



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 152 556** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁷ **F 22 В 35/10**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

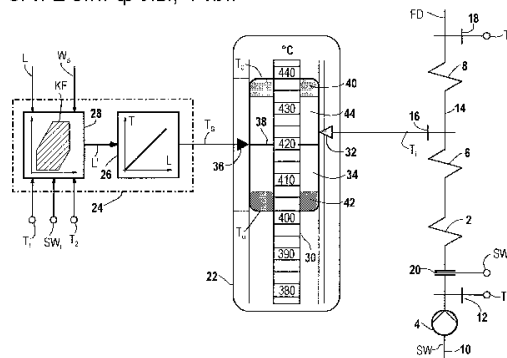
(21), (22) Заявка: 97117095/06, 04.03.1996
(24) Дата начала действия патента: 04.03.1996
(30) Приоритет: 16.03.1995 DE 19509082.9
(46) Дата публикации: 10.07.2000
(56) Ссылки: Бравин Л.С. и др. Автоматизация крупных тепловых электростанций. - М.: Энергия, 1974, с. 102, рис.5 - 5г. DE 3243578 A1, 30.05.1984. WO 93/06416 A1, 01.04.1993. WO 84/04797 A1, 06.12.1984. SU 1321991 A1, 07.07.1987. SU 658359 A, 26.04.1979. SU 429242 A, 21.11.1974.
(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 16.10.1997
(86) Заявка РСТ: DE 96/00382 (04.03.1996)
(87) Публикация РСТ: WO 96/28689 (19.09.1996)
(98) Адрес для переписки: 103735, Москва, ул. Ильинка 5/2, "Союзпатент", Ивановой О.Ф.

(71) Заявитель:
СИМЕНС АГ (DE)
(72) Изобретатель: Франке Йоахим (DE),
Виттхов Эберхард (DE)
(73) Патентообладатель:
СИМЕНС АГ (DE)

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПОДАЧИ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ К ПАРОГЕНЕРАТОРУ

(57) Реферат:
Изобретение предназначено для использования в прямоточных парогенераторах. В способе для контроля подачи питательной воды к проточному парогенератору для определения подачи питательной воды привлекают температуру пара испаренной питательной воды (SW). Для надежного контроля достаточной подачи питательной воды производят совместную индикацию действительного значения (T_i) и обусловленного эксплуатационными требованиями заданного значения (T_s) температуры пара. Устройство для осуществления способа содержит устройство индикации (22) с температурной шкалой (30), на которой совместно могут индизироваться действительное значение (T_i) и заданное

значение (T_s) температуры пара. Такое изобретение повышает надежность контроля подачи питательной воды в парогенератор. 2 с. и 2 з.п. ф-лы, 1 ил.





(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 152 556** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁷ **F 22 B 35/10**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 97117095/06, 04.03.1996
(24) Effective date for property rights: 04.03.1996
(30) Priority: 16.03.1995 DE 19509082.9
(46) Date of publication: 10.07.2000
(85) Commencement of national phase: 16.10.1997
(86) PCT application:
DE 96/00382 (04.03.1996)
(87) PCT publication:
WO 96/28689 (19.09.1996)
(98) Mail address:
103735, Moskva, ul. Il'inka 5/2,
"Sojuzpatent", Ivanovoj O.F.

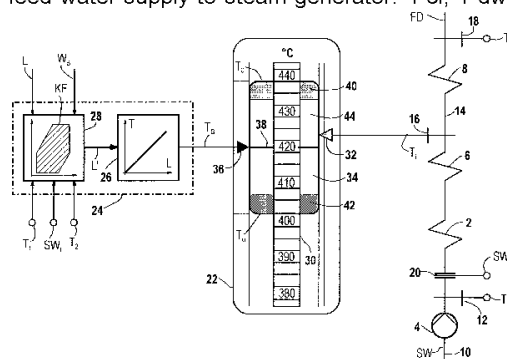
(71) Applicant:
SIMENS AG (DE)
(72) Inventor: Franke Joakhim (DE),
Vittkhov Ehberkhard (DE)
(73) Proprietor:
SIMENS AG (DE)

(54) **METHOD AND DEVICE FOR CHECK OF FEED WATER SUPPLY TO STEAM GENERATOR**

(57) Abstract:

FIELD: straight-through steam generators.
SUBSTANCE: proposed method consists in determination of supply of feed water making use of temperature of evaporated feed water. To make certain that supply of feed water is sufficient, joint indication of actual magnitude ((T_i)) and required preset magnitude ((T_s)) of steam temperature is conducted. Device for realization of this method includes indication unit 22 with temperature dial 3- which may show actual magnitude ((T_i)) and preset magnitude ((T_s)) of steam temperature. EFFECT: enhanced reliability of check of

feed water supply to steam generator. 4 cl, 1 dwg



Изобретение относится к способу контроля подачи питательной воды к проточному парогенератору, в котором температуру пара испаренной питательной воды привлекают для определения подачи питательной воды. Оно относится далее к устройству для осуществления способа.

В то время, как в парогенераторе с естественной циркуляцией введенная в оборот смесь вода-водяной пар испаряется только частично, в проточном парогенераторе нагрев образующих герметичные ограждающие стенки камеры сгорания, вертикально расположенных испарительных труб приводит к полному испарению текучей среды в испарительных трубах за один проход.

Проточные парогенераторы обычно эксплуатируются с точки зрения техники регулирования так, что заранее установленные заданные значения для паропроизводительности и выходной температуры включенного после испарителя перегревателя соблюдаются по возможности точно. Конец испарения и тем самым одновременно начало перегрева пара не является фиксированным по месту. Более того, конец испарения устанавливается автоматически между прочим в зависимости от нагрузки и в зависимости от состояния загрязнения поверхностей нагрева испарителя или перегревателя, а также от содержания воды в топливе. Поэтому получается явное отличие по сравнению с парогенератором с естественной циркуляцией, при котором конец испарения фиксирован в сепараторном барабане пароводяной смеси. Устройство индикации для уровня воды в барабане для обслуживающего персонала дан измерительный инструмент, которым может контролироваться достаточный подвод воды к парогенератору с естественной циркуляцией.

В противоположность этому в проточном парогенераторе контроль достаточной подачи воды производят, например, через температуру пара испаренной питательной воды. Это известно из публикации DE 3243578 C2. Контроль может однако производиться косвенным путем, в частности путем наблюдения в качестве измерительной величины впрыскиваемого в перегреватель потока воды. Эта измерительная величина однако, с одной стороны, не является однозначной по причине изменяющихся вследствие эксплуатационных требований впрыскиваемых потоков воды. С другой стороны, при регулировании, основанном на этой измерительной величине, регулирующее воздействие происходит с большой задержкой, что является недостатком.

В основе изобретения поэтому лежит задача указания способа и устройства для надежного контроля достаточной подачи воды к проточному парогенератору.

Относительно способа эта задача решается согласно изобретения тем, что действительное значение температуры пара индицируют совместно с заданным значением, определенным из обусловленных эксплуатационными требованиями параметров.

За счет одновременного контроля заданного значения и действительного значения температуры пара на конце

испарения обслуживающему персоналу по аналогии с уровнем воды парогенератора с естественной циркуляцией дается надежная информация о водоснабжении относительно проточного парогенератора. Для этого во время эксплуатации после конца испарения сравнивают друг с другом постоянно изменяющиеся заданные значения температуры и действительные значения температуры.

При этом обусловленное эксплуатационными требованиями заданное значение температуры пара определяют целесообразным образом из мощности парогенератора. Предпочтительно заданное значение в зависимости от нагрузки парогенератора, состава подводимого к проточному парогенератору топлива, степени загрязнения поверхностей нагрева испарителя и/или перегревателя, а также температуры питательной воды образуют так, что температура свежего пара, произведенного в проточном парогенераторе, остается постоянной.

Относительно устройства для контроля подачи питательной воды к испарителю проточного парогенератора названная задача решается согласно изобретению за счет устройства индикации, которое, с одной стороны, соединено с измерительным устройством для определения действительного значения температуры пара и, с другой стороны, с предусмотренным для определения заданного значения для температуры пара из обусловленных эксплуатационными требованиями параметров датчиком заданного значения, и которое содержит предусмотренную для индикации температуры пара на выходе испарителя температурную шкалу, причем на температурной шкале действительное значение и заданное значение температуры пара могут индицироваться совместно. При этом целесообразным образом на температурную шкалу наложено температурное окно для заданного значения температуры пара.

Пример выполнения изобретения поясняется более подробно с помощью чертежа, где показано устройство контроля для температуры пара после испарителя проточного парогенератора.

Чертеж показывает схематически проточный парогенератор с поверхностью нагрева подогревателя питательной воды (экономайзер) 2, который находится в (не показан) газоходе. Перед поверхностью нагрева подогревателя 2 в соответствии с протеканием включен насос питательной воды 4 и после нее включена поверхность нагрева испарителя 6, после которой опять-таки в соответствии с протеканием включена поверхность нагрева перегревателя 8. В идущем от насоса питательной воды 4 к поверхности нагрева подогревателя 2 трубопроводе 10 для питательной воды SW расположено измерительное устройство 12 для измерения температуры питательной воды T_1 . Далее на выходе поверхности нагрева испарителя 6 в соединительном трубопроводе 14 между поверхностью нагрева испарителя 6 и поверхностью нагрева перегревателя 8 предусмотрено измерительное устройство 16 для измерения действительного значения T_i температуры

пара на выходе или выпуске поверхности нагрева испарителя 6. Далее на выходе или выпуске поверхности нагрева перегревателя 8 предусмотрено измерительное устройство 18 для измерения температуры T_2 вытекающего от поверхности нагрева перегревателя 8 и подводимого к (не показан) паровой турбине свежего пара FD. Кроме того, в ведущем от насоса питательной воды 4 к поверхности нагрева подогревателя 2 трубопроводе 10 для питательной воды расположено измерительное устройство 20 для измерения потока питательной воды SW_t через трубопровод 10.

Устройству 22 для контроля количества питательной воды SW , подведенного к проточному парогенератору в единицу времени, придан в соответствие датчик заданного значения 24, который выдает заданное значение T_S для температуры пара на выпуске поверхности нагрева испарителя 6 к устройству 22. Для этого к датчику заданного значения 24 в качестве входных величин подводят мощность парогенератора или нагрузку парогенератора L и значение W_B для состава, в частности, содержания воды, подведенного к проточному парогенератору топлива. Кроме того, к датчику заданного значения 24 подводят в качестве входных величин температуру питательной воды T_1 и значение SW_t для массового потока питательной воды, а также актуальное значение для температуры свежего пара T_2 . Заданное значение T_S для температуры пара на выпуске поверхности нагрева испарителя 6 образуют в зависимости от параметров L , T_1 , T_2 , W_B и SW_t таким образом, что температура свежего пара T_2 остается постоянной.

Заданное значение T_S для температуры пара на выпуске поверхности нагрева испарителя 6 отбирают от блока функционального датчика 26 датчика заданного значения 24. Входным значением блока функционального датчика 26 является значение мощности или нагрузки L' , которое выводится в вычислительном модуле 28 датчика заданного значения 24 из параметров L , B , SW_t , T_1 и T_2 . Функциональная зависимость между этими параметрами реализована в вычислительном модуле 28, например, в форме полей характеристик KF.

Для учета того, что при изменении мощности или нагрузки топка проточного парогенератора следует за изменением мощности L лишь с задержкой и поэтому стационарное состояние для потока тепла в поверхности нагрева испарителя 6 устанавливается лишь с задержкой, предпочтительно значение мощности L' является задержанным. При этом также учитывают задержку температуры пара T_i на выпуске поверхности нагрева испарителя 6 при изменении потока тепла в поверхности нагрева испарителя 6, так как массовый поток требует конечного промежутка времени для протекания поверхности нагрева испарителя 6.

В блоке функционального датчика 26 отложена жестко задаваемая функция от нагрузки L для заданных значений T_S температуры пара на выпуске поверхности нагрева испарителя 6, которая определяется из соответственно полученных

в стационарном режиме эксплуатации проточного парогенератора значений для заданной температуры T_S и задается в блок функционального датчика 26.

Служащее для контроля подачи питательной воды к проточному парогенератору устройство 22 является инструментом индикации с температурной шкалой 30, которая представляет обычный диапазон температуры пара T после конца поверхности нагрева испарителя 6, например, от 380 до 440°C. На этой температурной шкале 30 инструмента индикации движется стрелка 32, которая показывает действительное значение T_i температуры пара на выпуске поверхности нагрева испарителя 6. Кроме того, на этой температурной шкале 30 движется температурное окно 34 с температурной полосой, например, ± 20 K, которая проходит выше и ниже маркированной стрелкой 36 линии 38 для заданного значения T_S температуры пара на выпуске поверхности нагрева испарителя 6. Это температурное окно 34 может подразделяться на диапазоны "нормальный диапазон", "не нормальный диапазон" и "критичный диапазон" и отображает таким образом различные области опасности для отклонения действительного значения T_i от заданного значения T_S . В примере выполнения внутри этого температурного окна 34 для характеристики критичного диапазона первый диапазон 40 ниже верхней граничной температуры T_0 и второй диапазон 42 выше нижней граничной температуры T_u выделены, например, цветом по сравнению со средним диапазоном 44, который представляет собой нормальный диапазон.

Для случая снижения нагрузки, которое в режиме со скользящим давлением связано с понижением давления, заданное значение T_S температуры пара на выпуске поверхности нагрева испарителя 6 и таким образом температурное окно 34 движутся в направлении низких температур. В нормальном режиме действительное значение T_i следует за заданным значением T_S . При этом разница температуры между заданным значением T_S и действительным значением T_i вследствие динамических процессов может временно увеличиваться. Это учитывается температурной полосой температурного окна 34.

Формула изобретения:

1. Способ контроля подачи питательной воды к проточному парогенератору, при котором температуру пара испаренной питательной воды (SW) привлекают для определения подачи питательной воды (SW), отличающийся тем, что производят совместную индикацию действительного значения (T_i) температуры пара с определенным из обусловленных эксплуатационными требованиями параметрами (T_1 , T_2 , SW_t , W_B , L) заданным значением (T_S).

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве обусловленного эксплуатационными требованиями параметра (T_1 , T_2 , SW_t , W_B , L) используют мощность парогенератора (L).

3. Устройство для контроля подачи питательной воды к испарителю проточного парогенератора, отличающееся тем, что оно содержит устройство индикации (22), которое, с одной стороны, соединено с измерительным устройством (16) для определения действительного значения (T_i) температуры пара и, с другой стороны, с предусмотренным для определения заданного значения (T_s) температуры пара из обусловленных эксплуатационными требованиями

параметров (T_1 , T_2 , SW_t , W_b , L) датчиком заданного значения (24), и предусмотренную для индикации температуры пара на выходе испарителя (6) температурную шкалу (30), причем действительное значение (T_i) и заданное значение (T_s) температуры пара могут индицироваться совместно.

4. Устройство по п.3, отличающееся тем, что на температурную шкалу (30) наложено температурное окно (34) для заданного значения (T_s) температуры пара.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60