МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ БЕССТОЧНЫХ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ

МУ 34-70-115-85

СОЮЗТЕХЭНЕРГО
Москва 1986

gost.e-ecolog.ru

Р А З Р А Б О Т А Н О Уральским филиалом ВТИ им.Ф.Э.Дзержинского (УралВТИ)

И С П О Л Н И Т Е Л И Ю.Ф.БОДНАРЬ, Р.К.ГРОНСКИЙ

У Т В Е Р Ж Д Е Н О Главным техническим управлением по эксплуатации энергосистем 23.04.85 г.

Заместитель начальника Д.Я.ШАМАРАКОВ

© СПО Союзтехэнерго, 1986.

УДК 621.311.22-715 (083.96)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ БЕССТОЧНЫХ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ

МУ 34-70-115-85

Срок действия установлен
с 01.01.86 г.
до 01.01.91 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Повышенная минерализация оборотной воды бессточных систем охлаждения требует строгого соблюдения заданной технологии и режима обработки оборотной воды. Ввиду высоких коэффициентов упаривания нарушения в обработке воды могут привести к интенсивному загрязнению охлаждаемого оборудования и градирен. При выборе технологии обработки воды следует руководствоваться [1-3].

1.2. Обработка воды должна исключать загрязнение оборудования накипью, наносными отложениями, биологическое зарастание и коррозионные повреждения.

1.3. Для снижения количества сточных вод в целом по электростанции необходимо предусмотреть использование слабоминерализованных сточных вод после соответствующей очистки для подпитки системы охлаждения (например, поверхностный сток), а также оборотной воды для других технологических целей (например, для подпитки замкнутых систем гидрозолоудаления на ТЭС с пылеугольными котлами, питания испарителей).

1.4. В зависимости от конкретных условий безнакипный режим в бессточных системах охлаждения может быть обеспечен сочетанием подкисления, фосфатирования, обработки воды фосфонатами, умягчения добавочной или оборотной воды известкованием [1-4]. В настоящих Методических указаниях приведены особенности технологии обработки воды, характерные для бессточных систем.

2. ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ НАКИПЕОБРАЗОВАНИЯ

2.I. Подкисление серной кислотой производится совместно с ингибиторами накипеобразования. Остаточная щелочность оборотной воды поддерживается на уровне, стабилизируемом выбранным ингибитором, но не ниже 4,0 мг-экв/л. Серная кислота дозируется равномерно в добавочную или оборотную воду, где обеспечиваются условия для хорошего перемешивания. Перерывы в дозировке кислоты не должны превышать времени $\tau_{доп}$, определяемого для каждой конкретной системы в зависимости от дозировки серной кислоты d_S в расчете на расход добавочной воды $D_{доб}$, коэффициента упаривания K_y, допустимого повышения щелочности оборотной воды δ^1 по сравнению с нормально поддерживаемым значением и среднего времени пребывания солей в системе τ_c.

Величина τ_c характеризует инерционность оборотной системы и определяется по формуле

$$\tau_c = \frac{V}{D_{доб} - D_{исп}}, \qquad (I)$$

где V - объем воды в оборотной системе, м^3;

$D_{исп}$ - потери с испарением, м^3/ч.

Допустимый перерыв в обработке определяется с помощью номограмм рис. I-3.

Пример I. В качестве исходной для подпитки оборотной системы используется вода, имеющая щелочность $Щ_0$ = 4,25 мг-экв/л. Потери воды с испарением $D_{исп}$ = 750 м^3/ч; расход добавочной воды $D_{доб}$ = I000 м^3/ч; объем воды в системе V = 25000 м^3.

Коэффициент упаривания определяется по формуле

$$K_y = \frac{D_{доб}}{D_{доб} - D_{исп}} = \frac{I000}{I000 - 750} = 4. \qquad (2)$$

Среднее время пребывания солей в системе составит

$$\tau_c = \frac{25000}{I000 - 750} = I00 \text{ ч.}$$

В качестве ингибитора накипеобразования принята ОэДФ с поддержанием концентрации в оборотной воде I мг/л. Допустимое значение щелочности оборотной воды при этом $Щ_{доп}$ = 6,0 мг-экв/л. Дозировка серной кислоты рассчитана из условия поддержания щелочности оборотной воды на уровне $Щ_{ч.в}$ = 5,0 мг-экв/л (с запасом) и составляет d_s = 3,0 мг-экв/л на добавочную воду. При прекращении дозировки серной кислоты щелочность оборотной воды начнет повышаться. В данном примере можно допустить возрастание щелочности на $\delta = Щ_{доп} - Щ_{ч.в} = 6,0-5,0 = 1,0$ мг-экв/л.

По рис. I по значениям d_s, K_y и δ находим значение вспомогательной величины α = 8. далее по рис. 2 по значениям τ_c и α находим $\tau_{доп}$ = 8,5 ч. Следовательно, в данном случае нельзя допускать перерывов в дозировке серной кислоты более 8 ч. При бо́льших перерывах щелочность оборотной воды достигнет значения, при котором будет выделяться накипь.

2.2. При использовании в качестве ингибитора накипеобразования ОэДФ щелочность оборотной воды поддерживается на уровне 5-6 мг-экв/л за счет подкисления серной кислотой. Дозировка ОэДФ I мг/л.

Режим дозирования реагента поддерживается таким образом, чтобы концентрация ОэДФ в оборотной воде не снижалась более чем на β = 10% заданной при $Щ_{ч.в.}$ = 6,0 мг/экв/л ($C_{оэдф} \geqslant$ 0,9 мг/л) и не более чем на β = 40% при $Щ_{ч.в.}$ = 5 мг-экв/л ($C_{оэдф} \geqslant$ 0,6 мг/л). Исходя из этого определяются допустимые перерывы в дозировке ОЭДФ $\tau_{доп}$, определяемые с учетом инерционности оборотной системы. Номограмма для определения $\tau_{доп}$ в зависимости от τ_c и β приведена на рис. 4.

Пример 2. В качестве исходных данных приняты величины из примера в п. 2.I. В момент прекращения дозировки ОЭДФ концентрация ее в оборотной воде составляла I,0 мг/л при щелочности 6,0 мг-экв/л. По величине β = I0% и τ_c = I00 ч (см. рис.4) находим $\tau_{доп}$ = I0,7 ч. Следовательно, концентрация ОэДФ снизится до допустимого еще уровня (0.9 мг/л) примерно за I0 ч. За это время нужно принять меры по возобновлению дозировки реагента.

2.3. Для фосфатирования оборотной воды применяются только полифосфаты: гексаметафосфат натрия, триполифосфат натрия.

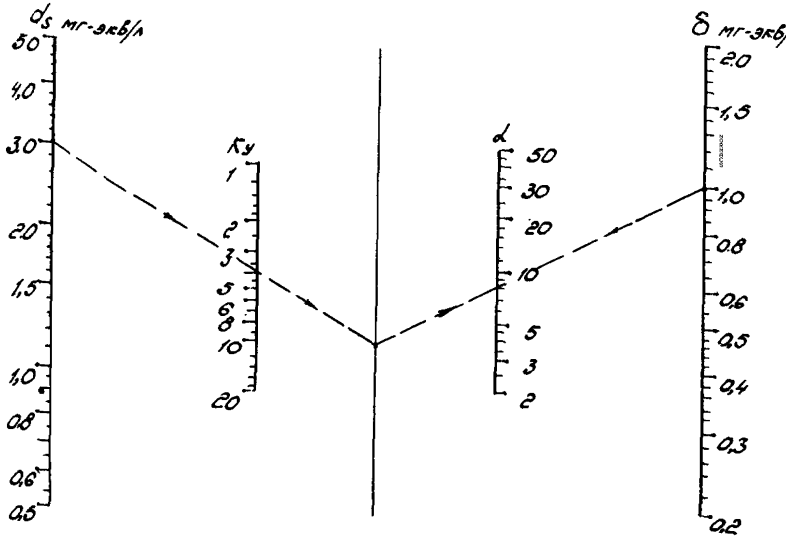


Рис. I Номограмма для определения значения α при оценке допустимых перерывов в подкислении

При этом коэффициент упаривания не должен превышать I,6, чему соответствует среднее время пребывания солей в системе $\tau_c \leq 20$ ч (при большем коэффициенте упаривания из-за возрастания τ_c значительно усиливается гидролиз полифосфатов до ортофосфатов с образованием фосфатного шлама). Перерывы в дозировке полифосфатов не допускаются, так как даже при K_y = I,6 снижение концентрации реагента за счет водообмена на I0% достигается менее чем за 2 ч. При использовании для обработки воды полифосфатов обязательно хлорирование оборотной воды.

2.4. Известкование добавочной или оборотной воды производится в осветлителях или вихревых реакторах при pH = 9,5. Угол конусности вихревых реакторов 20°, скорость движения воды в верхней части не более 5 мм/с. Подвергаемая умягчению вода и известковое молоко подаются в нижнюю часть по касательной. В качестве контактной массы используется кварцевый песок с крупностью зерен 0,I-0,2 мм. Отработавшая контактная масса в виде шариков из карбоната кальция диаметром I,5-2,0 мм удаляется из нижней части реактора и используется для регенерации извести путем обжига.

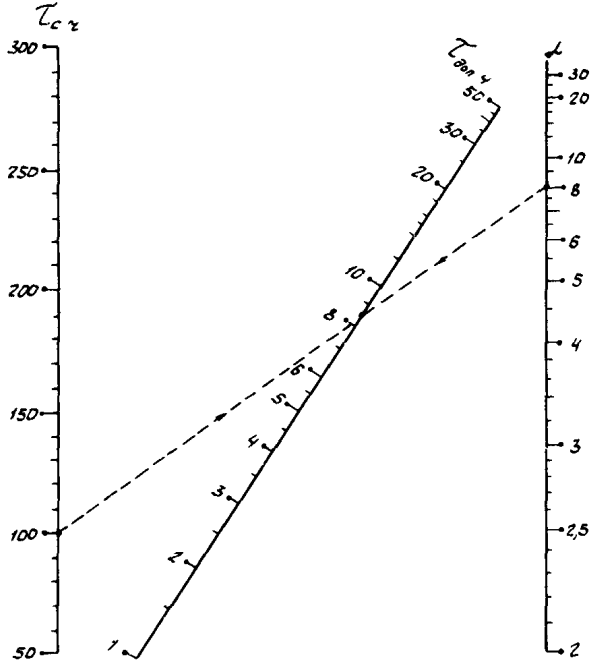


Рис. 2. Номограмма для определения допустимого перерыва в подкислении (α = 2-30)

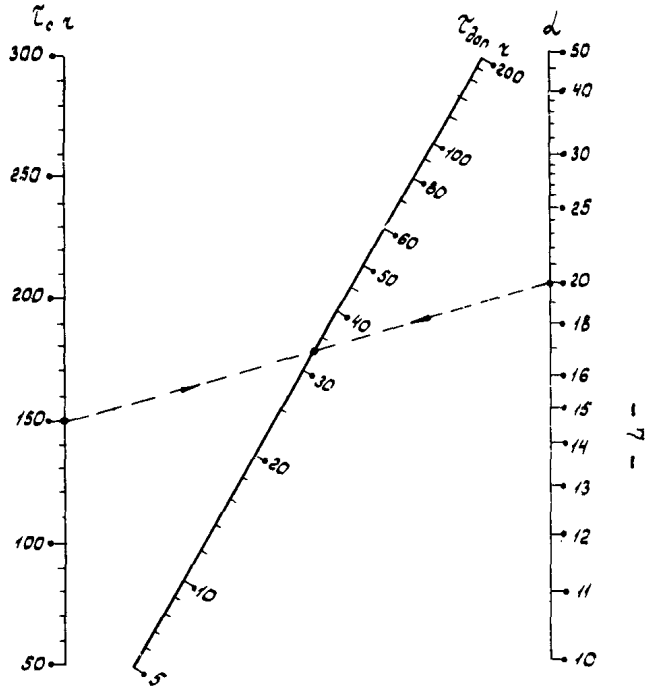


Рис. 3. Номограмма для определения допустимого перерыва в подкислении (α = 10-50)

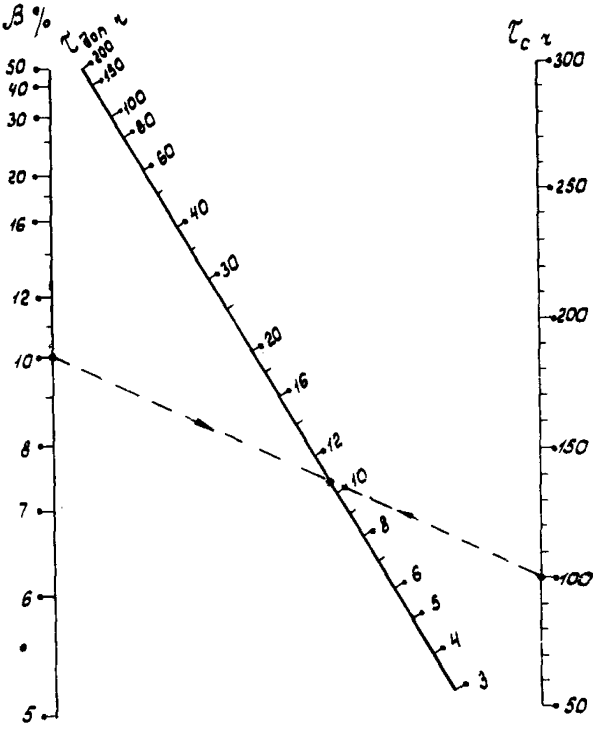


Рис. 4. Номограмма для определения допустимого перерыва в дозировке ингибиторов

2.5. Умягченная вода после вихревых реакторов очищается от взвешенных веществ на механических фильтрах. В качестве механических фильтров используются контактные фильтры КФ-5 с двухслойной загрузкой: дробленый антрацит (толщина слоя 0,75 м, крупность зерен 1,25-2,3 мм) и песок (толщина слоя 0,75 м, крупность 0,7-1,25 мм). Скорость фильтрации воды 8,2 м/ч. Для интенсификации процесса осветления в умягченную воду перед механическими фильтрами вводится полиакриламид в количестве 0,6 мг/л. Отмывочные воды фильтров после отстаивания в ливнеотстойнике возвращаются в оборотную систему охлаждения.

3. ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ НАНОСНЫМИ ОТЛОЖЕНИЯМИ

3.1. Для предотвращения загрязнения теплообменников наносными отложениями при коэффициенте упаривания более 4,0 производится байпасная очистка оборотной воды от взвешенных веществ. Очистке подвергается 2-5% расхода оборотной воды. Вывод взвешенных веществ производится в тонкослойных отстойниках или на механических фильтрах с зернистой загрузкой. В тонкослойных отстойниках вода проходит между наклонными пластинами, на которых осаждаются взвешенные частицы. Накапливающийся осадок сползает на дно, откуда удаляется непрерывно или периодически (в зависимости от типа отстойника).

3.2. При известковании оборотной воды с последующим осветлением на контактных фильтрах дополнительное байпасное фильтрование оборотной воды не производится.

3.3. Чаши градирен очищаются от накопленных отложений не реже одного раза в год.

4. ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАСТАНИЯ

4.1. Для предотвращения биологического обрастания трубок конденсаторов турбин производится хлорирование оборотной воды жидким хлором или хлорной известью.

4.2. Хлор вводится поочередно перед каждым конденсатором. При высокой окисляемости исходной воды дополнительно подвергают хлорированию добавочную воду градирен.

Список использованной литературы

1. РУКОВОДЯЩИЕ указания по предотвращению образования минеральных и органических отложений в конденсаторах турбин и их очистке. М.: СЦНТИ ОРГРЭС, 1975.
2. РУКОВОДЯЩИЕ указания по стабилизационной обработке охлаждающей воды в оборотных системах охлаждения с градирнями оксиэтилидендифосфоновой кислотой. М.: СПО Союзтехэнерго, 1981.
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ указания по водно-химическому режиму бессточных систем охлаждения. М.: СПО Союзтехэнерго, 1985.
4. РУКОВОДЯЩИЕ указания по известкованию воды на электростанциях. М.: СЦНТИ ОРГРЭС, 1973.

Подписано к печати 16.09.86 Формат 60x84 1/16

Печать офсетная Усл.печ.л.0,7 Уч.-изд.л.0,6 Тираж 1730 экз.

Заказ №424/к Издат. № 220/85 Цена 9 коп.

Производственная служба передового опыта эксплуатации энергопредприятий Союзтехэнерго
105023, Москва, Семеновский пер., д.15

Участок оперативной полиграфии СПО Союзтехэнерго
Москва, 2-й Кожуховский проезд, д.29,строение 6

gost.e-ecolog.ru