

ОПТИМИЗАЦИЯ ВОДНЫХ РЕЖИМОВ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА ОРГАНИЧЕСКОМ И ЯДЕРНОМ ТОПЛИВАХ И ЕЕ СВЯЗЬ С ЗАЩИТОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ*

МАРГУЛОВА Т. Х.

Московский Энергетический Институт

Поступило: 9 января 1979 г.

Представлено: проф. д-р. Сабо И.

Институт тепло- и системотехники Будапештского Технического Университета

До самого последнего времени новые водные режимы оценивались только в отношении непосредственно получаемого экономического эффекта. Впрочем это относится и к любым другим новым предложениям. Однако, существуют и более дальние аспекты экономического эффекта. Так, уменьшение вредных сбросов приводит не только к уменьшению расходов реагентов на нейтрализацию, но и к большему сохранению жизнедеятельности рыб в водоемах. К сожалению пока еще не найдены методы расчетов, которые позволили бы рассчитывать этот «дальний» экономический эффект. Однако, несомненно одно, что в настоящее время ни одно нововведение не может быть оценено положительно и одобрено к внедрению, если наряду с непосредственным экономическим эффектом оно не будет способствовать улучшению защиты окружающей среды. Ниже это будет показано на конкретных примерах.

Нейтральный водный режим на блоках сверхкритических параметров с использованием мазутного топлива

100%-ная конденсатоочистка для блоков сверхкритических параметров обеспечивает высокую чистоту конденсата (удельная электропроводность близка к 0,1 мкСм/см). В этих условиях, при выполнении трубчаток подогревателей низкого давления из сталей перспективным является нейтральный водный режим, особенно при использовании в фильтрах смешанного действия катионита в Н-форме. Преимуществами такого режима в сравнении с гидразинно-аммиачным являются:

- увеличение фильтроцикла для конденсатоочистки и увеличение межпромывочного периода для нижней радиационной части котла.

* Текст доклада, сделанного автором по поводу выставки МЭИ в БТУ в феврале 1978 г.

В течение двух лет нейтральный водный режим исследовался нами на двух блоках мощностью по 300 МВт, установленных на Костромской ГРЭС. В один из блоков дозировался газообразный кислород (блок № 5), в другой блок дозировался раствор перекиси водорода (блок № 7). В таблице 1 приведено сопоставление фильтроциклов для конденсатоочисток испытываемых блоков при их работе в разных водных режимах.

Таблица 1

Сопоставление фильтроциклов (м³) для блоков №5 и №7 в различных водных режимах

№№ блоков	Гидразинно-аммиачный режим	Нейтральный режим
5	71 658	410 012
7	80 328	490 687

Как видно из таблицы 1, в нейтральном режиме произошло существенное увеличение фильтроциклов конденсатоочистки, причем в условиях дозирования перекиси водорода это увеличение оказалось более значительным.

Увеличение фильтроциклов привело к уменьшению числа регенераций и к экономии реагентов, что видно из таблицы 2.

Непосредственный экономический эффект от сокращения расходов реагентов на нейтрализацию вредных сбросов составил около 3000 руб. в год. Но, как было сказано выше, следует иметь в виду и улучшение условий защиты окружающей среды за счет уменьшения абсолютных вредных сбросов.

В нейтральных водных режимах произошло изменение и в длительности межпромывочного периода для котла. В условиях прямоточных котлов сверхкритических параметров на мазутном топливе химические очистки приходилось проводить для гидразинно-аммиачного режима через каждые 4000—6000 часов.

В условиях нейтральных водных режимов этот межпромывочный период увеличился до 20 000 часов. Это тоже привело к сокращению годовых вредных сбросов, как это видно из таблицы 3, составленной для принятого в СССР способа химических очисток с использованием аммонийных солей этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА).

Из таблицы 3. видно, что переход на нейтральный водный режим приводит к сокращению вредных сбросов, подлежащих обезвреживанию, примерно на 25 тонн в год на каждый энергоблок 300 МВт. Видно также, что вредные сбросы при нейтральном водном режиме составляют всего около 15% от вредных сбросов при гидразинно-аммиачном режиме. Особенно важно уменьшение сбросов окислов железа,

Таблица 2

Число регенераций и вредные сбросы с регенерационными растворами
за 1 год эксплуатации энергоблока 300 МВт

№№ блоков и их режимы Вредные сбросы	Блок № 6 гидразинно-аммиачный режим	Блок № 5, нейтральный водный режим с дозированием газообразного кислорода	Блок № 7, нейтральный водный режим с дозированием перекиси водорода
Число регенераций	61	12	10
NH ₃ , кг в % от гидразинно-аммиачного режима	4392 100	21 0,58	17 0,39
Na, кг в % от гидразинно-аммиачного режима	4270 100	840 19,6	700 15,4
SO ₄ , кг в % от гидразинно-аммиачного режима	13420 100	2640 19,7	2200 15,4
Суммарный сброс, кг в % от гидразинно-аммиачного режима	22082 100	3501 15,85	2917 13,2

Таблица 3

Сопоставление годовых вредных сбросов для блоков 300 МВт при различных водных режимах в процессе химической очистки от отложений

Вредные сбросы	Гидразинно-аммиачный режим	Нейтральный режим
NH ₃ , кг	4500	50
ЭДТА, кг	1200	250
Fe ₂ O ₃ , кг	1000	250
Na, кг	4300	800
SO ₄ , кг	13500	3000
Суммарный сброс, кг	24500	4350
%	100,0	15,4

обезвреживание которых наиболее затруднительно. Сокращение числа очисток уменьшает простой котла и увеличивает выработку электроэнергии блоком. Непосредственный годовой экономический эффект за счет увеличения числа часов работы составляет на каждый блок 185 000 руб.

Изложенное показывает, что переход на нейтральный водный режим приводит одновременно к повышению экономической эффективности и к улучшению условий защиты окружающей среды. Именно таким должен быть путь внедрения новых режимных и конструктивных решений.

Применение композиций на основе комплексонов для дезактивации оборудования атомных электростанций

Ремонтоспособность оборудования атомных электростанций зависит от степени активации, связанной с радиоактивными отложениями. Периодические дезактивации являются поэтому обязательным условием поддержания нормального водного режима. До последних лет для дезактивации оборудования атомных электростанций широко применялся так называемый «двухванный способ», при котором по дезактивируемому контуру попеременно прокачивают щелочной (перманганат калия) и кислотный (щавелевая кислота) растворы. После каждой из этих операций, повторяемых два-три раза, производится отмывка контура обессоленной водой. При таком методе дезактивации получаются огромные количества сбросных радиоактивных вод, подлежащих переработке. Разработанный на кафедре атомных электростанций МЭИ метод дезактивации с использованием растворов композиций комплексонов (натриевой соли ЭДТА) с органической кислотой (например, с лимонной кислотой) позволяет более, чем в 4 раза уменьшить объемы радиоактивных вод, подлежащих переработке. Такие результаты были получены уже при первой подобной дезактивации, проведенной на Белоярской АЭС. В настоящее время проводится изыскание оптимальной технологии этого метода дезактивации, в результате которого эффективность метода безусловно возрастает.

Резюме

Утверждается, что в современных условиях новые режимы и конструкции следует внедрять только в том случае, если наряду с экономическими преимуществами, они дают также уменьшение загрязнения окружающей среды.

На примере нейтральных водных режимов обычных ТЭС показано существенное сокращение вредных сбросов в водоемы.

На примере использования композиций с комплексонами для дезактивации атомных установок показано значительное уменьшение объема радиоактивных вод, подлежащих последующей переработке.

Проф. Маргулова Тереза Христофоровна 111020, Москва Е-20
2-ая Синичкина ул. 26, кв. 44.