



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

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

(11) 979698

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 19.06.81 (21) 3304943/25-06

с присоединением заявки №—

(23) Приоритет —

Опубликовано 07.12.82. Бюллетень № 45

Дата опубликования описания 17.12.82

(51) М. Кл.³

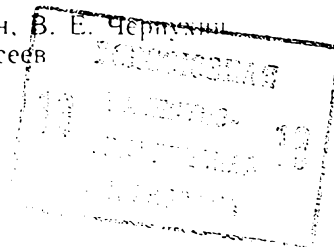
F 04 B 49/00
F 15 B 19/00

(53) УДК 621.65
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

О. М. Науменко, В. М. Бекетов, В. С. Бурылин, В. Е. Чернухин,
В. Г. Зыбин и Н. М. Моисеев

(71) Заявитель



(54) УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ

1

Изобретение относится к средствам контроля и испытаний гидрооборудования и может быть использовано при создании систем регулирования, защиты и испытаний насосных станций.

Известно устройство контроля параметров режимов системы автоматического управления режимов работы насосной станции, содержащее источники давления, блок сравнения расходов, блок защиты и датчики давления на входе и выходе насосной станции, связанные с блоками управления исполнительных механизмов системы автоматического управления [1].

Недостатками известного устройства являются низкое быстродействие и сложность конструкции вследствие использования в качестве источников давления натуральных насосных агрегатов.

Целью изобретения является повышение быстродействия и упрощение конструкции.

Указанная цель достигается тем, что устройство снабжено блоком сравнения и задания давления, управляемыми генераторами электрических импульсов с переключателями на входе по числу блоков управления, каждый из которых снабжен

2

электромеханическим преобразователем перемещения в частоту, установленным на его входе, а источники давления выполнены в виде гидравлических или пневматических прессов, при этом входы блока сравнения и задания давления соединены с датчиками давления, выходы — с входами блоков управления, другие входы которых соединены с выходами блока сравнения расходов, а к входам последнего через генераторы электрических импульсов подключены выходы электромеханических преобразователей.

На фиг. 1 изображена схема устройства контроля параметров системы автоматического управления режимов работы насосной станции на фиг. 2 — график переходного процесса при имитации нарушения баланса расходов между насосными агрегатами; на фиг. 3 — график переходного процесса при имитации кратковременного увеличения давления на выходе насосной станции; на фиг. 4 — график переходного процесса при имитации аварийного сигнала блока защиты.

Устройство содержит источники 1 и 2 давления, имитирующие насосные агрега-

ты, выполненные в виде гидравлических или пневматических прессов, блок 3, сравнения расходов, блок 4 защиты, датчики 5 и 6 на входе и датчики 7 и 8 давления на выходе насосной станции (не изображена), блоки 9 и 10 управления исполнительных механизмов 11 и 12 системы автоматического управления, включающей блоки 9 и 10, блок 13 сравнения и задания давления и управляемые с помощью автоматических задатчиков 14 и 15 или ручных задатчиков 16 и 17 генераторы 18 и 19 электрических импульсов с переключателями 20 и 21 на входе. При этом блоки 9 и 10 управления снабжены установленными на их выходах электромеханическими преобразователями 22 и 23 перемещения в частоту, входы блока 13 сравнения и задания давления соединены с датчиками 5—8, выходы — с входами блоков 9 и 10 управления, другие входы которых соединены с выходами блока 3 сравнения расходов, причем к входам последнего через генераторы 18 и 19 электрических импульсов подключены выходы электромеханических преобразователей 22 и 23.

Для регистрации параметров служит пульт 24, включающий манометры 25 и 26, счетчики 27 времени, частотомер 28 и светолучевой осциллограф 29.

Устройство контроля параметров системы автоматического управления режимов работы насосной станции работает следующим образом.

При нарушении баланса расходов между насосными агрегатами это нарушение ликвидируется путем уменьшения расхода того насосного агрегата, у которого он выше. При этом у другого насосного агрегата расход увеличивается за счет гидравлической связи по входу и выходу. Нарушение баланса расходов между насосными агрегатами имитируется при помощи ручных задатчиков 16 и 17 и переключателей 20 и 21. Для уменьшения расхода у насосного агрегата, управляемого блоком 9 и исполнительным механизмом 11, переключателем 20 к генератору 18 электрических импульсов подключается задатчик 16 и с его помощью уменьшается частота импульсов генератора 18. На выходе генератора 19 частота импульсов, таким образом, становится больше, чем на выходе у генератора 18. Блок 3 сравнения расходов, сопоставив величины частот сигналов с выходов генераторов 18 и 19, выдает команду на блок 10 управления, который вырабатывает командное воздействие и передает его на исполнительный механизм 12, который отрабатывает управляющее воздействие в сторону уменьшения расхода соответствующего насосного агрегата. Это управляющее воздействие передается через преобразователь 23, автоматический задатчик 15 и переключатель 21 генератору 19.

Одновременно управляющее воздействие от преобразователя 23 передается на автоматический задатчик 14, а от него через переключатель 20 — к генератору 18. При этом генератор 19 уменьшает частоту импульсов, а генератор 18 увеличивает ее до тех пор, пока частоты импульсов на выходе генераторов 18 и 19 не сравняются.

На фиг. 2 показана осциллограмма переходного процесса, записанная осциллографом 29 при имитации этого режима работы. После уменьшения частоты электрических импульсов у генератора 18 до величины, соответствующей условному расходу насосного агрегата, например $100 \text{ м}^3/\text{ч}$ (кривая б), на выходе генератора 19 частота электрических импульсов, соответствующая первоначальному расходу $225 \text{ м}^3/\text{ч}$ (кривая а), уменьшается до величины, соответствующей расходу $135 \text{ м}^3/\text{ч}$, а у генератора 18 она увеличивается от величины $100 \text{ м}^3/\text{ч}$ до величины $135 \text{ м}^3/\text{ч}$. После этого частота электрических импульсов с выхода генератора 18 и 19 не изменяется и остается постоянной. Графики изменения расхода при регулировании режима работы (фиг. 2) свидетельствуют об отсутствии нежелательных колебательных процессов, а характер изменения расходов близок к реальному.

Испытания на стенде системы автоматического регулирования при имитации увеличения давления на выходе насосной станции производится следующим образом. Источником 2 давления (прессом, например грузопоршневым манометром) увеличивается давление на $0,3\text{—}0,4 \text{ МПа}$ выше рабочего (контроль давления осуществляется манометром 25). Давление на выходе воспринимается одновременно датчиками 7 и 8 и передается через блок 13 в блоки 9 и 10, которые вырабатывают управляющие команды и передают их к исполнительным механизмам 11 и 12, которые через преобразователи 22 и 23 воздействуют на автоматические задатчики 14 и 15 и уменьшают частоту импульсов генераторов 18 и 19, что имитирует уменьшение расхода у каждого насосного агрегата. Имитация уменьшения расхода будет происходить до тех пор, пока источником 2 давления давление, подводимое к датчикам 7 и 8, не уменьшится до рабочего значения. Переходный процесс этого режима работы также регистрируется светолучевым осциллографом 29 на пульте 24.

На фиг. 3 показана осциллограмма переходного процесса на этом режиме работы. Точка в на осциллограмме характеризует переходный процесс в момент увеличения давления на выходе выше рабочего на $0,3 \text{ МПа}$ источником 2; точка г — в момент уменьшения этого давления до рабо-

чего (на 0,3 МПа); Q_1 и Q_2 — расходы соответственно первого и второго насосных агрегатов. В данном случае на фиг. 3 показана преобразованная с помощью осциллографа 29 в единицы расхода частота на выходе из генераторов 18 и 19.

Как видно из графиков, изменение расходов Q_1 и Q_2 происходит при их постоянном равенстве, а характер изменения расходов свидетельствует об устойчивости работы. Таким образом, испытания на стенде осуществляются и на этом режиме в условиях, близких к реальным.

Испытания на стенде системы автоматического регулирования при имитации уменьшения давления на выходе насосной станции и уменьшении и увеличении давления на входе насосной станции производится аналогичным образом с помощью источников 1 и 2 давления.

Испытания в режиме срабатывания системы защиты агрегатов насосной станции, вызванные, например, перегревом масла или охлаждающей жидкости двигателя насосного агрегата, осуществляется с использованием блока 4 защиты и блока 13.

В реальных условиях работы блок 4 защиты при аварийном состоянии одного из основных агрегатов (двигатель, насос, гидромфуга) подает сигнал, представляющий собой обобщенный аварийный сигнал, в блоки 9 и 10 управления, которые вырабатывают и передают управляющие команды на исполнительные механизмы 11 и 12, которые в свою очередь уменьшают частоту вращения валов двигателей насосных агрегатов вплоть до их остановки.

Испытания на этом режиме работы проводятся в следующей последовательности. Источником 2 давления уменьшается давление на выходе ниже рабочего на 0,3—0,4 МПа, а источником 1 давления давление на входе увеличивается на 0,1—0,2 МПа. Датчики 5—8, измерив это давление, передают соответствующий сигнал через блок 13 в блоки 9 и 10 управления, которые передают командное воздействие к исполнительным механизмам 11 и 12, которые в свою очередь через преобразователи 22 и 23 и автоматические задатчики 14 и 15 начинают увеличивать частоту электрических импульсов на выходе генераторов 18 и 19, имитируя увеличение расхода. В этот момент имитируют аварийное состояние агрегата подачей аварийного обобщенного сигнала от блока 4 в блок 13 (точка е на фиг. 4). В результате этого блок 13 отключает от блоков 9 и 10 управления датчики 5—8 и подключает к ним блок 4. Сигнал от блока 4 происходит к блокам 9 и 10, воздействующим на исполнительные механизмы 11 и 12, которые имитируют уменьшение частоты вращения валов двигателей насосных агрега-

тов и через преобразователи 22 и 23 и автоматические задатчики 14 и 15 передают команды на уменьшение частоты импульсов генераторов 19 и 18 до нуля.

Основным показателем, характеризующим качество работы системы управления, является постоянное равенство расходов между насосными агрегатами в период увеличения и уменьшения частоты вращения валов двигателей при устойчивости ее работы, а также продолжительность времени, за которое расход у каждого из насосных агрегатов уменьшается до нуля.

На фиг. 4 показана осциллограмма переходного процесса при данном режиме работы. На осциллограмме обозначены; точка д — момент, когда источником 1 давления увеличили давление на входе на 0,1 МПа, а на выходе источником 2 уменьшили давление на 0,3 МПа; точка а характеризует систему в момент подачи обобщенного аварийного сигнала от блока 4 в блок 13.

Как видно из фиг. 4, изменение расходов у каждого из насосных агрегатов происходит при постоянном их равенстве, а продолжительность уменьшения расхода до нуля равна 20 с, что соответствует требованиям, предъявляемым к системе автоматического управления насосной станции. Таким образом, устройство позволяет проводить испытания системы автоматического управления режима работы насосной станции при условиях, близких к реальным, и получать необходимые переходные характеристики, по которым определяются работоспособность и устойчивость работы при всех возмущениях.

Применение изобретения позволяет повысить быстродействие при контроле параметров системы автоматического управления без использования дорогостоящих насосных установок и без сооружения резервуарного парка, трубопроводных коммуникаций и специальных помещений с аппаратурой во взрывобезопасном исполнении.

Использование изобретения позволяет повысить быстродействие и упростить конструкцию систем регулирования, защиты и испытаний насосных станций.

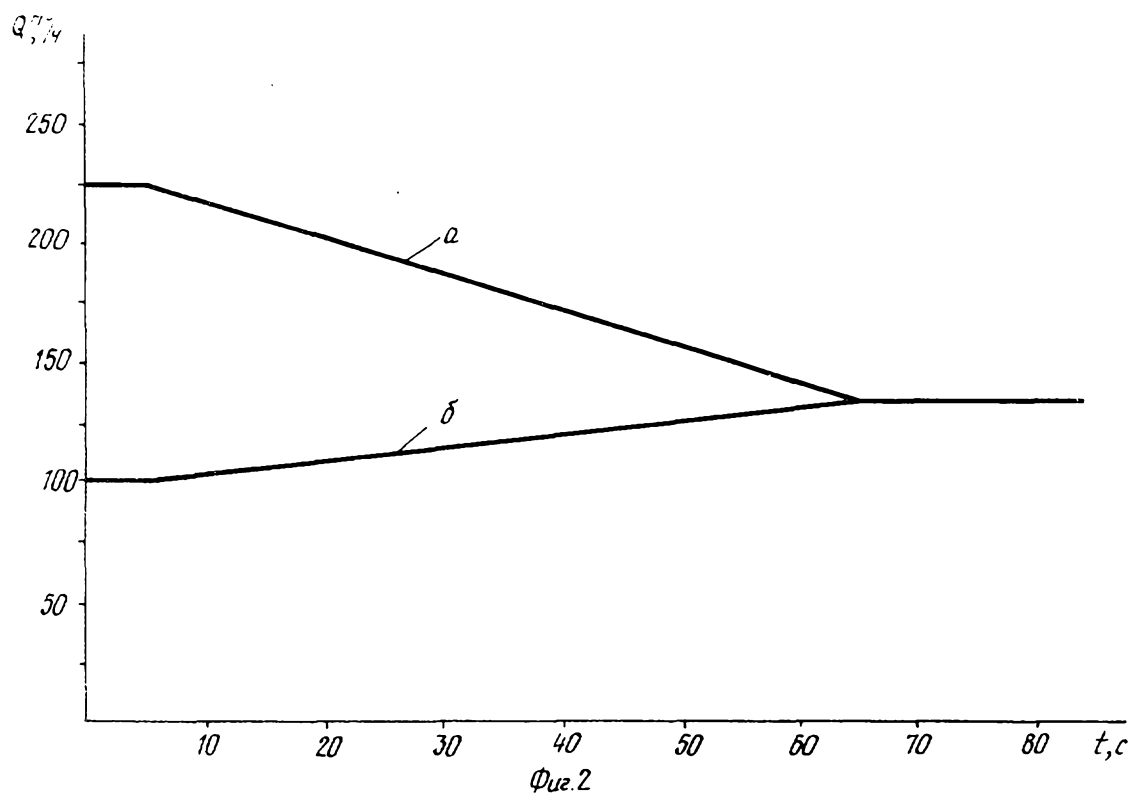
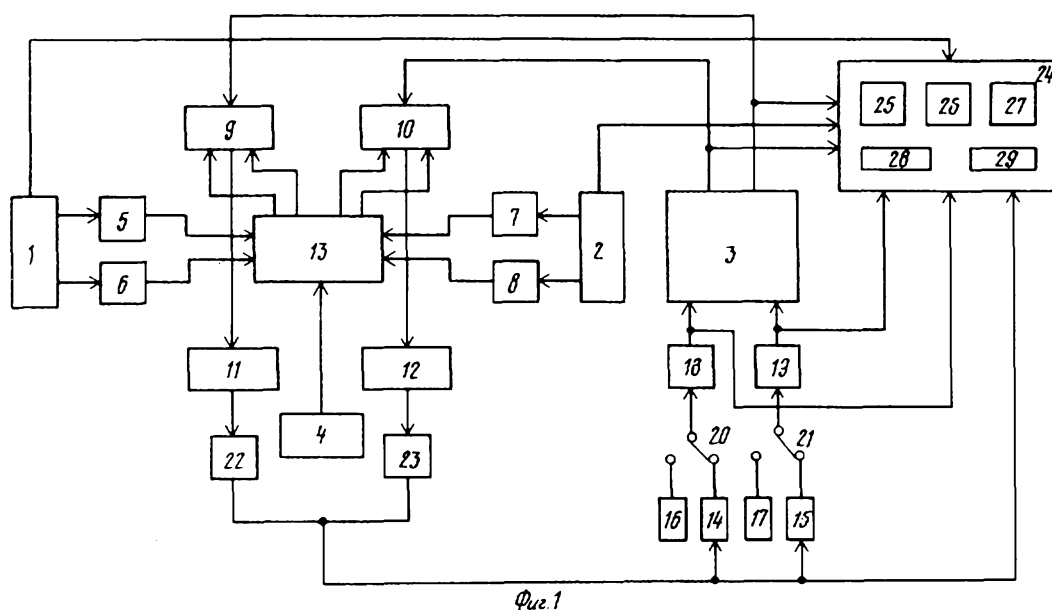
Формула изобретения

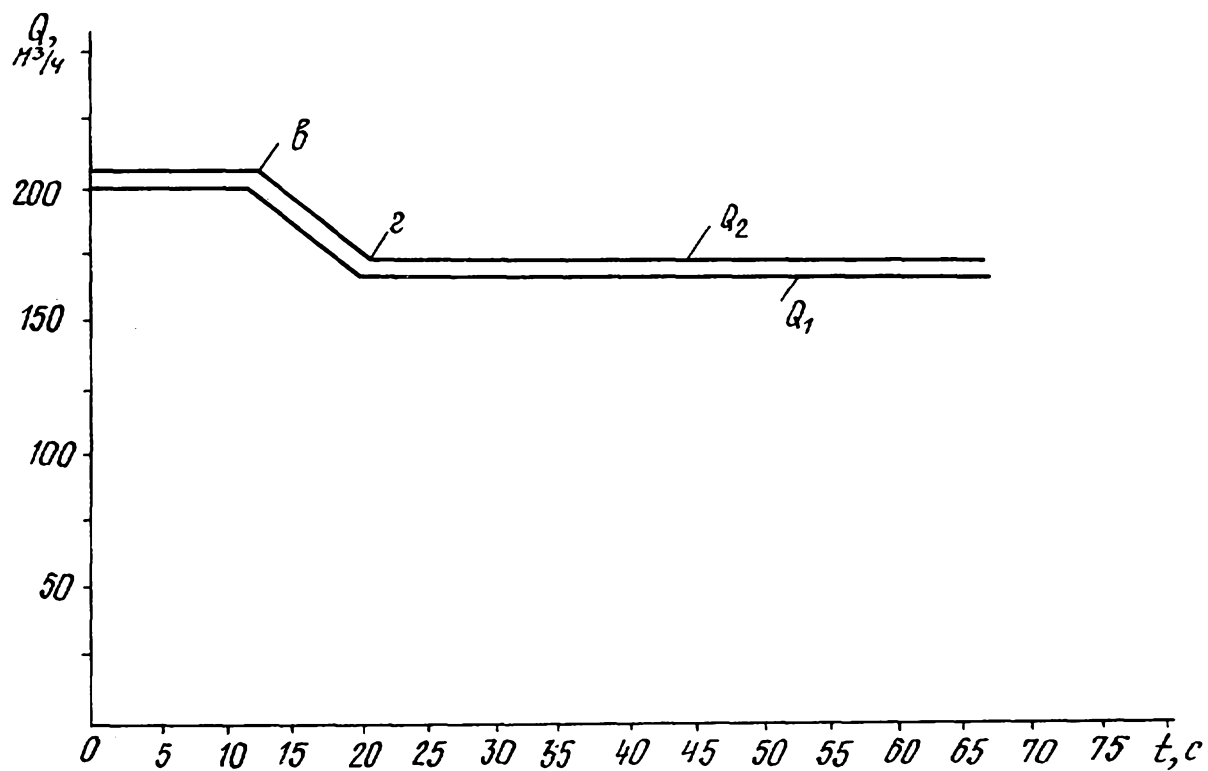
Устройство контроля параметров системы автоматического управления режимов работы насосной станции, содержащее источники давления, блок сравнения расходов, блок защиты и датчики давления на входе и выходе насосной станции, связанные с блоками управления исполнительных механизмов системы автоматического управления, отличающееся тем, что, с целью повышения быстродействия и упрощения кон-

струкции, оно снабжено блоком сравнения и задания давления, управляемыми генераторами электрических импульсов с переключателями на входе по числу блоков управления, каждый из которых снабжен электромеханическим преобразователем перемещения в частоту, установленным на его входе, а источники давления выполнены в виде гидравлических или пневматических прессов, при этом входы блока сравнения и задания давления соединены с датчиками

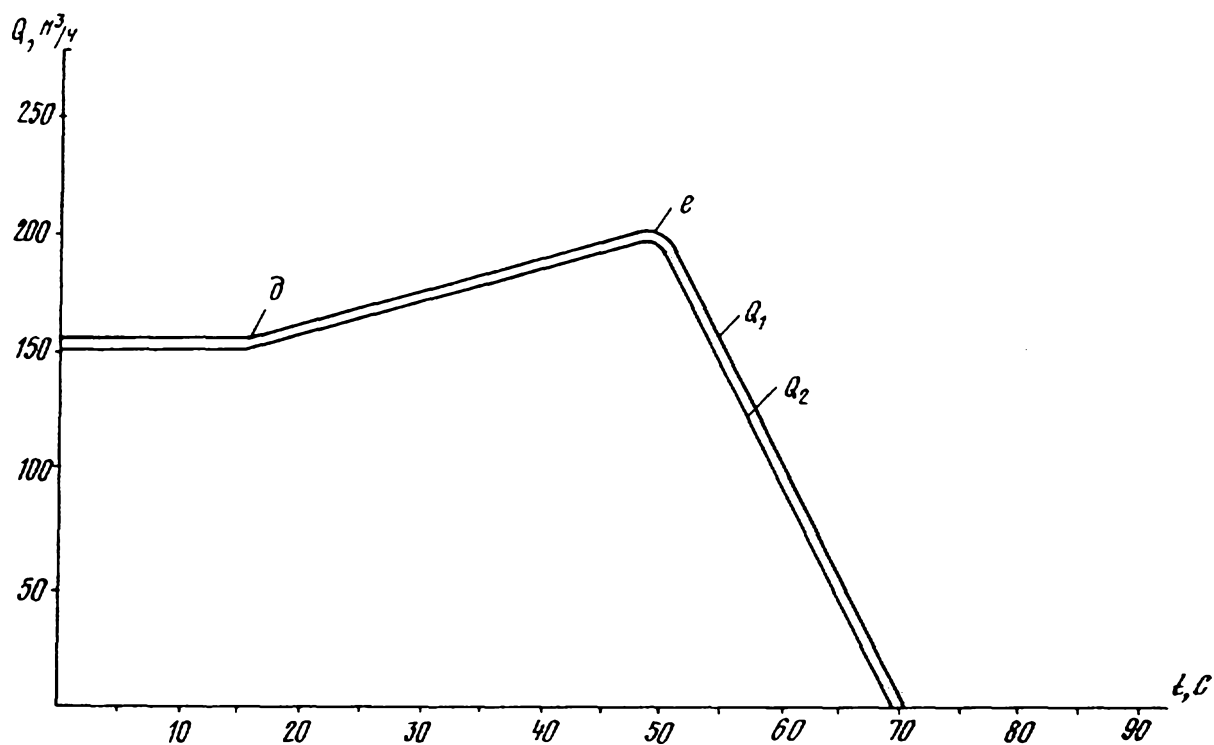
давления, выходы — с входами блоков управления, другие входы которых соединены с выходами блока сравнения расходов, а к входам последнего через генераторы электрических импульсов подключены выходы электромеханических преобразователей.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР № 846789, кл. F 04 В 49/00, 1979.





Фиг. 3



Фиг. 4

Редактор Л. Лукач
Заказ 9313/19

Составитель С. Рождественский

Техред И. Верес
Тираж 678

Корректор Л. Бокшан
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