

Раздел второй
ОХРАНА ВОДНОГО БАСЕЙНА ОТ СБРОСОВ

2.1. Образование и нормирование сбросов сточных вод ТЭС

2.1.1. Источники образования и нормирование сбросов сточных вод тэс в водный бассейн

Шищенко В.В., институт ВНИПИэнергопром

Предприятия электроэнергетики России являются одним из основных потребителей природной воды и источником образования сточных вод разного уровня загрязненности. По данным «ЕЭС России», на их долю приходится около 70 % общего потребления воды в промышленных целях, основная часть которой (около 90 %) сбрасывается в поверхностные водоемы в виде сточных вод, в том числе 4 % загрязненных [1]. В этой связи организация рационального водопользования на таких предприятиях является весьма актуальной проблемой.

На ТЭС основная часть воды используется для конденсации пара и охлаждения оборудования, при подготовке добавочной воды котлов и подпиточной воды теплосети, в системах гидрозолаудаления. Сточные воды именно этих технологических циклов, а также дождевые и талые воды разрешены к сбросу при условии обеспечения в них концентрации контролируемых показателей

на нормируемом уровне [2]. При этом сброс из систем гидрозолаудаления (ГЗУ) разрешен только для действующих ТЭС, а масса загрязняющих веществ в продувочных водах систем охлаждения должна соответствовать массе веществ в воде, взятой для охлаждения агрегатов при условии пользования одним и тем же водным объектом. При отведении последних в другой водный объект устанавливаются предельно допустимые сбросы загрязняющих веществ, обеспечивающие нормы качества воды в контролируемом пункте.

Если в одном водовыпуске смешиваются сточные воды различных технологических схем, то нормируется ПДС общего (объединенного) потока с учетом всех составляющих. Обязательный перечень нормируемых и контролируемых показателей состава сточных вод ТЭС приведен в табл. 2.1.

Таблица 2.1. **Обязательный перечень нормируемых и контролируемых показателей состава сточных вод ТЭС**

Показатель состава сточных вод	Источник сброса		
	ГЗУ	Водоподготовка	Оборотная система охлаждения с градирнями
Взвешенные вещества	+	+	+
pH	+	+	+
Биологическое потребление кислорода	+	—	—
Солесодержание	+	+	+
Хлориды Cl ⁻	+	±*	±*
Сульфаты SO ₄ ⁻²	+	±*	±*
Нефтепродукты	+	+	+
Кальций Ca ⁺²	+	—	—
Железо Fe ⁺³	+	±*	—
Алюминий Al ⁺³	+	±*	—
Медь Cu ⁺²	—	—	+

* Контролируется в зависимости от применяемого реагента.

В сбросных водах прямоточных и оборотных систем охлаждения с прудом-охладителем контролируются загрязняющие вещества по всем позициям показателей состава сточных вод, перечень которых согласовывается с территориальными органами Министерства природных ресурсов России. Перечень показателей качества сточных вод из системы ГЗУ согласуется дополнительно в зависимости от марки сжигаемого угля, в том числе концентрации марганца, ванадия, мышьяка, селена, фтора и хрома. Другие технологические сточные воды (замасленные и замазученные, воды от химических очисток оборудования, от обмывок регенеративных и конвективных поверхностей нагрева и др.) должны использоваться внутри ТЭС либо отправляться по договоренности для утилизации на другие предприятия [2].

Нормативные показатели общих свойств сточных вод, принимаемых в системы канализации населенных пунктов, устанавливаются едиными для сточных вод всех категорий абонентов исходя из требований к защите сетей и сооружений систем канализации [3]: температура сточных вод — не более 40 °С; pH — от 6,5 до 8,5; кратность разбавления, при которой исчезает окраска в стол-

бике 10 см, — не более 1:11; ХПК/ БПК₅ — до 2,5; ХПК/БПК_{пол} — до 1,5. Общая минерализация при сбросе в водный объект хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования — до 1000 мг/л. При сбросе в водный объект рыбохозяйственного пользования общее солесодержание сточных вод нормируется согласно токсичности (Токсичность - способность организмов обитать в воде, содержащей различное количество токсичных веществ. ГОСТ 27065-86: Качество вод. Термины и определения) рыбохозяйственного водного объекта и обычно не превышает 1000 мг/л. Предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ также зависит от назначения водоема, куда эти сточные воды поступают в конечном итоге [3].

Однако даже при соблюдении указанных выше ограничений по сбросу сточных вод при современной системе водопользования на ТЭС общая масса веществ в сточных водах значительно превышает их количество, поступившее с исходной водой. В первую очередь это обусловлено широким использованием на отечественных ТЭС ионообменных технологий обессоливания добавочной воды котлов и умягчения подпиточной воды тепло-

сети.

Традиционным для отечественных технологий химического обессоливания является применение двух- и трехступенчатых схем водоподготовки, которые комплектуются большим количеством параллельноточных ионообменных фильтров с арматурой, контрольно-измерительными приборами и фронтowymi трубопроводами. Для умягчения наряду с одноступенчатыми схемами столь же часто используются двухступенчатые схемы натрий-катионирования и водород-натрий-катионирования. Все это требует значительных капитальных вложений, многочисленного эксплуатационного и ремонтного персонала, а также усложняет и затрудняет автоматизацию водоподготовительных установок.

Для загрузки ионообменных фильтров водоподготовительных установок (ВПУ) ТЭС ежегодно приобретается значительное количество отечественных и импортных ионообменных смол. Для регенерации фильтрующей загрузки ионообменных обессоливающих и водоумягчительных фильтров ТЭС в год расходуется около 150 тыс. т серной кислоты, 80 тыс. т едкого натра и около 240 тыс. т поваренной соли. Поскольку эксплуатационные расходы реагентов на регенерацию ионитов в 2...4 раза превышают стехиометрическое количество, большая часть этих реагентов в виде жидких нейтральных стоков оказывается в поверхностных водоемах и водотоках [4].

Наметившаяся в последнее время тенденция замены параллельноточных технологий эксплуатации таких водоподготовительных установок на противоточные заметно снижает удельные расходы реагентов на регенерацию ионитов с соответствующим сокращением количества солей в сточных водах. Однако даже при самых оптимальных прогнозах расход реагентов на регенерацию ионитов сохранится на высоком уровне, следовательно, сохранится и сброс дополнительного количества мине-

ральных примесей со сточными водами ТЭС, и проблема обеспечения ПДК в них. В настоящее время эту проблему решают путем разбавления сточных вод ВПУ продувочными водами систем оборотного охлаждения.

Однако наметившаяся в последнее время тенденция использования продувочных вод систем оборотного охлаждения в качестве исходной для ВПУ (Саранская ТЭЦ-2, Казанская ТЭЦ-3, Тюменская ТЭЦ-2 и др.) лишает ТЭС такой возможности и вынуждает искать пути создания малоотходных систем подготовки воды.

В этих условиях для ТЭС, где по тем или иным причинам имеются проблемы с обеспечением предельно допустимых сбросов по сульфатам и хлоридам, а также по общей массе загрязняющих веществ, необходимо использовать технологии подготовки воды, требующие минимального расхода реагентов и обеспечивающие выделение части примесей исходной воды в виде, пригодном для последующей утилизации или безопасного складирования.

Список литературы к § 2.1

1. **Берсенов А.П., Микушевич В.М.** Предотвращение экстремального загрязнения водных объектов при проектировании и эксплуатации тепловых электростанций // Новое в Российской электроэнергетике : Научно-технический электронный журнал РА О «ЕЭС России». 1998. № 1 (43). С. 2—13.
2. **РД 153-34.0-02.405.99.** Методические указания по нормированию сбросов загрязняющих веществ со сточными водами тепловых электростанций. М.: РА О «ЕЭС России», 2000.
3. **Методические рекомендации по расчету количества и качества принимаемых сточных вод и загрязняющих веществ в системы канализации населенных пунктов.** МДК 3-01.2001. М.: Госстрой России, 2002.
4. **Юрчевский Е.Б.** Современное отечественное водоподготовительное оборудование для обессоливания и умягчения воды на ТЭС // Теплоэнергетика. 2002. № 3. С. 62—67.