

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЛОКАЛЬНЫХ СИСТЕМ ВОДООЧИСТКИ

Инга УРЯДНИКОВА¹, Яна БАЗИЧЕНКО², Александр БАЗИЧЕНКО³

ABSTRAKT

Článok obsahuje výpočet očakáva ekonomický efekt vyvolaný rozvoj a usage o electrochemical aparátu prípravy vody pomocou redox-proces mäknutia prírodných a technological vody pre parné varna rastlín skla Lisichiansk "Proletári".

Ключовé slová: riziko, prípravy vody, čistenie vody, ekonomické

ABSTRACT

The article contains the calculation of expecting economical effect produced by developing and usage of electrochemical apparatus of preparation of water by redox-process of softening of natural and technological waters for steam boiling room of Lisichiansk glass plant "Proletary".

Key words: risk, water preparation, water purification, economic

В настоящее время в теплоэнергетике, в зависимости от исходного химического состава, добавочная вода для парогенераторов низкого давления проходит двухступенчатое Na-катионирование с предварительной коагуляцией на осветлительных установках и механической фильтрацией. Существенным недостатком таких схем является высокая коррозионная активность обработанной воды за счет остаточного содержания бикарбоната натрия, который при высокой температуре в котле превращается в CO₂. Кроме того,

¹ Инга УРЯДНИКОВА, к.т.н., доцент кафедры «Управление системами безопасности жизнедеятельности» Одесского национального политехнического университета, г. Одесса, Украина, ingavictory@rambler.ru.

² Iana BAZICHENKO, member of Academy of safety and bases of health. main specialist of department of adjusting and co-ordination of preparation of specialists fund market. State commission on fund market

³ Oleksandr BAZICHENKO, member of Academy of safety and bases of health, leader of direction LTD. " BKS Disti Centr ", +38050-443-28-67, uncle.baze@gmail.com

большинство ТЭЦ не имеют замкнутого оборотного цикла водоснабжения, использующего повторно очищенные сточные воды.

Использование для очистки природных и сточных вод электрохимического метода – электрокоагуляции, имеет в некоторых случаях преимущества перед реагентными. Этот метод обеспечивает значительное удаление из воды загрязнений минерального, органического и биологического происхождения, коллоидов. При этом одновременно с осветлением и обесцвечиванием воды происходит удаление соединений кальция, кремния, а также растворенного кислорода и углекислоты. Высокая сорбционная способность электрохимически получаемых гидроокисей алюминия и железа по отношению к примесям воды позволяет использовать метод электрокоагуляции для очистки природных и сточных вод. Существенным преимуществом метода электрокоагуляции перед реагентными методами очистки воды является возможность отказа от строительства водоподготовительных установок и реагентного хозяйства, занимающих значительные производственные площади.

Для умягчения природных вод на парокотельной Лисичанского стекольного завода «Пролетарий» применяется известково-содовый метод осаждения солей жесткости в осветлителях с последующим доумягчением воды на Na – катионитных фильтрах I и II ступени.

Метод характеризуется: значительным потреблением реагентов (известки, соды, NaCl) на подготовку и регенерацию ионитов; сбросом в природные источники минеральных солей, в количестве в 2...3 раза большем, чем поступает на умягчение; высоким расходом технической воды, на собственные нужды (взрыхление, промывка, регенерация) до 50 %; громоздкостью технологической схемы и периодичностью ее работы.

Предлагаемый электрохимический метод умягчения воды [1] обеспечивает одновременное осуществление в одном аппарате процессов осветления, удаления соединений Ca^{2+} и Mg^{2+} , железа, марганца и других тяжелых металлов, а также растворенного кислорода и углекислоты, оказывающих отрицательное влияние на работу котельного оборудования.

По сравнению с реагентным методом умягчения воды электрохимический метод позволяет заменить реагентную стадию подготовки предочистки воды и I ступень Na-катионирования и сократить количество используемого оборудования, и обеспечить качество очищенных вод согласно норм [2].

Достоинства электрохимического метода умягчения технических и природных вод заключается в следующем:

- отказ от реагентного хозяйства;
- исключение повышения общей минерализации воды;
- снижение объема образующегося осадка и возможность утилизации;
- компактность, простота устройства и возможность его автоматизации;
- простота обслуживания;
- низкие удельные энергозатраты 0,8...1,8 кВт ч/м³;
- капитальные затраты, в 2...3 раза меньше, чем реагентным методом;
- снижение количества воды, используемой на собственные нужды в 3...5 раз.

Умягчение воды осуществляется в проточном аппарате колонного типа в автоматическом режиме.

Производительность установки умягченной воды – 20 м³/ч.

Экономический эффект достигается за счет снижения годовых затрат на реагенты, электроэнергию и техническую воду и составляет 144,65 тыс. грн/год.

Вышеперечисленные преимущества электрохимического метода и установки для его реализации подтверждают экономическую целесообразность замены им технологической схемы подготовки воды.

Рассчитаем экономическую эффективность новой технологии умягчения воды.

1. Годовая потребность обработки воды для нужд производства:

— химочищенная вода для котлов 20148 м³ [3];

— подготовка горячей воды – 133888 м³;

— для собственных нужд потребляется без обработки – 4000 м³, с обработкой – 1238 м³ воды, всего потребление воды – 159274 м³/год.

По существующей технологии водопотребление составляет 328500...387035 м³/год [3].

2. Стоимость оборудования (новых затрат):

— выведенное из эксплуатации оборудование, действующее на предприятии – 108000 грн;

— дополнительные капитальные затраты на новую установку составляют – 246300 грн.

3. Годовые затраты на вспомогательные материалы:

— не используемые по новой технологии – 180889 грн;

— дополнительная потребность в материалах для новой технологии составляет – 21348 грн.

4. Годовые затраты на энергоресурсы:

— снижение годового потребления электроэнергии за счет выведенных из эксплуатации электропотребителей составляет 39917 кВт·ч на сумму 5189 грн;

— дополнительная потребность в электроэнергии на электрохимический процесс новой установки составляет 35428 кВт·ч на сумму 4606 грн;

— снижение расхода промышленной воды при новой технологии составляет 230 тыс. м³ на сумму 15640 грн.

5. Годовые затраты на зарплату производственного персонала для новой технологии остаются неизменными.

6. В расчете экономической эффективности новой технологии умягчения воды не учтены штрафные санкции за загрязнение окружающей среды промышленными выбросами в объеме около 380 т/год (по сухому остатку).

Расчет экономической эффективности новой технологии умягчения воды производится по статьям затрат на водоподготовку, в которых наблюдается их изменения при использовании новых технологий.

1. Снижение годовых затрат на водоподготовку.

Снижение годовых затрат на материалы составляет: 180889 – 21348 = 159541 грн.

Снижение годовых затрат по электроэнергии составляет: 5189 – 4606 = 584 грн.

Снижение годовых затрат по расходу промышленной воды на вспомогательные нужды составляет 15640 грн.

Общий экономический эффект от снижения материальных затрат составляет 175,765 тыс.грн.

2. Годовой экономический эффект с учетом изменений в используемом оборудовании.

Удорожание стоимости вновь вводимого оборудования за вычетом стоимости выведенного из эксплуатации оборудования составляет 138,3 тыс.грн. При нормативе амортизации 15 % дополнительные амортизационные отчисления составят: $138,3 \cdot 0,15 = 20,745$ тыс.грн

Соответственно увеличиваются затраты на содержание и эксплуатацию при фактических соотношениях этих затрат к сумме амортизации 1,5. Тогда общая сумма дополнительных затрат на ремонт, содержание и эксплуатацию оборудования, включая амортизацию, составит: $20745 \cdot 1,5 = 31,2$ тыс.грн.

При годовой экономии материально-энергетических ресурсов на сумму 175,765 тыс.грн. и дополнительных затрат на ремонт, содержание и эксплуатацию оборудования общий годовой экономический эффект от применения новой электрохимической водоподготовительной установки составит: $175,765 - 31,5 = 144,265$ тыс.грн/год

3. Имеющийся отечественный опыт использования электрокоагуляционных установок для водоподготовки на тепловых электростанциях характеризует высокую эффективность использования электроуоагуляторов [4].

На основе предложенной в работе технологической схемы умягчения и нейтрализации природных вод разработана водоподготовительная электрохимическая установка для умягчения и очистки природных и технических вод для парокотельной Лисичанского завода «Пролетарий». В технологической схеме разработана конструкция колонного электрокоагулятора непрерывного действия [5].

LITERATÚRA

- [1] Пат. 31413 Україна, МПК 6 С 02 F 1/46. Спосіб очистки води/ Н.М. Новицька, І.В. Уряднікова, М.М.Назарян. – N98084602; Заявл. 26.08.1998; Опубл. 15.12.2000, Бюл. № 74-II.
- [2] КОСТРИКИН Ю.М., Мещерский Н.А., Коровина О.В. Водоподготовка и водный режим энергообъектов низкого и среднего давления: Справочник. – Энергоатомиздат, 1990. – 254 с.
- [3] Расчет индивидуальных норм водопотребления по новому проекту химводоподготовки парокотельной в связи с переводом ее на систему водоснабжения технической водой. – Москва, 1991.
- [4] ЯКОВЛЕВ С.В., Краснобородько И.Г., Рогов В.М. Технология электрохимической очистки воды. – Л.; Стройиздат, 1987.
- [5] Пат. 684 Україна, МПК 6 С 02 F 1/46. Апарат для електрохімічної очистки природних і сточних вод ТЕЦ/ І.В. Уряднікова, Н.М. Новицька. – N2000052671; Заявл. 11.05.2000; Опубл.16.10.2000, Бюл. N5.

článok recenzoval:
doc. Ing. Ladislav Novák, PhD.

