



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 967415

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 08.07.80 (21) 2952706/30-15

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 23.10.82. Бюллетень № 39

Дата опубликования описания 28.10.82

(51) М. Кл.³

A 01 G 25/16

(53) УДК 631.347.
.1(088.8)

(72) Автор
изобретения

А. Л. Ильмер

(71) Заявитель

Всесоюзное научно-производственное объединение
«Союзводавтоматика»



(54) АВТОМАТИЧЕСКАЯ НАПОРНАЯ ОРОСИТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ

Изобретение относится к сельскому хозяйству, а именно к автоматизированным оросительным системам полива дождеванием.

Известна автоматизированная оросительная система, включающая насосные агрегаты с блоками управления, подводящий трубопровод к группе дождевальных машин с расходомером, пульт управления и устройство связи, включающее подсистему приема с блоками включения дождевальных машин, и подсистему передачи [1].

Недостатком системы является низкая надежность работы из-за отсутствия взаимной увязки производительности насосных агрегатов и дождевальных машин при работе системы.

Известна также автоматизированная оросительная система, включающая насосные агрегаты с блоками управления и логическим блоком выбора насосного агрегата, датчиками расхода сети, фактической и допустимой производительности насосных агрегатов (или датчиками работающих и готовых к работе агрегатов), подводящий трубопровод и дождевальные машины, снаб-

женные запорными органами с приводом на входе и датчиками запроса орошения [2].

Недостатком этой системы является низкая экономичность водоподая насосной станции вследствие возможности работы насосных агрегатов с загрузкой около 25% от номинальной при включении насосных агрегатов по требованию на орошения от любой дождевальной машины.

Цель изобретения — повышение экономичности водоподая путем включения дополнительных насосов только при наличии такого спроса на воду, который обеспечит близкую к оптимальной загрузку насосных агрегатов.

Эта цель достигается тем, что система снабжена оптимизатором включения, выполненным в виде элемента сравнения и набора регулируемых источников тока, выход которого подключен к блоку выбора насосных агрегатов, а входы — через устройство связи к датчикам запроса орошения, выполненным в виде последовательно соединенных контактов реле влажности почвы и реле включения дождевальных машин.

На чертеже представлена схема автоматической напорной оросительной системы.

Автоматическая напорная оросительная система содержит насосную станцию 1 с насосными агрегатами 2, имеющими блоки управления (не показаны), расходомером (задатчиком расхода) 3, логическим блоком 4 выбора очередного насосного агрегата, реле 5 времени, элементами сравнения в виде пороговых реле 6 и 7, задатчиком 8 допускаемой производительности, который содержит источник 9 тока, оптимизатором 10 включения насосных агрегатов, который содержит источник 11 тока, и элемент сравнения в виде порогового реле 12, блоками приема 13 и передачи 14 устройства связи, дождевальными машинами (установки) 15 с блоками 16 связи, разрешающими реле 17, реле 18 времени, выключающими реле 19, приводами 20, задвижками 21, трубопроводами дождевальной машины 22, реле 23 окончания полива (показан его контакт) и датчик 24 запроса орошения, содержащий реле 25 минимальной влажности (показаны его контакты), и подводный трубопровод 26.

Задатчик фактической производительности может быть выполнен в виде расходомера 3 или в виде функционального преобразователя «мощность-расход» и т.п., и формирует на выходе ток, пропорциональный фактической производительности насосной станции $Q_{ф}$.

Блок 4 выбора очередного насосного агрегата при подаче сигнала на его вход, связанных с выходом порогового реле 12, включает в работу дополнительный насосный агрегат 2, а при подаче на его вход, связанных с реле 5 времени, отключает один из насосных агрегатов 2.

Источник 9 тока включает контактами 2-1, при включении в работу соответствующего насосного агрегата 2 и настраиваются таким образом, что их ток пропорционален допускаемой производительности соответствующего насосного агрегата 2, поэтому ток на входе задатчика 8 допускаемой производительности пропорционален допускаемой производительности $Q_{доп}$ работающих насосных агрегатов. Пороговые реле 6 и 7 сравнивают разность $Q_{доп} - Q_{ф}$ с заданными значениями, причем пороговое реле 6 выдает сигнал при

$$Q_{доп} - Q_{ф} > K_1 \cdot Q_{на.1}$$

где $K_1 = 1,1 - 1,3$ — коэффициент запаса, т.е. когда производительность работающих агрегатов превышает водопотребление больше, чем на производительность одного насосного агрегата $Q_{на.1}$ пороговое реле 7 выдает сигнал при

$$Q_{доп} - Q_{ф} > Q_{доп}$$

т.е. пока без перегрузки работающих агрегатов возможно подключение дождевальной

машины с максимальным водопотреблением $Q_{ма}$.

Источник 11 тока включает контактами 15-1 при наличии сигнала на выходе датчика 24 запроса орошения соответствующей дождевальной машины 15 через блок 16 устройства связи и блок 13 приема устройства связи. Источник 11 настраивается таким образом, что их ток пропорционален номинальному расходу воды дождевальной машины 15, поэтому через пороговое реле 12 протекает ток пропорциональный запрашиваемому расходу $Q_{зап}$.

Пороговое реле 12 выдает сигнал в том случае, когда $Q_{зап}$ превышает оптимальную производительность насосного агрегата $Q_{опт}$. Разрешающие реле 17 замыкают свои контакты 17-1 при наличии сигнала на выходе порогового реле 7 через блок 14 передачи и блок 16 устройства связи. Включающие реле 19 имеют один размыкающий 19-1 и два замыкающих 19-2 и 19-3 контакта.

Контакт реле 23 окончания цикла полива размыкает цепь после выполнения заданной программы орошения и замыкает ее перед новым циклом дождевания, например, через реле влажности, через программное реле, реле положения машины, и т.п. (не показаны). Контакты реле 25 минимальной влажности замыкаются в случае, когда влажность почвы поля данной дождевальной машины уменьшится до заданной.

Автоматическая напорная оросительная система работает следующим образом.

По мере уменьшения запаса влаги в почве замыкаются контакты реле 25 минимальной влажности, подавая напряжения на выход датчиков 24 запроса орошения, что приводит к замыканию соответствующих контактов 15-1 в схеме оптимизатора 10 включения. Пока расход, запрашиваемый дождевальными машинами, меньше, чем оптимальная производительность насосного агрегата, т.е. пока

$$Q_{зап} < Q_{опт} \approx 0,85 Q_{опт}$$

изменений в схеме не происходит. При $Q_{зап} >$

$Q_{опт}$ пороговое реле 12 выдает сигнал, по которому блок 4 выбора насосных агрегатов включает в работу соответствующий насосный агрегат 2. При этом замыкается контакт 2-1 в схеме задатчика 8, что вызывает $Q_{доп} = Q_{ма}$, водопотребление равно утечкам из сети, т.е. $Q_{ф} = 0,05 - 0,2 Q_{зап}$, поэтому сигнал с выхода порогового элемента 7 через систему связи включает разрешающие реле 17 всех дождевальных машин. Эти реле останутся включенными до тех пор, пока возможно подключение дождевальных машин. Реле 18 времени тех дождевальных машин, на выходе датчика 24 запроса которых имеется напряжение, начнут поочередно замыкать свои контакты 18-1.

Получив питание, реле 19 включения первым контактом 19-1 снимает сигнал с выхода датчика 24 запроса орошения, что приводит к размыканию контакта 15-1 в схеме оптимизатора 10 включения, связанного с включаемой в работу дождевальной машиной 15, вторым контактом 19-2 создает цепь самопитания, а третьим контактом 19-3 через привод 20 открывает задвижку 21, подающую воду к дождевальной машине 22.

По мере включения дождевальных машин контакты 15-1 размыкаются. $Q_{загр}$ уменьшается, поэтому сигнал с выхода порогового элемента 12 сныт раньше, чем включаются в работу все дождевальные машины. Однако сигнал с выхода порогового элемента 7 разрешает подключение дождевальных машин до полной загрузки включенных насосных агрегатов. При этом несколько (две—три) дождевальных машин могут оказаться не включенными. Эти машины включаются в работу одним из двух способов. Во-первых, если появляется потребность орошения дополнительных машин, когда дополнительно замкнувшиеся контакты этих машин 15-1 увеличат $Q_{загр}$ до появления сигнала на выходе порогового элемента 12, который включает в работу дополнительный насосный агрегат 2, что увеличивает $Q_{нап}$, поэтому при $Q_{нап} > Q_{загр}$ сигнал с выхода порогового элемента 7 разрешит подключение новой группы дождевальных машин, причем все насосные агрегаты загружены не менее, чем до оптимальной производительности.

После окончания программы орошения поля данной дождевальной машиной, например дождевальная машина «Фрегат» прошла полный круг, закончилось установленное время полива, на определенной глубине достигнута заданная влажность и т.п., размыкающийся контакт реле 23 окончания полива отключает реле 19 включения, которое, закрыв задвижку, прекращает подачу воды к дождевальной машине. Влажность поля повышена, поэтому контакт реле 25 минимальной влажности разомкнут и останется разомкнутым контактом 15-1, не включится реле 18 времени всех тех дождевальных машин 15, на выходе датчиков запроса орошения которых нет напряжения.

Отключение дождевальной машины уменьшает $Q_{загр}$, поэтому $Q_{нап} > Q_{загр}$ увеличивается и пороговое реле 7 через блок 14 передачи включает разрешающее реле 17, что приведет к включению ожидающих включения машин как описано выше, до нагружения включенных насосов.

Таким образом, наличие значительного числа требующих орошения машин, когда $Q_{нап} > Q_{загр}$, вызывает включение насосных агрегатов, причем только в режим оптимальной или максимальной загрузки, а при небольшом числе требующих орошения машин, последние подключаются взамен закончив-

ших работу машин. При этом для особо требовательных культур возможна дополнительная цепь включения через установленное время, обеспечивая и в этом случае максимальную экономичность работы насосных агрегатов.

По мере отключения дождевальных машин, если не осталось требующих орошения машин, насосные агрегаты разгружаются. Как только производительность одного насоса окажется избыточной, сигнал с выхода порогового элемента 6 через установленный реле 5 времени интервал времени отключит один из работающих насосных агрегатов 2, увеличивая нагрузку оставшихся включенными насосов и повышая экономичность водоподачи до максимально возможной в данных условиях.

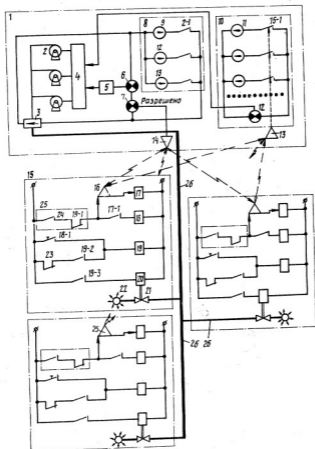
Описанная напорная оросительная система работает автоматически, обеспечивая максимальную экономичность работы насосных агрегатов. Расчеты показывают, что в оптимальном режиме насосный агрегат с насосом 14Д-6 расходует на водоподачу 1,4 кВт на 1 л/с, тогда как в самом неблагоприятном режиме около 3,9 кВт на 1 л/с, т.е. только один «неудачный» цикл работы машины «Фрегат» (около 5 сут) вызывает перерасход электроэнергии в размере 30.000 кВт/ч. Использование предложенной системы возможно в нашей стране на территории более 1 млн.га.

Формула изобретения

Автоматическая напорная оросительная система, включающая насосные агрегаты с блоками управления и логическим блоком выбора насосного агрегата, датчиками расхода сети, допускаемой и фактической производительности насосных агрегатов, подводящий трубопровод и дождевальные машины, снабженные запорными органами с приводом на входе и датчиками запроса орошения, и устройство связи, отличающаяся тем, что с целью повышения экономичности водоподачи, система снабжена оптимизатором включения, выполненным в виде элемента сравнения и набора регулируемых источников тока, выход которого подключен к блоку выбора насосных агрегатов, а входы — через устройство связи к датчикам запроса орошения, выполненным в виде последовательно соединенных контактов реле влажности почвы и реле включения дождевальных машин.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 389756, кл. А 01 G 25/00, 1970.
2. Авторское свидетельство СССР № 793500, кл. А 01 G 25/15, 1979.



Редактор Н. Бобкова
 Заказ 7195/7

Составитель Г. Парас
 Техред И. Верес
 Тираж 699

Корректор А. Ференц
 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Физмат ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4