



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 979659

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 08.06.81 (21) 3298479/24-06

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 07.12.82. Бюллетень № 45

Дата опубликования описания 17.12.82

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

F 01 K 13/02

(53) УДК 621.182:  
:621.165(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

В. И. Литвинец, Г. Т. Кулаков и В. Б. Рубахин

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени  
политехнический институт

(71) Заявитель

## (54) СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ МОЩНОСТИ ЭНЕРГОБЛОКА

1

Изобретение относится к теплоэнергетике и может быть использовано для управления энергоблоками на тепловых электростанциях при регулировании частоты и перетоков мощности в энергосистеме.

Наиболее близкой к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является система регулирования мощности энергоблока, содержащая датчик отклонения фактической мощности от заданного значения, подключенный к входам регулятора мощности и множительного блока, соединенного также с датчиком давления пара перед турбиной и связанного выходом с регулятором котла. Эта система обеспечивает достаточно высокое качество регулирования при обработке заданий по мощности благодаря использованию аккумулялирующей способности энергоблока [1].

Недостатком известной системы является пониженная точность регулирования, что особенно проявляется при обработке высокочастотных возмущений.

Цель изобретения — повышение точности регулирования.

Для достижения поставленной цели в систему введены звено типа «зона нечувст-

2

вительности» и последовательно соединенные дифференциатор и ограничитель, которые включены в линию связи множительного блока с регулятором котла, а вход регулятора мощности дополнительно подключен к выходу ограничителя через звено типа «зона нечувствительности».

На чертеже представлена схема системы регулирования мощности энергоблока.

Система содержит датчик 1 отклонения фактической мощности от заданного значения, регулятор 2 мощности, множительный блок 3, датчик 4 давления пара перед турбиной, регулятор 5 котла, воздействующий на интегратор 6 котла, датчик 7 положения клапанов турбины через дифференцирующее звено 8 связанный с регулятором 5, дифференциатор 9, вход которого подключен к выходу множительного блока 3, ограничитель 10 и звено 11 типа «зона нечувствительности».

Здесь множительный блок 3 определяет глубину взаимной коррекции контуров и степень участия дифференциатора 9 в переходных процессах при появлении разности заданной и фактической мощностей. В зависимости от технологических требований

величина сигнала от датчика 1 может быть искусственно установлена отличной от нуля, тогда минимальная доля сигнала производной от дифференциатора 9 участвует в процессе регулирования.

Ограничитель 10 не позволяет превышать допустимые значения отклонений давления пара (для регулятора 2 мощности) и предотвращает перерегулирование котла при форсированных изменениях нагрузки. В случае больших (предаварийных) отклонений регулируемых параметров ограничитель 10 предотвращает возникновение скользких режимов в работе регуляторов (т. е. на «упоре» за пределами диапазона линейности).

Звено 11 типа «зона нечувствительности» позволяет отстраниться от возможных колебаний небольшой амплитуды, проходящих на регулятор 2 мощности по каналу производной от дифференциатора 9. Зона нечувствительности также определяет степень использования аккумулялирующей способности энергоблока без коррекции по давлению пара через дифференциатор 9.

Система работает следующим образом.

При отсутствии рассогласования мощностей (заданной и фактической) сигнал от датчика 1 равен нулю, и контур дифференцирования, общий для обоих регуляторов, не работает. При минимальном (установленном заранее экспериментально) сигнале рассогласования мощностей на первом входе множительного блока 3 величина производной по давлению на регулятор 2 мощности через звено 11 типа «зона нелинейности» не проходит.

В случае возмущений со стороны регулируемых клапанов турбины дифференцирующее звено 8 обеспечивает частичную инвариантность регулятора 5.

При изменении заданной мощности сигнал производной от дифференциатора 9 форсирует котел, повышая тем самым приемистость системы. Гибкая отрицательная обратная связь по регулируемым параметрам через дифференциатор 9 повышает устойчивость обоих регуляторов и, являясь инерционной, позволяет настраивать последние с увеличенным коэффициентом усиления. Внутренние возмущения по регулируемым параметрам подавляются тем успешнее, чем точнее подобраны коэффициенты усиления на входах множительного блока 3. Целесообразно настройку производить так, чтобы сигнал по давлению пара преобладал над сигналом по мощности. Множительный

блок 3, осуществляя амплитудное ослабление с уменьшением ошибки регулирования, обеспечивает плавный переход к установившемуся режиму, минимальное перерегулирование в течение переходного процесса.

5 Постоянная времени дифференцирующего звена 8 соизмерима с постоянной времени основного сигнала регулятора 5. Постоянная времени дифференциатора 9 невелика и соизмерима с постоянной интегрирования регулятора 2 мощности, что позволяет при возможных эксплуатационных отклонениях 10 кривой переходного процесса от заложенной нормативной кривой формировать воздействие на клапаны турбины и за счет аккумулялирующей способности энергоблока приводить кривую переходного процесса к заданному виду. Такая целенаправленная настройка контура производной, общей для 15 обоих регуляторов, в сочетании с амплитудным ослаблением за счет применения множительного блока 3, придает системе 20 отдельные свойства адаптации, что позволяет успешно работать при изменениях динамических свойств объекта.

Таким образом, взаимодействие элементов усовершенствованного общего для 25 обоих регуляторов динамического контура системы позволяет уменьшить перерегулирование, ускорить окончание переходного процесса и тем самым повысить точность регулирования нагрузки энергоблока.

### 30 *Формула изобретения*

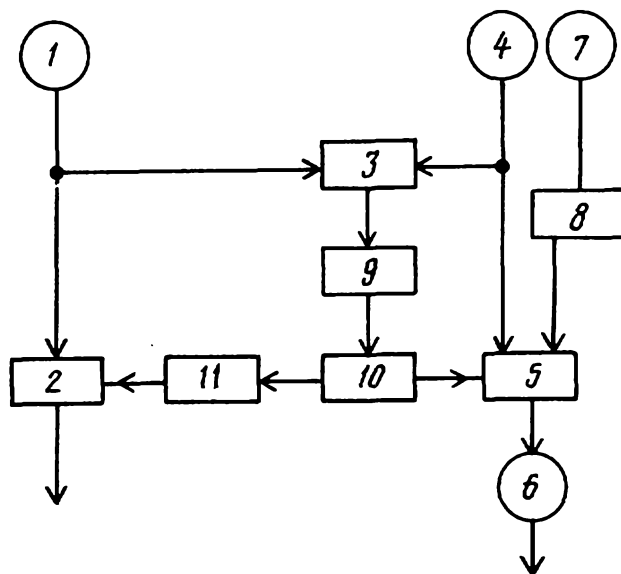
Система регулирования мощности энергоблока, содержащая датчик отклонения фактической мощности от заданного значения, подключенный к входам регулятора 35 мощности и множительного блока, соединенного также с датчиком давления пара перед турбиной и связанного выходом с регулятором котла, отличающаяся тем, что, с целью повышения точности регулирования, в нее введены звено типа «зона нечувствительности» и последовательно соединенные 40 дифференциатор и ограничитель, которые включены в линию связи множительного блока с регулятором котла, а вход регулятора мощности дополнительно подключен к 45 выходу ограничителя через звено типа «зона нечувствительности».

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР

50 № 556228, кл. F 01 K 7/24, 1975.



Редактор А. Шишкина  
Заказ 9308/17

Составитель А. Калашников  
Техред И. Верес  
Тираж 539

Корректор Н. Буряк  
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