

УДК 536.24

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЩЕЛОЧНЫХ СТОКОВ АНИОНИТОВЫХ ФИЛЬТРОВ ДЛЯ ПРОМЫВКИ РЕГЕНЕРАТИВНЫХ ВОЗДУХОПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

**АЛИЕВ А.Ф.**

*Азербайджанский научно-исследовательский и проектно-изыскательский институт  
энергетики*

Приводятся результаты внедрения экологически эффективной технологии использования щелочных стоков анионитовых фильтров для промывки регенеративных воздухоподогревателей. Технология позволяет уменьшить расход щелочи и технической пресной воды, предотвращает коррозию трубопроводов и внутренних греющих участков подогревателей.

При эксплуатации энергоустановок в связи с современными требованиями по охране окружающей среды необходимо принимать меры для:

- предупреждения или ограничения прямого и косвенного воздействия на окружающую среду сбросов сточных вод в водные объекты;
- минимального потребления воды из природных источников.

Поэтому, основными направлениями по снижению объема загрязненных вод ТЭС являются создание и совершенствование оборудования и технологий с минимальным загрязнением стоков, а также повышение технического уровня эксплуатации очистных сооружений и повторное использование очищенных сточных вод.

В промышленных и отопительных котельных установках в большинстве случаев охлаждение газов после котла производится в водяных экономайзерах. При сжигании влажных топлив и применении механических и камерных топок за котлами устанавливаются воздухоподогреватели (обычно после водяного экономайзера) для подогрева воздуха, необходимого для горения.

Подогрев воздуха интенсифицирует процесс горения и подготовку топлива, обеспечивает сжигание влажного топлива и уменьшает потери от химического и механического недожога (табл.1).

Таблица 1

Температура воздуха, поступающего в РВП при сгорании мазута [1]

При эксплуатации котлов температура воздуха, поступающего в регенеративные воздухоподогреватели (РВП), поддерживается не ниже:	
Вид топлива	Температура, °С
Мазут с содержанием серы $S > 0,5 \%$	70
то же, $S = 0,5 \%$ и менее	50

В регенеративных воздухоподогревателях охлаждаемый газ сначала нагревает насадку (металлическую или керамическую), а затем аккумулированное в ней тепло передается воздуху, при этом насадка омывается попеременно то газом, то воздухом.

В процессе эксплуатации теплообменные поверхности РВП загрязняются продуктами сжигания мазута покрываются налетом сернисто-ванадиевых отложений, которые ухудшают теплопередачу, снижают температуру нагрева воздуха и соответственно к.п.д. котлоагрегата. Поэтому возникает необходимость периодической промывки РВП от отложений, имеющих, как показал анализ, кислотный характер. Классификация обмывочных стоков РВП и ПДК основных загрязнителей приведены в табл. 2.

Таблица 2.

Классификация обмывочных сточных вод РВП [2]

Основные загрязнители	Нормативное значение; ПДК, мг/кг
Ванадий	0,1
Никель	0,1
Железо	0,3
Медь	0,1
pH	6,5...8,5

ПДК – предельно допустимая концентрация.

При промывке РВП технической водой образуются кислые стоки, которые способствуют коррозии стальных материалов и транспортировочных коммуникаций, по которым вода попадает на очистные сооружения, поэтому целесообразно промывать РВП слабощелочными растворами.

По существующей технологии для промывки внешних покрытий экономайзеров и РВП используют 0,5-1,0 %-й раствор NaOH.

Для экономии количества щелочи и воды при промывке РВП нами предлагается использовать щелочные стоки анионитовых фильтров цеха химводоочистки взамен приготовления вышеуказанного раствора.

На Ширванской ТЭС имеются 7 блоков РВП, По 3 РВП в каждом блоке, т.е. всего 21 РВП. Расход технической воды на промывку 1-го РВП составляет  $\sim 15\text{м}^3$ .

Количество промывок РВП в год составляет  $\sim 21 \times 12 = 252$ .

Расход технической воды на промывку РВП в течение года составляет  $252 \times 15 = 3780\text{м}^3$ .

По существующей технологии топочная часть РВП загрязняется в процессе эксплуатации кислыми осадками, образующимися за счет уходящего газа, в топочной части котла.

При промывке РВП технической водой образуются кислые стоки, которые необходимо нейтрализовать. В настоящее время эти кислые стоки транспортируются в стальных трубопроводах длиной  $\sim 1$  км на очистные сооружения. Там они нейтрализуются щелочной обработкой.

При этой технологии пакеты РВП и транспортирующие трубопроводы подвергаются интенсивной кислотной коррозии и, следовательно, значительно уменьшается срок службы оборудования.

По новой технологии предлагается промывать РВП взамен технической воды щелочными стоками анионитовых фильтров водоподготовительных установок. Таким образом процесс нейтрализации происходит непосредственно в самих РВП и на очистные сооружения поступают уже нейтральные стоки.

В результате внедрения этой технологии резко уменьшается коррозия РВП и транспортировочных трубопроводов и отпадает необходимость нейтрализации щелочью на очистных сооружениях.

При этом сокращается расход очищенной технической питьевой воды на технологические нужды, исключается транспортировка кислых стоков на очистные

сооружения в соответствии с современными требованиями к охране окружающей среды.

Экономический и экологический эффекты образуются за счет:

- предотвращения коррозии РВП и трубопроводов и соответственно увеличения их срока службы;
- сокращения количества стоков, поступающих на очистные сооружения;
- сокращение расхода очищенной технической воды;
- отпадает необходимость нейтрализации кислых стоков на очистных сооружениях, исключается расход щелочи;
- сокращаются трудозатраты на очистных сооружениях.

При регенерации анионитовых фильтров щелочные воды собираются в резервуар химического цеха. Затем эти воды посредством насоса подаются в баки для промывки РВП. Щелочная вода по измененной схеме, предложенной нами совместно с сотрудниками Ширванской ТЭС, используется при промывке греющих поверхностей агрегатов взамен применения технической воды или 0,5-1,0 %-го раствора едкого натрия.

В результате испытания предложенной технологии было установлено:

- рН сбросной воды (после промывки щелочными стоками анионитовых фильтров) находился в пределах  $6,5 \leq \text{pH} \leq 7,0$ , т.е. сточная вода нейтральна и экологически безопасна;
- уменьшился расход пресной технической воды;
- предотвратилась коррозия трубопроводов и внутренних греющих участков РВП.

В результате внедрения данной технологии значительно улучшилась экологическая ситуация на станции, уменьшился расход воды и электроэнергии и увеличился срок службы оборудования.

Для использования настоящей технологии составлена и утверждена Инструкция, которая принята к исполнению для обслуживающего персонала.

Непосредственно принимающие участие в данной работе сотрудники Ширванской ТЭС проинструктированы. Принято решение в дальнейшем при необходимости промывок РВП использовать данную технологию.

#### **Правила безопасности во время промывки и обслуживания РВП**

Щелочь – сильно разрушающее вещество. При попадании на кожу возникают ожоги. Слабый раствор щелочи тоже опасен. Поэтому при работе с этими растворами необходимо соблюдать строгие меры безопасности:

1. При выполнении операции заполнения щелочной воды в баки (входной и выходной задвижки), насосы и другое оборудование необходимо иметь защитные очки, резиновый фартук, длинные резиновые сапоги.
2. Если во время работы щелочная вода попадает на одежду необходимо сразу поменять одежду и смоченную часть тела промыть водой.
3. В случае попадания капли щелочной воды в глаза необходимо промыть водой в большом количестве в направлении вытекания слезы, затем нейтрализовать попавшую в глаза щелочную воду 2%-м раствором борной кислоты. После оказания первой помощи пострадавший должен обратиться к врачу.

---

1. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации – М-во топлива и энергетики РФ, РАО «ЕЭС России»: РД 34.20.50195. - 15-е изд., перераб. и доп. - М.: СПО ОРГРЭС, 1996. - 160 с.

2. *Тумановский А.Г., Котлер В.Р.* Перспективы решения, экологических проблем тепловых электростанций, «Теплоэнергетика», 2007, №6, стр.5-11.

## **ELEKTRİK STANSİYALARDA REQENERATİV HAVAQIZDIRICILARIN YUYULMASI ÜÇÜN ANİONİT SÜZGƏCLƏRİN QƏLƏVİLİ AXIMLARININ İSTİFADƏ OLUNMASI**

**ƏLİYEV A.F**

Reqenerativ (yenidən bərpa olunan) havaqızdırıcıların yuyulması üçün anionit süzgəclərin qələvili axımlarının istifadə texnologiyasının ekoloji effektivliyinin tətqiqindən alınmış nəticələr təqdim olunmuşdur.

Bu texnologiyaların istifadəsi texniki duzsuz suya və qələvilərin sərfinə qənaət olanmasını təmin edir. Bu texnologiya eyni zamanda boruların və qızdırıcıların daxili qızan səthlərini korroziyadan mühafizə etmiş olur.

## **THE APPLICATION OF ANIONIC FILTERS ALKALINE DRAINAGE FOR WASHING OF POWER STATION REGENERATIVE AIR HEATER**

**ALIYEV A.F.**

There are shown the results of the introduction of ecological efficient technology of anionic filters alkaline drainage application for washing of power station regenerative air heart. Technology allows to reduce the consumption of an alkaline and fresh service water, prevents the corrosion of pipelines and internal parts of the heaters.