



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1733700 A1

(51)5 F 04 D 15/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

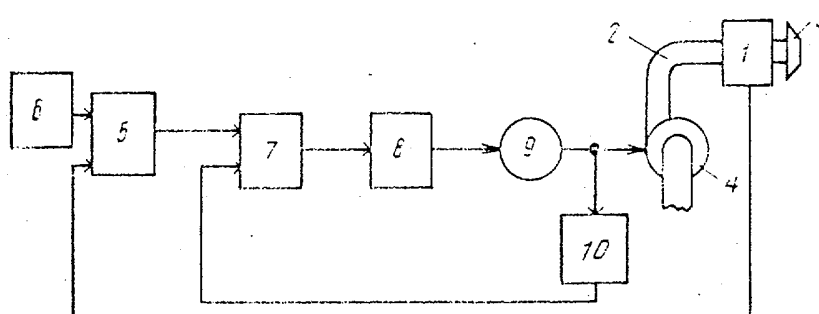
(21) 4611561/29
(22) 29.12.88
(46) 15.05.92. Бюл. №18
(71) Воронежский инженерно-строительный институт
(72) Н.И.Булавин и Л.В.Сошникова
(53) 621.671 (088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 926360, кл. F 04 D 15/00, 1980.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ НАСОСОМ С РЕГУЛИРУЕМЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ

(57) Использование: насосные установки, связанные с перекачиванием загрязненных и абразивосодержащих жидкостей в строительной индустрии и других отраслях промышленности. Сущность изобретения:

2

устройство снабжено датчиком давления 1, датчиком 10 режима работы электропривода, сумматорами (С) 5, 7, преобразователем 8 режима работы электропривода и задатчиком 6. При этом С 7, преобразователем 8, электродвигателем 9 и датчиком 10, связанным с первым входом С 7, образован внутренний контур регулирования по скорости. Внешний контур регулирования по давлению образован С 5, связанным с одним из его входов датчиком давления 1, последовательно включенным между ними внутренним контуром регулирования и насосом 4. При этом входом контура является С 7, а выходом — электродвигатель 9. Задание уровня давления на выходе насоса 4 осуществляется с помощью задатчика 6, связанного с вторым входом С 5. 1 ил.



(19) SU (11) 1733700 A1

Изобретение относится к насосостроению и может быть использовано в качестве устройства автоматического регулирования насосных установок, связанных с перекачиванием загрязненных и абразивосодержащих жидкостей в строительной индустрии и других отраслях промышленности.

Известно устройство для регулирования режима работы насоса, содержащее датчики давления и подачи с преобразователями, подключенными к блоку сравнения, связанному с усилителем, подсоединенным к регулятору привода насоса, а также задатчик режима работы и частоты вращения привода, подключенный соответственно к блоку сравнения и преобразователю датчика подачи, и умножитель с избирательным переключателем и регулятором коррекции по коэффициенту подачи насоса, причем преобразователь подключен к блоку сравнения через умножитель и переключатель.

Недостатками известного устройства являются структурно-функциональная сложность, что в свою очередь вызывает сложности в его реализации, наладке и эксплуатации, и невысокая точность регулирования давления на выходе насоса.

Известно также устройство для автоматического управления насосом с регулируемым приводом для перекачивания загрязненных жидкостей, содержащее преобразователь режима работы привода, связанный через регулятор давления с установленным на выходе насоса датчиком давления, и датчик расхода, а также последовательно соединенные схему сигнализации, чувствительный элемент, счетчик, сумматор и блок вычисления, подключенные к датчикам давления и расхода, и блок задающего напряжения, связанный с чувствительным элементом, датчик мощности, подсоединенный к сумматору и преобразователю режима работы привода.

Недостатком этого устройства являются невысокая точность поддержания давления на выходе насоса, например, при увеличении отверстия выходного патрубка насоса от воздействия абразивных веществ перекачиваемой жидкости или при уменьшении отверстия из-за выпадения осадка из жидкости на стенки патрубка, при изменении состава перекачиваемой жидкости по плотности. Недостатком также является конструктивная и структурная сложность устройства.

Целью изобретения является повышение точности поддержания давления на выходе насоса и упрощение устройства.

Указанная цель достигается тем, что устройство для управления насосом с регули-

руемым электроприводом, содержащее датчик давления на выходе насоса, датчик режима работы электропривода, два сумматора, преобразователь режима работы электропривода и задатчик, при этом выход датчика давления подключен к первому входу первого сумматора, а датчик режима работы электропривода выполнен в виде датчика скорости вращения, выход которого подключен к первому входу второго сумматора, выход задатчика соединен с вторым входом первого сумматора, выход последнего — с вторым входом второго сумматора, а вход преобразователя режима работы электропривода подключен к выходу второго сумматора.

На чертеже показана схема устройства для управления насосом с регулируемым электроприводом.

Устройство для управления насосом с регулируемым электроприводом содержит датчик давления 1, установленный на выходном трубопроводе 2 с насадкой 3 насоса 4. Выход датчика давления 1 подключен к первому входу сумматора 5, второй вход которого соединен с выходом задатчика 6. Выход сумматора 5 подключен к второму входу сумматора 7, выход которого через преобразователь 8 режима работы электропривода связан с электродвигателем 9, соединенным с насосом 4 и датчиком 10 режима работы электропривода. Выход датчика 10 подключен к первому входу сумматора 7. При этом датчик 10 и преобразователь 8 режима работы электропривода, сумматор 7 и электродвигатель 9 образуют первый (внутренний) контур регулирования по скорости, а датчик давления 1, установленный на выходном трубопроводе 2 насоса 4, сумматор 5 и последовательно соединенный с ними первый контур регулирования — второй (внешний) контур регулирования по давлению.

Устройство работает следующим образом.

С помощью задатчика 6 задается сигнал $U_{зд}$ соответствующего электрического напряжения, определяющий требуемый уровень давления в выходном трубопроводе 2 насоса 4. Это давление контролируется датчиком давления 1. Задающий сигнал $U_{зд}$, проходя последовательно и соответствующим образом преобразуясь через сумматоры 5 и 7 и преобразователь 8 режима работы электропривода, поступает на электродвигатель 9, который со скоростью ω , соответствующей заданному уровню давления P , приводит в действие насос 4. В установившемся режиме работы при постоянном (по уровню) сигнале задания $U_{зд}$ сигналы обрат-

ной связи по скорости $U_{ос}$ и по давлению $U_{од}$ также постоянны. Следовательно, постоянны сигнал $U_{зс}$ задания по скорости на выходе сумматора 5, U_y управления на выходе сумматора 7 и $U_{вых}$ на выходе преобразователя 8 режима работы электропривода.

Регулирование (поддержание) давления на выходе насоса 4 осуществляется в устройстве по статическому отклонению выходного параметра P . Так, в случае снижения давления P на выходе насоса 4, например, из-за увеличения выходных отверстий в насадке 3 или износа рабочих органов насоса 4 от воздействия абразивных веществ, содержащихся в перекачиваемой жидкости, снижается уровень сигнала $U_{од}$ на выходе датчика давления 1. Этот сигнал поступает на сумматор 5, в котором происходит его сравнение с задающим сигналом $U_{зд}$ постоянного уровня. Так как обратные связи и по давлению, и по скорости в устройстве отрицательные, то соответственно сумматор 5 выдает результирующий пропорционально увеличенный сигнал $U_{зс}$ на сумматор 7. Это в свою очередь приводит к увеличению сигналов U_y и $U_{вых}$. В результате двигатель 9 увеличивает скорость ω , что приводит к повышению давления P в выходном трубопроводе 2 насоса 4, т.е. к восстановлению давления на его выходе. При этом возрастают до соответствующих значений сигналы обратной связи по скорости $U_{ос}$ и давлению $U_{од}$. Устройство переходит с учетом статизма системы в установившийся режим работы нового уровня.

Аналогично работает устройство и при снижении давления на выходе насоса 4 под воздействием других факторов: снижении напряжения питающей электрической сети, изменении состава перекачиваемой жидкости по плотности и т.п.

При увеличении давления P на выходе насоса 4 устройство работает в том же порядке с той лишь разницей, что результат сравнения сигнала $U_{од}$ с датчика давления 1 и задающего сигнала $U_{зд}$ выдается сумматором 5 в виде сигнала задания по скорости $U_{зс}$, соответственно пропорционально уменьшенного по уровню.

В устройстве заложена двухконтурная система регулирования по координатам скорости и давления с отдельным сумматором в каждом из контуров, чем обеспечивается стабилизация и скорости ω , и давления P . Причем задание на регулирование скорости ω поступает от сумматора 5 внешнего (основного) контура регулирования по давлению P , т.е. внутренний контур подчинен внешнему. Такое структурное построение устройства с двойной стабилизацией параметров ω и P обеспечивает высокую точность поддержания давления на выходе насоса, упрощает его настройку и эксплуатацию.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для управления насосом с регулируемым электроприводом, содержащее датчик давления на выходе насоса, датчик режима работы электропривода, два сумматора, преобразователь режима работы электропривода и задатчик, при этом выход датчика давления подключен к первому входу первого сумматора, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью повышения точности поддержания давления на выходе насоса и упрощения устройства, датчик режима работы электропривода выполнен в виде датчика скорости вращения, выход которого подключен к первому входу второго сумматора, выход задатчика соединен с вторым входом первого сумматора, выход последнего — с вторым входом второго сумматора, а вход преобразователя режима работы электропривода подключен к выходу второго сумматора.