



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 903574

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 25.05.80 (21) 2927780/24-06

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 07.02.82. Бюллетень № 5

Дата опубликования описания 07.02.82

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

F 01 K 13/02

(53) УДК 621.182:  
:621.165  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

П. В. Бачище, Г. Т. Кулаков, А. М. Леонков и Е. В. Сорочко

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени  
политехнический институт

### (54) СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ НАГРУЗКОЙ ЭНЕРГОБЛОКА

1

Изобретение относится к теплоэнергетике и может быть использовано при автоматизации управления энергоблоками котел — турбина.

Известны системы управления нагрузкой энергоблока, содержащие сумматор, ко входам которого подключены задатчик мощности и корректирующий регулятор мощности, соединенный с задатчиком и датчиком мощности, а к выходу — регуляторы положения клапанов и давления пара, снабженные соответственно датчиками положения клапанов и давления пара. Системы обеспечивают управление котлом и турбиной при отклонениях мощности и давления пара от заданных значений [4].

Недостатком указанных систем является отсутствие оптимального выбора положения клапанов турбины и давления пара, что снижает экономичность энергоблока.

Наиболее близкой к предлагаемой по технической сущности и достигаемому результату является система управления нагрузкой энергоблока, содержащая сумматор, ко входам которого подключены задатчик мощности и корректирующий регулятор

2

мощности, соединенный с задатчиком и датчиком мощности, а к выходу — задающие преобразователи оптимального положения клапанов турбины и оптимального давления пара за котлом, подключенные вместе с датчиками положения клапанов турбины и давления пара к входам соответственно регуляторов положения клапанов и давления пара, и два динамических элемента, включенные параллельно задающим преобразователям. В этой системе предусмотрен оптимальный выбор положения клапанов турбины и давления пара [2].

Недостатком данной системы является ее пониженное быстродействие, так как при больших величинах отклонений регулируемых параметров от заданных значений не предусмотрено изменение структуры, и поэтому достаточное качество управления обеспечивается лишь при небольших величинах изменения задания.

Цель изобретения — повышение быстродействия.

Для достижения цели система снабжена блоком определения режима управления и двумя цепочками, каждая из которых состоит из последовательно соединенных эле-

мента сравнения, блока управления, релейного элемента и переключателя, и эти цепочки введены между выходами задающих преобразователей и входами регуляторов положения клапанов и давления пара, датчики положения клапанов и давления пара дополнительно подключены ко входам элементов сравнения соответствующих цепочек, блок определения режима управления подключен выходами к переключателям, а входами — к выходам элементов сравнения, ко входам которых подключены также выходы переключателей соответствующих цепочек.

На чертеже показана схема предлагаемой системы управления нагрузкой энергоблока.

Ко входу регулятора 1 давления пара подключен датчик 2 давления пара, ко входу регулятора 3 положения клапанов подключен датчик 4 положения клапанов турбины, ко входу сумматора 5 подключены датчик 6 мощности и корректирующий регулятор 7 мощности, соединенный с датчиком 8 мощности и задатчиком 6 мощности. Выход сумматора 5 соединен с задающим преобразователем 9 оптимального положения клапанов турбины, задающим преобразователем 10 оптимального давления пара за котлом и с динамическими элементами 11 и 12.

Выходы задающего преобразователя 9 оптимального положения клапанов турбины, динамического элемента 11 и датчика 4 положения клапанов турбины подключены к входу элемента 13 сравнения, а выходы задающего преобразователя 10 оптимального давления пара, динамического элемента 12 и датчика 2 давления пара подключены к входу элемента 14 сравнения.

Один из выходов элементов 13 и 14 подключен к блоку 15 определения режима управления. Элемент 13 сравнения соединен в последовательную цепочку с блоком 16 управления, релейным элементом 17 и переключателем 18, и эта цепочка подключена к регулятору 3 положения клапанов турбины. Элемент 14 сравнения соединен в аналогичную цепочку с блоком 19, релейным элементом 20 и переключателем 21, подключенным к регулятору 1 давления пара. Выход блока 15 определения режима управления соединен с переключателями 18 и 21, а датчики 2 и 4 подключены соответственно к элементам 14 и 13 сравнения. Выход регулятора 3 положения клапанов турбины подключен к клапанам турбины, а выход регулятора 1 давления пара подключен к котлу.

Система работает следующим образом.

При изменении величины заданной мощности сигнал задатчика 6 мощности поступает через сумматор 5 на задающий преобразователь 9 оптимального положения клапанов турбины и задающий преоб-

разователь 10 оптимального давления пара. Задающий преобразователь 9 осуществляет преобразование входного сигнала в оптимальную зависимость положения клапанов турбины от уровня заданной нагрузки, а задающий преобразователь 10 — в оптимальную зависимость давления пара от уровня заданной нагрузки. Для повышения быстродействия отработки задания на элементы 13 и 14 сравнения подаются дополнительно выходные сигналы сумматора 5 через динамические элементы 11 и 12. В элементах 13 и 14 сравнения определяется разность между выходными суммарными сигналами задающих преобразователей 9 и 10 и динамических элементов с сигналом от датчика 4 положения клапанов турбины и датчика 2 давления пара соответственно. Выходной сигнал элементов 13 и 14 сравнения поступает на вход блока 15 определения режима управления, где он сравнивается с заданным значением. В зависимости от результата сравнения определяется режим управления. Если величина отклонения задания мала, то выходной сигнал блока 15 определения режима управления устанавливает переключатели 18 и 21 в положение, пропускающее выходные сигналы элементов 13 и 14 сравнения непосредственно на вход регулятора 3 положения клапанов турбины и регулятора 1 давления пара, которые осуществляют перемещение клапанов турбины и изменение давления пара котла соответственно. Если в результате совместного действия регуляторов 3 и 1 установившаяся нагрузка не точно соответствует заданной, в работу вступает корректирующий регулятор 7 мощности, изменяющий задание регулятору 3 положения клапанов турбины, который осуществляет дополнительное перемещение клапанов. Давление пара при этом восстанавливает регулятор 1 давления пара.

При больших величинах отклонения задания переключатель 18 подключает элемент 13 сравнения к последовательно соединенным блоку 16 управления и релейному элементу 17, а переключатель 21 подключает элемент 14 сравнения к последовательно соединенным блоку 19 управления и релейному элементу 20.

Таким образом, при больших величинах отклонения система изменяет свою структуру, переходя от линейного закона регулирования к нелинейному. Блоки 16 и 19 управления предназначены для выработки алгоритма оптимального управления положением клапанов турбины и давлением пара при больших отклонениях задания. В качестве критерия оптимальности выбирается минимально возможное время перевода нагрузки энергоблока из одного задающего уровня на другой. Выходной сигнал релейных элементов 17 и 20 имеет вид импульсов постоянной амплитуды, чередую-

щихся знаков и различной длительности, параметры которых задаются блоками 16 и 19 управления, которые, кроме того, определяют моменты переключений релейных элементов 17 и 20.

Предлагаемая система управления нагрузкой энергоблока позволяет обрабатывать задание за минимальное время с максимальной приемистостью как в случае малых величин отклонения задающего сигнала, так и в случае больших величин отклонения, когда вся система работает в нелинейном режиме, чем существенно повышает надежность работы энергоблока.

Формула изобретения

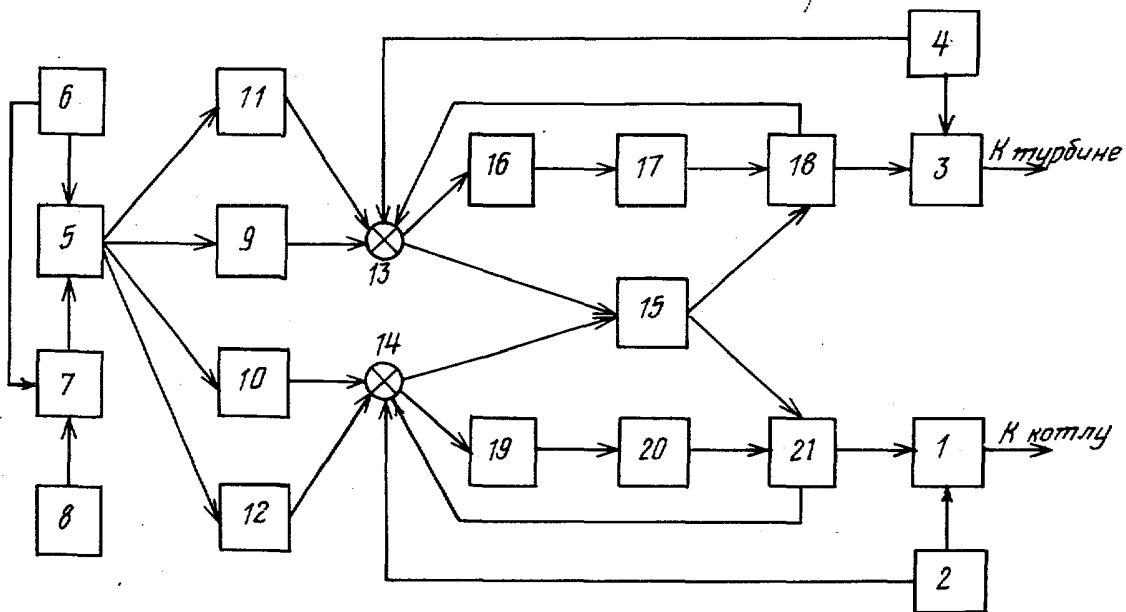
Система управления нагрузкой энергоблока, содержащая сумматор, ко входам которого подключены датчик мощности и корректирующий регулятор мощности, соединенный с датчиком и датчиком мощности, а к выходу — задающие преобразователи оптимального положения клапанов турбины и оптимального давления пара за котлом, подключенные вместе с датчиком положения клапанов турбины и давления пара к входам соответственно ре-

гуляторов положения клапанов и давления пара, и два динамических элемента, включенные параллельно задающим преобразователям, отличающаяся тем, что, с целью повышения быстродействия, система снабжена блоком определения режима управления и двумя цепочками, каждая из которых состоит из последовательно соединенных элемента блока управления, релейного элемента и переключателя, и эти цепочки введены между выходами задающих преобразователей и входами регуляторов положения клапанов и давления пара, датчики положения клапанов и давления пара дополнительно подключены ко входам элементов сравнения соответствующих цепочек, блок определения режима управления подключен выходами к переключателям, а входами — к выходам элементов сравнения, ко входам которых подключены также выходы переключателей соответствующих цепочек.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 433178, кл. F 01 K 7/24, 1971.
2. Авторское свидетельство СССР № 562667, кл. F 01 K 7/24, 1975.



Редактор М. Келемеш  
Заказ 66/16

Составитель А. Калашников  
Техред А. Бойкас  
Тираж 536

Корректор А. Гриценко  
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