



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1679470 A1

(51)5 G 05 D 9/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

2

1

2

(21) 4605511/24

(22) 14.11.88

(46) 23.09.91. Бюл. № 35

(72) Ю. В. Никитин, В. А. Мирный, В. А. Клочко  
и Л. В. Нестеров

(53) 62.50 (088.8)

(56) Заявка Японии № 59-19371

кл. G 05 D 9/12 G 05 B 11/42, 1959

Заявка Японии № 59-19370,

кл. G 05 D 9/12 G 05 B 11/36, 1959

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ  
УРОВНЯ ЖИДКОСТИ В РЕЗЕРВУАРЕ

(57) Изобретение относится к средствам автоматизации и может быть использовано при регулировании уровня жидкости в конденсаторе паровой турбины и других резервуарах. Целью изобретения является повышение быстродействия устройства. Последнее имеет исполнительный орган с люфтом и регулятор. Цель достигается автоматической коррекцией границ зоны нечувствительности регулятора с учетом скорости изменения сигнала рассогласования, исключающей задержку в регулировании на время отработки люфта при выходе сигнала рассогласования из зоны нечувствительности. 2 ил.

Изобретение относится к средствам автоматизации и может быть использовано для регулирования уровня жидкости в конденсаторе паровой турбины и других резервуарах.

Целью изобретения является повышение быстродействия устройства.

На фиг. 1 представлена блок-схема устройства; на фиг. 2 – график зависимости величины коррекции от текущей скорости отклонения уровня.

Устройство для регулирования уровня жидкости в резервуаре 1 содержит исполнительный механизм 2 с люфтом, задатчик 3 длительности импульса, компенсирующего люфт, датчик 4 уровня жидкости, задатчик 5 уровня жидкости, первый, второй, третий и четвертый элементы 6–9 сравнения, дифференциатор 10, первый и второй пороговые элементы 11 и 12, блок 13 формирования зоны нечувствительности, формирователь 14 модуля, элемент 15 задержки, датчики 16 и 17 верхней и нижней границ зоны нечувствительности регулирования, регулятор

18, блок 19 суммирования, сумматор 20, формирователь 21 импульса, элемент 22 памяти, нуль-орган 23, первый 24 и второй 25 элементы И, умножитель 26, первый, второй и третий ключевые элементы 27–29, переключатель 30 и инвертор 31.

Устройство работает следующим образом.

Уровень жидкости в резервуаре 1 регулируют посредством исполнительного механизма 2 с люфтом, изменяющего сток жидкости из резервуара. На выходе первого элемента 6 сравнения формируется сигнал отклонения текущего уровня жидкости от заданного. Измеряется также скорость отклонения с помощью дифференциатора 10 и знак отклонения с помощью первого порогового элемента 11, формирующего на выходе постоянный сигнал "–1" при отрицательных входных сигналах и постоянный сигнал "+1" при положительных входных сигналах.

Направление изменения модуля отклонения определяется следующим образом: формирователь 14 модуля преобразует по

(19) SU (11) 1679470 A1

ступающий на его вход сигнал по отклонению в сигнал по модулю отклонения, который далее сравнивается во втором элементе 7 сравнения с сигналом по модулю отклонения, задержанным в элементе 15 задержки на заданное время, и при превышении текущим сигналом значения задержанного сигнала второй пороговый элемент 12 формирует на выходе постоянный сигнал, соответствующий увеличению модуля отклонения.

При выходе сигнала рассогласования из зоны нечувствительности регулирования блок формирования зоны нечувствительности 13 формирует сигнал на вход второго элемента И 25. При этом на первый и второй управляющие входы блока формирования зоны нечувствительности поступают соответственно через третий и четвертый элементы 8 и 9 сравнения сигналы задания верхней и нижней границ зоны нечувствительности регулирования с задатчиков 16 и 17 соответственно. Если одновременно с этим с выхода второго порогового элемента 12 поступает сигнал на второй вход первого элемента И 24 (т.е. при увеличении модуля отклонения), то первый элемент И 24 формирует на первый ключевой элемент 27 управляющий сигнал, который вызывает подключение выхода блока 19 суммирования к управляющему входу элемента 22 памяти и формирует на третий ключевой элемент 29 управляющий сигнал, который вызывает подключение выхода инвертора к управляющему входу формирователя 21 импульса (что, однако, не приводит к включению формирователя 21 импульса, если первый ключевой элемент 27 находится в состоянии отключения и, следовательно, на инвертор 31 не поступает сигнал). В результате широтно-модулированные управляющие импульсы поступают с регулятора 18 через блок 19 суммирования на исполнительный механизм 2, вызывая его перемещение и, как следствие, изменение расхода и уровня жидкости в резервуаре 1. По заднему фронту каждого управляющего импульса, поступающего на управляющий вход элемента 22 памяти, последний обновляет свое состояние, т.е. фиксирует на своем выходе текущий входной сигнал. При условии отсутствия одного из входных сигналов первого элемента И 24 (т.е. при условии нахождения сигнала рассогласования внутри зоны нечувствительности регулирования или при неувеличении модуля отклонения) второй ключевой элемент 28 находится в состоянии отключения.

Компенсация люфта исполнительного механизма происходит следующим образом.

В сумматоре 20 сигнал, характеризующий текущее значение знака сигнала отклонения, поступающий с выхода первого порогового элемента 11, складывается с сигналом запомненного значения знака отклонения, поступающим с выхода элемента 22 памяти и соответствующим моменту завершения последнего регулирующего импульса на исполнительный механизм. Если знаки сигналов противоположны, то нулевой или близкий к нулевому сигнал с выхода сумматора 20 преобразуется нуль-органом 23 в сигнал "1", который поступает на вход второго элемента И 25. Если одновременно на другой вход этого элемента И поступает сигнал с выхода второго порогового элемента 12 (т.е. при увеличении модуля отклонения), то выходной сигнал второго элемента И 25 управляет вторым ключевым элементом 28, переводя его в состояние включения. При этом выходной сигнал умножителя 26, пропорциональный произведению текущей скорости изменения отклонения на длительность импульса, компенсирующего люфт, формируемый на выходе задатчика 3 длительности импульса, поступает через переключатель 30 на третий 8 или четвертый 9 элементы сравнения. Причем, поступающий на управляющий вход переключателя 30 выходной сигнал первого порогового элемента 11 замыкает вход переключателя на вход третьего элемента 8 сравнения, если выходной сигнал первого порогового элемента 11 равен "+1", или на вход четвертого элемента 9 сравнения, если выходной сигнал первого порогового элемента 11 равен "-1". Это приводит к уменьшению верхней (увеличению нижней) границы зоны нечувствительности регулирования при положительном (отрицательном) знаке отклонения на величину произведения текущей скорости изменения отклонения на длительность импульса, компенсирующего люфт.

Сигнал с выхода умножителя 26 через первый выключатель 27 поступает на инвертор 31, который преобразует знак сигнала в противоположный. Третий ключевой элемент 29, замыкая цепь в момент достижения текущим отклонением скорректированной границы зоны нечувствительности регулирования (при этом с выхода второго элемента И 25 поступит управляющий сигнал на третий ключевой элемент 29), передает сигнал с выхода инвертора 31 на первый вход формирователя 21 импульса, который при этом формирует компенсирующий люфт импульс. Через блок 19 суммирования и второй выключатель 28 импульс поступает на исполнительный механизм 2. Длительность импульса, компенсирующего люфт, опреде-

ляется поступающим на вход формирователя 21 импульса сигналом с задатчика 3 длительности импульса, а его знак определен знаком сигнала, поступающего на управляющий вход формирователя 21 импульса.

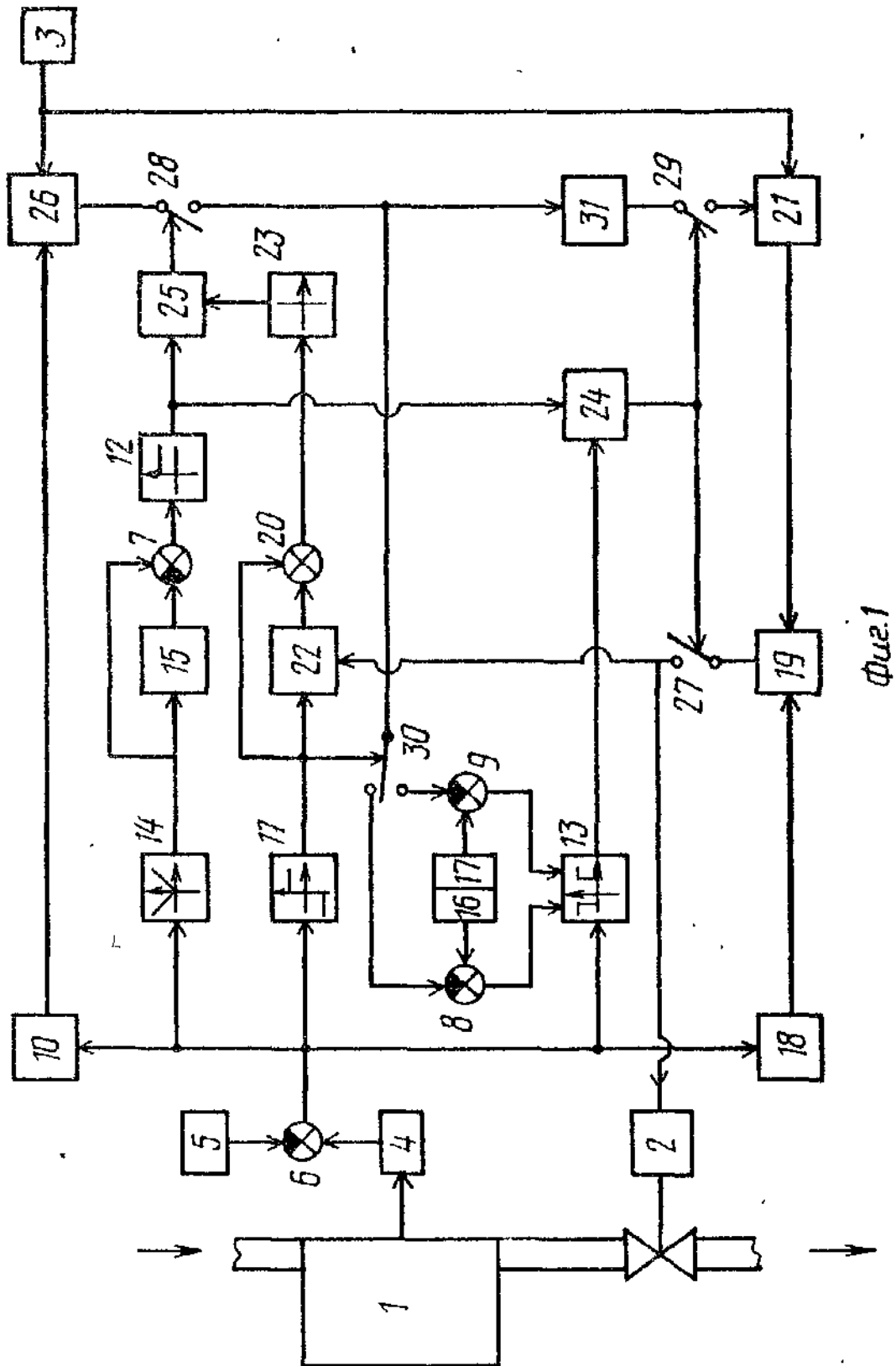
Фиг 2 иллюстрирует зависимость величины коррекции (сужения) зоны нечувствительности регулирования от текущей скорости отклонения уровня от заданного значения  $L_3$ , по мере увеличения скорости (от случая 3 к случаю 1) величина сужения зоны  $\Delta L_3$  увеличивается с тем, чтобы к моменту достижения исходной (заданной) границы  $L_3$  зоны люфт был полностью компенсирован за одно и то же постоянное время  $T_n$ , не зависящее от скорости изменения сигнала рассогласования

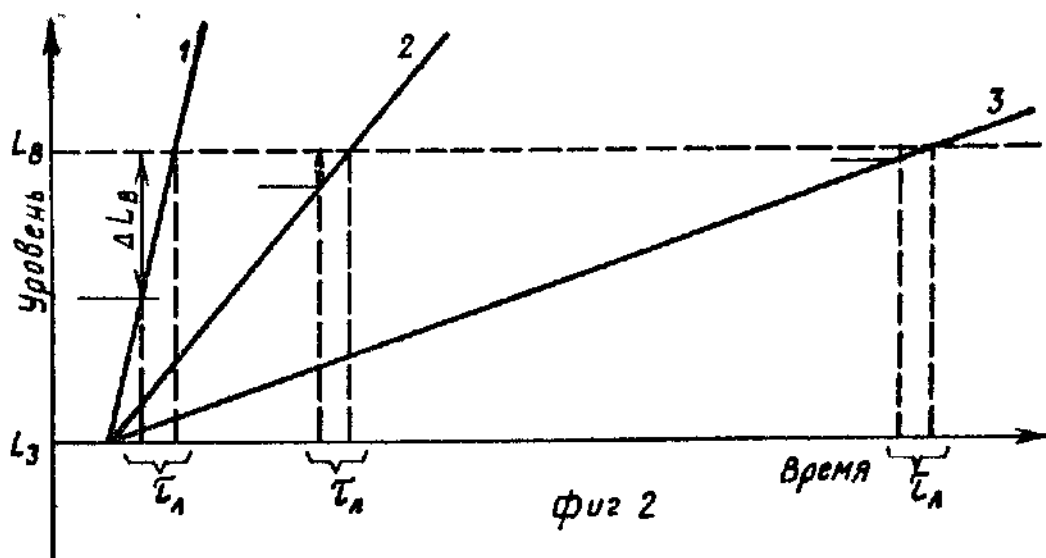
Быстродействие регулирования уровня жидкости в резервуаре повышается за счет упрощения в отработке люфта исполнительного механизма, достигаемого путем автоматического сужения зоны нечувствительности регулирования на величину, обеспечивающую отработку люфта к моменту достижения исходной (заданной) границы зоны нечувствительности. Эта величина автоматически подстраивается в соответствии с текущей скоростью изменения уровня. Тем самым исключается задержка регулирования уровня на время отработки люфта при выходе сигнала рассогласования из зоны нечувствительности

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для регулирования уровня жидкости в резервуаре, содержащее последовательно соединенные датчик уровня жидкости, первый элемент сравнения, регулятор, блок суммирования, первый ключевой элемент и исполнительный механизм с люфтом, последовательно соединенные формирователь модуля, элемент задержки, второй элемент сравнения, второй пороговый элемент и первый элемент И, выход которого подключен к управляющему входу

первого ключевого элемента, задатчик длительности импульса, подключенный через формирователь импульса к второму входу блока суммирования, задатчик уровня, выход которого соединен с вторым входом первого элемента сравнения, переключатель, связанный выходами с входами третьего и четвертого элементов сравнения, вторые входы которых связаны соответственно с задатчиками верхней и нижней границ зоны нечувствительности регулирования, а выходы подключены к первому и второму управляющим входам блока формирования зоны нечувствительности, вход которого подключен к выходу первого элемента сравнения, дифференциатор и первый пороговый элемент, входы которых вместе с входом формирователя модуля подключены к выходу первого элемента сравнения, причем выход первого порогового элемента связан с управляющим входом переключателя, выход блока формирования зоны нечувствительности — с вторым входом первого элемента И, а второй вход второго элемента сравнения с выходом формирователя модуля, отличающемся тем, что с целью повышения быстродействия, оно дополнительно содержит последовательно соединенные элемент памяти, сумматор, нуль-орган и второй элемент И, последовательно соединенные умножитель, второй ключевой элемент, инвертор и третий ключевой элемент, выход которого подключен к управляющему входу формирователя импульса, вход элемента памяти и второй вход сумматора связаны с выходом первого порогового элемента, второй элемент И связан вторым входом с выходом второго порогового элемента, а выходом — с управляющим входом второго ключевого элемента, управляющий вход третьего ключевого элемента соединен с выходом первого элемента И, а входы умножителя подключены к выходам дифференциатора и задатчика длительности импульса





Редактор А Шандор

Составитель В. Завадский  
Техред М Моргентал

**Корректор С. Шевкун**

Заказ 3214

**Тираж 438**

**Подписное**

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101

