



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 935646

(61) Дополнительное к авт. свид. —

(22) Заявлено 06.06.78 (21) 2623549/25.06

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 15.06.82 Бюллетень № 22

Дата опубликования описания 15.06.82

(51) М. Кл.<sup>3</sup>  
F 04 D 13/10//  
F 16 K 37/00

(53) УДК 621.671  
(088.8)

(72) Авторы

изобретения

Д. Л. Шварц, С. М. Старик, Н. П. Фетисенко, В. А. Шевелев,  
Ю. И. Антонов, Б. С. Гальянский и А. А. Бучныи

(71) Заявитель

### (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ РАБОТЫ ОБРАТНОГО КЛАПАНА

Изобретение относится к устройствам для контроля работы обратных клапанов и может быть использовано в нефтяной промышленности при эксплуатации скважин погружными центробежными электронасосами.

Известно устройство для контроля работы обратного клапана погружного центробежного насоса с погружным приводным электродвигателем и блоком включения с входом и выходом, содержащее источник переменного тока, обмотку, постоянный магнит, измерительный прибор с входом и выходом и индикатор [1].

Однако оно не может обеспечить автоматического включения погружного электронасоса, так как не позволяет контролировать движение жидкости через обратный клапан и насос в случае открытого состояния клапана, что при обратном движении жидкости через насос препятствует нормальному пуску приводного электродвигателя.

Целью изобретения является обеспечение автоматического включения электронасоса.

Указанная цель достигается тем, что оно снабжено ключом с управляющим входом и логической схемой И с двумя входами и выходом, входы которой подключены соответственно к выходам измерительного прибора и блока включения, а выход — к входу последнего, при этом обмотка подключена к входу измерительного прибора через ключ, управляющий вход которого подключен к выходу логической схемы.

На чертеже изображена функциональная схема устройства для контроля работы обратного клапана погружного центробежного насоса с погружным электродвигателем.

Устройство содержит блок включения 1 с входом и выходом, источник переменного тока 2, обмотку 3, постоянный магнит 4, измерительный прибор 5 с входом и выходом и индикатор 6. Кроме того, в него входят ключ 7 с управляющим входом и логическая схема И 8 с двумя входами и выходом, входы которой подключены соответственно к выходам измерительного прибора и блока включения, а выход — к входу последнего, при этом обмотка 3 подключена к входу измерительного прибора 5 через

3117

ключ 7, управляющий вход которого подключен к выходу логической схемы И 8.

При этом обратный клапан 9 установлен на выходе погружного центробежного насоса 10 с погружным приводным электродвигателем 11. В качестве обмотки 3 устройства использована статорная обмотка (на чертеже не показана) погружного электродвигателя 11 погружного центробежного насоса 10, а в качестве постоянного магнита 4 — ротор (на чертеже не показан) погружного электродвигателя 11, обладающий остаточным магнитным потоком и механически связанным с валом (на чертеже не показан) центробежного насоса 10, который вращается при обратном движении жидкости через центробежный насос. Обмотка 3 статора 15 погружного приводного электродвигателя 11 подключена к источнику переменного тока 2 через блок включения 1. Вал (на чертеже не показан) центробежного насоса 10 жестко связан с магнитом 4, в качестве которого использован ротор (на чертеже не показан) погружного приводного электродвигателя 11, имеющий остаточный магнитный поток. Обмотка 3 статора электродвигателя 11 подключена к входу измерительного прибора 5, в качестве которого использован измеритель частоты одной из известных конструкций, через ключ 7. Выход измерительного прибора 5 подключен к одному из входов логической схемы И 8, а также ко входу индикатора 6. Выход двухходовой схемы И 8 подключен ко входу блока включения 1. Кроме того, выход логической схемы И 8 подключен также к управляющему входу ключа 7.

Устройство работает следующим образом.

При нормальной работе обратного клапана 9, когда коммутационным аппаратом (на чертеже не показан) блока включения 1 от источника переменного тока 2 последний подается к его выходу и обмотке 3 статора электродвигателя 11, погружной центробежный насос 10 вращается в прямом направлении и откачивает жидкость, например нефть из нефтяной скважины. С выхода блока включения 1, связанного со входом логической схемы И 8, поступает сигнал включенного состояния электродвигателя 11, а с выхода логической схемы И 8 поступает на управляющий вход ключа 7 сигнал, запрещающий прохождение сигнала от цепи обмотки 3 статора электродвигателя на выход ключа 7. В этом случае с выхода измерительного прибора 5 на вход логической схемы И 8 поступает сигнал, разрешающий работу погружного центробежного насоса 10, а на индикатор 6 — сигнал нормальной работы обратного клапана 9.

При поступлении сигнала с блока включения 1 на вход логической схемы И 8 об отключении погружного электродвигателя

11 центробежного насоса 10 с выхода логической схемы И 8 на управляющий вход ключа 7 поступает сигнал, разрешающий прохождение сигнала от цепи обмотки 3 статора электродвигателя 10 на выход ключа 7, а также сигнал на отключение коммутационным аппаратом электродвигателя 11. При этом в случае нормальной работы обратного клапана 9 механически связанные между собой вращающиеся части погружного центробежного насоса 10 и электродвигателя 11 останавливаются. Магнит 4 после остановки остается неподвижным по отношению к обмотке 3 статора электродвигателя, в обмотке 3 не наводится электродвижущая сила и с выхода измерительного прибора 5 на один из входов логической схемы И 8 поступает сигнал, разрешающий работу погружного центробежного насоса 10, а на индикатор 6 — сигнал нормальной работы обратного клапана 9. Когда с блока включения 1 на второй вход логической схемы И 8 поступает сигнал включения электродвигателя 11 центробежного насоса 10, на выходе логической схемы И 8 появляется сигнал, поступающий на вход блока включения 1 и разрешающий включение электродвигателя 11. Этот же сигнал с выхода логической схемы И 8 поступает на управляющий вход ключа 7 и запирает его для входного сигнала с обмотки 3. Электродвигатель 11 включается и центробежный насос 10 продолжает свою нормальную работу.

В случае нарушения работы обратного клапана 9 жидкостью, проходящей через него и центробежный насос 10, вращается механически связанный магнит 4 относительно обмотки 3 статора электродвигателя 11. В обмотке 3 наводится электродвижущая сила, поступающая на управляющий вход ключа 7. Так как ключ 7 разрешает прохождение сигнала на вход измерительного прибора 5, с выхода измерительного прибора 5 на один из входов логической схемы И 8 поступает сигнал, запрещающий прохождение сигнала на включение электродвигателя 11, а на индикатор 6 — сигнал нарушения работы обратного клапана 9.

В этом случае, если на второй вход логической схемы И 8 с блока включения 1 начинает подаваться сигнал на включение электродвигателя 11 центробежного насоса 10, на выходе логической схемы И 8 сигнал при этом отсутствует. Только после слива жидкости через центробежный насос 10 прекращается его вращение, магнит 4 также прекращает вращение и в обмотке 3 не наводится электродвижущая сила. На выходе измерительного прибора 5 появляется сигнал, разрешающий включение электродвигателя 11. На выходе логической схемы И 8 появляется сигнал, запирающий ключ 7 и разрешающий включение блока 1 электродвигателя 11 центробежного насоса 10.

В этом случае даже при нарушенной работе обратного клапана 9 обеспечивается автоматическое включение электродвигателя 11 центробежного насоса 10, например, после перерыва электроснабжения от источника переменного тока 2, так как электродвигатель 11 включается только после того, когда прекратится слив жидкости через центробежный насос 10, и крутящий момент электродвигателя 11 станет достаточным для его пуска в прямом направлении.

Реализация предлагаемого устройства позволяет путем контроля работы обратного клапана, когда одновременно с положением его затвора также контролируется движение жидкости через обратный клапан и центробежный насос, например в глубоких скважинах, даже в том случае, когда обратный клапан неисправен, автоматизировать пуск установки. Это позволяет за счет автоматизации пуска таких установок после перерывов в электропитании уменьшить время непроизводительных простоев таких установок, например для погружных центробежных электронасосов добычи нефти, в среднем до 20 суток в год, так как в этом случае не требуется их повторный запуск обслуживающим персоналом и не теряет-

ся дополнительное время на это из-за больших расстояний между скважинами

### Формула изобретения

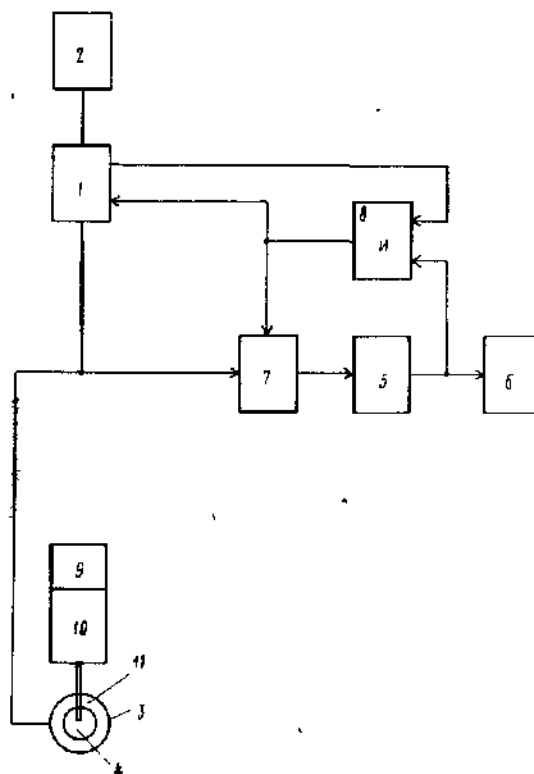
Устройство для контроля работы обратного клапана погружного центробежного насоса с погружным приводным электродвигателем и блоком включения с входом и выходом, содержащее источник переменного тока, обмотку, постоянный магнит, измерительный прибор с входом и выходом и индикатор, отличающееся тем, что, с целью обеспечения автоматического включения электронасоса, оно снабжено ключом с управляющим входом и логической схемой И с двумя входами и выходом, входы которой подключены соответственно к выходам измерительного прибора и блока включения, а выход — к входу последнего, при этом обмотка подключена к входу измерительного прибора через ключ, управляющий вход которого подключен к выходу логической схемы И.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР

№ 513205, кл. F 16 К 37/00, 1974.



Редактор Л. Авраменко  
Заказ 4043/37

Составитель Э. Гинзбург  
Техред А. Бойкас  
Тираж 678

Корректор М. Демчик  
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

