



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е И З О Б Р Е Т Е Н И Я

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 868011

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 12.11.79 (21) 2849821/29-26

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 30.09.81. Бюллетень № 36

Дата опубликования описания 05.10.81

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

Е 03 В 1/00

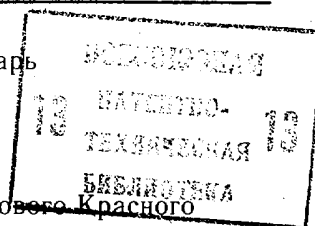
(53) УДК 628.16.  
.069(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

Н. М. Шапин, Б. А. Мудрых, М. Я. Дубнов, Ю. Ф. Боднарь  
и Р. К. Гронский

(71) Заявители

Уральский филиал Всесоюзного дважды ордена Трудового  
Знамени теплотехнического института им. Ф. Э. Дзержинского  
и Челябинская теплоэлектроцентраль (ЧТЭЦ-2)



### (54) ОБОРОТНАЯ СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Изобретение относится к обратным системам технического водоснабжения и может быть использовано преимущественно на тепловых электростанциях.

Известна обратная система технического водоснабжения, содержащая испарительный охладитель с оросителем и бассейном для отбора воды, причем испарительный охладитель разделен на секции, к секциям бассейна, последовательно соединенным уравнительными перемышками, подключены линии для отбора охлажденной воды, а к секциям оросителя подключены линии для подвода нагретой воды [1].

Линии отбора охлажденной воды соединены с общей магистралью охлажденной воды, а линии подвода нагретой воды с общей магистралью нагретой воды. Концентрирование солей в циркуляционной воде за счет частичного испарения приводит к пересыщению по накипеобразующим солям во всем объеме воды, что требует проводить стабилизационную обработку всей циркуляционной воды. Большие расходы стабилизирующих реагентов снижают экономичность. Солеосодержание воды, отбираемой на химводоочистку и на гидрозолоудаление, одинаково,

тогда как целесообразно отбирать на химводоочистку воду с минимальным солеосодержанием или уменьшения расходов на ее обессоливание, а на гидрозолоудаление желательнее отбирать воду с максимальным солеосодержанием для эффективного вывода солей из системы охлаждения.

Цель изобретения — повышение экономичности использования за счет снижения затрат на стабилизационную обработку воды, отдельного отбора воды с минимальным и максимальным солеосодержанием для использования на технологические нужды.

Указанная цель достигается тем, что контур охлаждения выполнен секционированным по числу секций охладителя, подпиточный трубопровод прикреплен к первой секции бассейна охладителя, а система снабжена сообщенным с первой секцией оросителя трубопроводом отбора воды с наименьшим солеосодержанием и сообщенным с последней секцией оросителя трубопроводом отбора воды с максимальным солеосодержанием.

Подпиточная вода для восполнения потерь с испарением, капельным уносом, фильтрацией и отборами на технологические нуж-

ды поступает в первую секцию испарительного охладителя. Потери воды в последующих секциях компенсируются перетоком воды через уравнильные перемычки из предыдущих секций. Солеосодержание воды в секциях испарительного охладителя ступенчато возрастает, что позволяет отказаться от стабилизационной обработки воды в первых секциях (или уменьшить расход реагентов на обработку), в которых не достигнуто пересыщение воды по накипеобразующим солям.

К первой секции подсоединен трубопровод отбора воды на химводоочистку, что позволяет отбирать воду с минимальным солеосодержанием и соответственно снизить расходы на обессоливание воды.

К последней секции подсоединен трубопровод отбора воды с максимальным солеосодержанием, например, на гидрозолоудаление, что позволяет эффективно выводить соли из системы, благодаря обеспечению максимального солеосодержания воды в последней секции.

На чертеже показана схема предлагаемой оборотной системы технического водоснабжения.

Оборотная система технического водоснабжения содержит испарительный охладитель 1 (например, градирню), циркуляционные насосы 2 и охлаждаемые теплообменники 3 (например, конденсаторы паровых турбин). Испарительный охладитель 1 состоит из бассейна 4 и оросителя 5. Бассейн 4 разделен на секции 6 посредством перегородок 7 с уравнительными перемычками 8. Каждой секции 6 бассейна 4 соответствует секция 9 оросителя 5. Каждая секция испарителя включена в отдельный контур 10—12 или 13 охладителя. Отдельный контур охлаждения включает секцию 6 бассейна 4, линию 14 для отбора охлажденной воды, циркуляционный насос 2, охлаждаемый теплообменник 3, линию 15 для подвода нагретой воды, секцию 9 оросителя 5. К первой секции (контур 10) испарительного охладителя подсоединены подпиточная магистраль 16 и линия 17 отбора воды на химводоочистку. К последней секции (контур 13) испарительного охладителя подсоединена линия 18 отбора воды на гидрозолоудаление.

Устройство работает следующим образом.

В каждом контуре осуществляется независимая от других контуров циркуляция воды. Часть воды из контуров теряется в результате испарения и капельного уноса в испарительном охладителе 1 и отбора на технологические нужды по линиям 17 и 18. Восполнение потерь воды в контурах 11 и 12 и 13 обеспечивается за счет перетока воды через уравнильные перемычки 8 из предыдущих контуров, соответственно, из контуров 10—12. Восполнение потерь воды

в первом контуре 10 обеспечивается за счет поступления воды через подпиточную магистраль 16. Содержание солей в каждом последующем контуре ступенчато возрастает, что обусловлено подпиткой контуров водой, частично упаренной в предыдущих контурах. На химводоочистку отбирается вода с минимальным солеосодержанием из первого контура 10 по линии 17. Воду из контура 13 с наибольшей минерализацией подают по линии 18 на гидрозолоудаление. Стабилизационной обработке подвергают воду в контурах, где достигнуто пересыщение по накипеобразующим солям.

*Пример.* В оборотную систему технического водоснабжения тепловой электростанции включен испарительный охладитель (башенная градирня) разделенный на 4 секции, имеющие одинаковую производительность.

К каждой секции подключен самостоятельный контур, включающий циркуляционные насосы и охлаждаемые теплообменники (конденсатора турбин). Связь между контурами по воде осуществляется посредством уравнильных перемычек, соединяющих последовательно секции бассейна градирни. К первой секции подведены подпиточная магистраль и линии отбора воды на химводоочистку. К последней секции подсоединена линия отбора воды на гидрозолоудаление.

Общий расход циркуляционной воды в системе охлаждения — 3200 м<sup>3</sup>/ч. Потери воды с капельным уносом и испарением соответственно 100 и 400 м<sup>3</sup>/ч. Отбор воды на химводоочистку и на гидрозолоудаление соответственно 400 и 100 м<sup>3</sup>/ч. Общая подпитка — 1000 м<sup>3</sup>/ч.

Для подпитки использована вода, имеющая солеосодержание 300 мг-экв/кг и карбонатную жесткость 2,0 мг-экв/кг. Для предотвращения накипеобразования циркуляционная вода обрабатывается серной кислотой из расчета поддержания карбонатной жесткости 2,5— мг-экв/кг.

Основные показатели режима эксплуатации оборотной системы по предлагаемой схеме и по известной сведены в таблицу.

Как видно из таблицы, использование предлагаемой оборотной системы технического водоснабжения в данном примере позволяет уменьшить расход серной кислоты в 1,5 раза, снизить солеосодержание воды поступающей на химводоочистку в 1,5 раза и более эффективно выводить соли с водой на гидрозолоудаление в 2,13 раза.

Таким образом, предлагаемая оборотная система технического водоснабжения позволяет уменьшить затраты на стабилизационную обработку охлаждающей воды, снизить затраты на эксплуатацию химобессоливающей установки за счет обеспечения отбора воды с минимальным солеосодержанием, более эффективно выводить соли с

водой на гидрозолоудаление за счет обеспечения более высокого концентрирования солей в одном из выделенных контуров ох-

лаждения. При этом обеспечивается саморегулирование перетока воды между контурами охлаждения.

| Показатель   | Предлагаемая система |          |          |          |               | Известная система |
|--|----------------------|----------|----------|----------|---------------|-------------------|
|  | 1 контур             | 2 контур | 3 контур | 4 контур | В целом       |                   |
| Расход циркуляционной воды, м <sup>3</sup> /ч                      | 8000                 | 8000     | 8000     | 8000     | 32000         | 32000             |
| Подпитка, м <sup>3</sup> /ч  | 1000                 | 475*     | 350*     | 225*     | 1000          | 1000              |
| Отбор на химводоочистку, м <sup>3</sup> /ч                         | 400                  | -        | -        | -        | 400           | 400               |
| Отбор на гидрозолоудаление, м <sup>3</sup> /ч                      | -                    | -        | -        | 100      | 100           | 100               |
| Испарение, м <sup>3</sup> /ч                                       | 100                  | 100      | 100      | 100      | 400           | 400               |
| Капельный унос, м <sup>3</sup> /ч                                  | 25                   | 25       | 25       | 25       | 100           | 100               |
| Солесодержание циркуляционной воды, мг/кг                          | 333                  | 423      | 592      | 1065     | 333:<br>:1065 | 500               |
| Дозировка серной кислоты, кг/сут                                   | 0                    | 188      | 118      | 216      | 522           | 780               |
| Относительный расход серной кислоты                                | -                    | -        | -        | -        | 0,67          | 1                 |
| Относительное солесодержание воды, отбираемой на химводоочистку    | -                    | -        | -        | -        | 0,67          | 1                 |
| Относительное солесодержание воды, отбираемой на гидрозолоудаление | -                    | -        | -        | -        | 2,13          | 1                 |

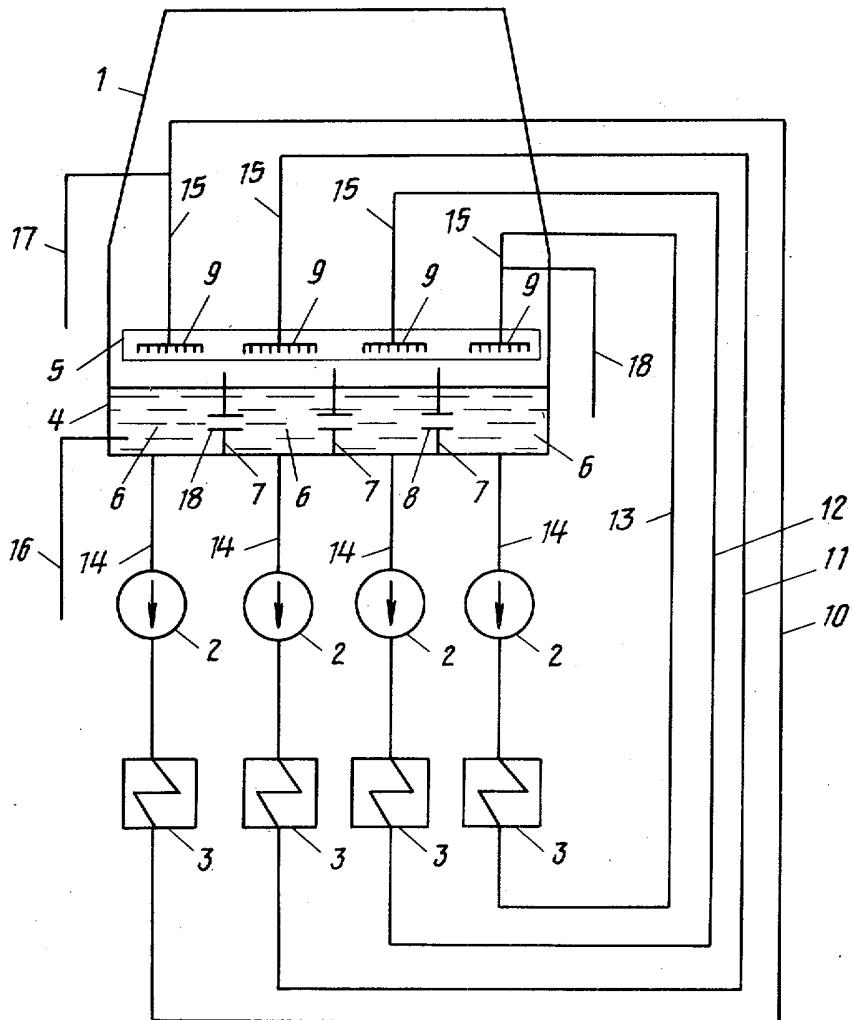
\*) Подпитка из предыдущего контура.

#### Формула изобретения

Оборотная система технического водоснабжения тепловой электростанции, содержащая испарительный охладитель из бассейна и оросителя, разделенных на секции, подключенные к бассейну трубопроводы охлажденной воды, объединенные в контур охлаждения, и подпиточный трубопровод, отличающаяся тем, что, с целью повышения экономичности использования за счет снижения затрат на стабилизационную обработку воды, контур охлаждения выполнен секционированным по числу секций охлади-

теля, подпиточный трубопровод прикреплен к первой секции бассейна охладителя, а система снабжена сообщенным с первой секцией оросителя трубопроводом отбора воды с наименьшим солесодержанием и сообщенным с последней секций оросителя трубопроводом отбора воды с максимальным солесодержанием.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе  
1. Гиршфельд В. Я. Морозов Г. Н. Тепловые электрические станции. М., "Энергия," 1973, с. 199.



Редактор Ю. Серeda  
 Заказ 8257/34  
 Составитель Л. Суханов  
 Техред А. Бойкас  
 Тираж 780  
 Корректор О. Билак  
 Подписное  
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
 по делам изобретений и открытий  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5  
 Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4