ультрафильтрация – обратный осмос – доочистка на Н-ОН фильтрах.

На первом этапе реконструкции для предочистки исходной воды установили механические сетчатые фильтры и 3 модуля ультрафильтрации производительностью по 90 т/ч. В качестве исходной использовалась вода р. Кама. На втором этапе установили обратноосмотическую установку (3 блока производительностью по 70 т/ч) и перешли на обработку воды р. Степной Зай.

Установка ультрафильтрации предназначена для предварительной очистки исходной воды перед установкой обратного осмоса. Эксплуатация этой установки позволила улучшить качество исходной воды, в том числе:

- ♦ удалять взвешенные вещества (содержание на выходе – 0,2 мг/дм³);
- ♦ снизить окисляемость на 40% (с 5,2 до 2,8 мг/дм³);
- ♦ снизить содержание нефтепродуктов на 80% (с 0,1 до 0,01 мг/дм³);
- ♦ снизить содержание железа на 60-80% (с 0,1 до 0,035 мг/дм³).

Введение в работу ультрафильтрационной установки дало возможность перевести обессоливающую установку химоводоочистки (ХВО) с исходной артезианской воды на камскую воду. В результате снизился годовой расход серной кислоты с 850 до 635 т и щелочи – с 450 до 270 т, экономия составила около 1,5 млн руб./год. Это в свою очередь привело к уменьшению сбросов регенерационных вод более чем на 80 тыс. м³/год, снижению платы за сброс

загрязняющих веществ в водный объект и, как следствие, к уменьшению вредного воздействия на окружающую среду. Сброс сточных вод в р. Степной Зай в 2005 г. сократился на 164,0 тыс. м³, а в 2006 г. – на 55,0 тыс. м³, и это при постоянном увеличении выработки электроэнергии и рабочей мощности.

В 2005 г. были проведены испытания установки ультрафильтрации на воде р. Степной Зай. В результате было установлено, что предочистка методом ультрафильтрации обеспечивает необходимое качество осветленной воды для обессоливания методом обратного осмоса, как это предусмотрено вторым этапом реконструкции водоподготовительной установки.

В апреле 2007 г. была введена в эксплуатацию обратноосмотическая установка производительностью 210 м³/ч.

Качество воды после установки обратного осмоса: соледержание – 16 мг/дм³; соледержание концентрата – 4,6 г/дм³; натрий – 5 мг/дм³; жесткость – 0,1 мг-экв/дм³; железо – 0,05 мг/дм³; хлориды – 7 мг/дм³; pH – 6,12.

После завершения второго этапа реконструкции ВПУ потребление кислоты снизится с 850 до 65 т/год, щелочи – с 450 до 100 т/год, что позволит экономить до 5 млн руб./год. Значительно уменьшится количество агрессивных стоков, поступающих на очистные сооружения, – с 1961,5 до 684,0 тыс. м³/год, и, как следствие, это приведет к уменьшению сброса промышленных сточных вод в р. Степной Зай, что значительно улучшит экологическую обстановку в регионе.

За счет снижения стоимости исходной воды ожидается экономия около 18,0 млн руб./год. Планируется снижение себестоимости обессоленной воды с 34,6 до 22 руб./т, что позволит экономить около 1,5 млн руб. ежемесячно. Снизится потребность в фильтрующих мате-

риалах на сумму 2,5 млн руб./год. Высвобождаются 22 фильтра с трубопроводами обвязки и арматурой, что уменьшит расходы на ремонт фильтров и трубопроводов на 1,2 млн руб./год. Ожидаемая годовая экономия составит 35,9 млн руб.

Если вода по результатам мониторинга на выходе после одной ступени доочистки будет соответствовать нормам правил технической эксплуатации (ПТЭ) для обессоленной воды подпитки прямоточных котлов, то это позволит вывести из эксплуатации одну ступень доочистки на Н-ОН фильтрах.

В 2010 г. планируется третий этап реконструкции ВПУ – перевод схемы доочистки воды после обратного осмоса на противоточные технологии и 100%-ная автоматизация схемы получения обессоленной воды.

Внедрение современных технологий даст возможность обеспечить очистку воды р. Степной Зай до требований норм ПТЭ для прямоточных котлов. Методы очистки воды с применением мембранных технологий обеспечивают удаление основной части солей и органических загрязнений с минимальными эксплуатационными затратами, благоприятные условия работы ионообменных фильтров для доочистки

обессоленной воды, а также защищают энергетическое оборудование конденсатно-питательного тракта котлов от коррозионно-активных веществ. Технология обессоливания обратным осмосом относится к малоотходным процессам. Она удовлетворяет все возрастающим требованиям к экологической безопасности технологических процессов в водоподготовке, которые диктуют необходимость применения малореагентных способов водоподготовки, поскольку затраты на обработку стоков и плата за сброс загрязняющих веществ в водоем соизмеримы с затратами на основные процессы обессоливания. Процессы ультраfiltrации и обратного осмоса полностью автоматизированы, что значительно снижает трудоемкость водоподготовки и исключает воздействие человеческого фактора.

Полная реконструкция водоподготовительной установки Заинской ГРЭС позволит сократить объем производственных стоков предприятия, уменьшить количество агрессивных и регенерационных вод и, как следствие, снизит плату за сброс загрязняющих веществ в водоем, расходы на ремонт и техническую эксплуатацию оборудования. Предотвращенный экологический ущерб к 2016 г. составит более 9,2 млн руб.

Звоните по тел.: 8-800-200-11-12

 **Задавайте вопросы, называйте темы публикаций.**

Звонок бесплатный из любого региона России.

