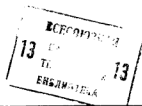




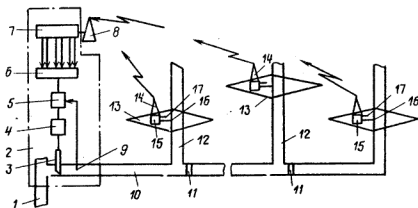
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 4017590/30-15
(22) 16.12.85
(46) 30.04.88. Бюл. № 16
(71) Всесоюзный научно-исследовательский институт комплексной автоматизации мелиоративных систем
(72) А.Л.Ильмер
(53) 631.347.1(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 1319804, кл. А 01 G 25/16, 1985.
(54) АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОРОСИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА
(57) Изобретение относится к сельскому хозяйству. Цель изобретения - повышение качества и надежности управления водоподачей. Система содержит распределительный канал со стабилизаторами уровня за отводами в оросители с поливными машинами (ПМ)

13, регулятор 2 водоподдачи в канал и радиосистему централизованного контроля (РЦК). Датчик 17 состояния и датчик 16 минимальной глубины заполнения оросителя установлены на ПМ. Питание осуществляется от генератора ПМ, соединенного с задатчиком 6 регулятора через регулятор 2 водоподдачи в канал. Сигналы от датчика 17 состояния устанавливают подаваемый в систему расход чуть меньшим водопотребления всех ПМ. Сигналы датчика 16 минимальной глубины вызывают подачу дополнительных (корректирующих) объемов воды. Необходимость проводных или кабельных линий электропитания и связи по орошаемому массиву исключена. 1 з.п. ф-лы, 5 ил.



Фиг. 1

Изобретение относится к сельскому хозяйству и может быть применено при поливе сельскохозяйственных культур широкозахватными машинами с забором воды в движении из открытых оросителей, например типа "Кубань".

Целью изобретения является повышение качества и надежности управления водоподачей.

На фиг. 1 представлена схема автоматизированной оросительной системы; на фиг. 2 - вариант электрической схемы регулятора водоподачи; на фиг. 3 - вариант выполнения датчика минимальной глубины наполнения оросителя поливных машин; на фиг. 4 - таблица переключений реле 19; на фиг. 5 - вариант выполнения датчика состояния поливных машин.

Автоматизированная оросительная система содержит источник 1 орошения, регулятор 2 водоподачи, состоящий из затвора 3, привода 4, блока 5 регулирования, задатчика 6, блока 7 управления с дешифратором, радиостанции 8 и датчика 9 расхода. Система содержит также распределительный канал 10 со стабилизаторами 11 верхнего уровня, оросители 12 и поливные (дождевальные) машины 13, каждая из которых имеет радиостанцию 14, блок 15 управления с шифратором, датчик 16 минимальной глубины наполнения оросителя и датчик 17 состояния (работы) машины.

Задатчик 6 содержит (фиг. 2) входное реле 18 с контактами 18-1, 18-2, 18-3, реле 19 времени с контактами 19-1, 19-2, 19-3 и элементы 20 настройки (резисторы). Последние согласно схеме соединены с контактами 21, 22, 23 блока 7 управления радиостанцией, связанными посредством радиосвязи с датчиками 17 состояния (работы) машин, и с контактами 24, 25, 26 блока 7 управления радиостанцией, связанными с датчиками 16 минимальной глубины наполнения оросителя.

Датчик 16 минимальной глубины наполнения оросителя (фиг. 3) выполнен на основе ультразвукового излучателя-приемника 27, установленного на поплавке 28 водозаборного устройства 29, соединенного трубопроводом 30 с насосом 31 дождевальной машины, электронного блока 32 и порогового реле 33, соединенного через блок 15 управления с радиостанцией 14. Линия

электропитания электронного блока 32 от генератора дождевальной машины не показана. Датчик 16 минимальной глубины наполнения оросителя может быть выполнен в виде контакта контактового выключателя 34, механически (через нить 35 или подпружиненный стержень) соединенного трубопроводом 30, который можно использовать при хорошем качестве строительства объекта, когда дорога под центральную теплицу параллельна дну оросителя. Показан также вариант выполнения датчика 17 работы машины в виде реле 36 давления, установленного на напорном трубопроводе насоса 31.

Источник орошения 1 представляет собой канал, реку или водохранилище. Регулятор 2 водоподачи устанавливает величину подаваемого в распределительный канал 10 расхода соответственно сигналам датчиков 17 работы машин и датчиков 16 минимальной глубины наполнения оросителей. Стабилизаторы 11 верхнего уровня (в простейшем случае - водосливы) обеспечивают пропуск вниз по распределительному каналу всего избыточного расхода, приводящего к превышению уровня воды над установленным.

Радиостанция 8 с блоком 7 управления, установленная на регуляторе 2 водоподачи, и радиостанция 14 с блоками 15 управления, установленная на дождевальных машинах 13, образуют радиосистему централизованного контроля. Эта радиосистема обеспечивает замыкание контактов 21, 22, 23 по сигналам датчиков 17 при включении в работу соответствующей дождевальной машины или размыкание контактов при отключении машины. Замыкание контактов 24, 25, 26 происходит при глубине наполнения ниже значения H_n , установленного на связанном с данным контактом датчике 16 минимальной глубины наполнения оросителя, а размыкание - при значении выше H_n . Резисторы 20 при настройке подбирают так, чтобы протекающий через них ток составлял 97-98% от номинального расхода соответствующей дождевальной машины.

Величина H_n выбирается так, чтобы между этим уровнем и предельным минимальным уровнем $H_{\min}$ оросителя, определяемым техническими условиями работы машины, заключался объем V , равный

произведению номинального расхода Q_n машины на время t_d добегания: $V = Q_n \cdot t_d$. Установка контакта 19-2 реле 19 времени, определяющего длительность цикла корректирования, принимается большей времени добегания до нижнего оросителя. Установка контакта 19-1, определяющая объем корректирующего импульса, принимается такой, чтобы этот объем V , будучи размещенным над H_n , приводил к повышению уровня до величины H_n , которая устанавливается (с целью исключения даже кратковременных сбросов воды) такой, чтобы между уровнем установки стабилизатора 11 и этим уровнем заключался объем $V = Q_n \cdot t_d$. Оросители выполняются безуклонными и присоединены к распределительному каналу 10 без перепада.

Блок 5 регулирования сравнивает величину требуемого расхода Q_3 на выходе датчика 6 с фактическим расходом Q_9 на выходе расходомера 9 и через привод 4 изменяет положение затвора 3 до тех пор, пока не будет обеспечено $Q_9 = Q_3$.

Автоматизированная оросительная система работает следующим образом.

В установившемся режиме включена в работу некоторая совокупность машин. Датчики 17 состояния (работы) этих машин подают сигналы, поэтому соответствующие контакты 21, 22, 23 замкнуты, а суммарный ток через резисторы 20 пропорционален величине на 2-3% меньшей, чем номинальное водопотребление работающих машин. Суммарный ток сравнивается блоком 5 регулирования с током на выходе датчика 9 расхода, причем блок 5 регулирования через привод 4 будет передвигать затвор 3 до тех пор, пока подаваемый расход Q_9 не станет равным установленному задатчиком Q_3 .

В связи с использованием стабилизаторов 11 верхнего уровня все оросители, кроме самого нижнего из оросителей, с работающими машинами (далее он именуется "нижний работающий ороситель") заполнены, поэтому контакты 24, 25, 26, связанные с их датчиками 16, разомкнуты.

Установленный настройкой резисторов 20 небольшой отрицательный небаланс между подаваемым в систему расходом и потреблением воды включенными машинами проявляется в виде плав-

ного понижения уровня в нижнем работающем оросителе. Когда уровень воды понижается до H_n , датчик 16 минимальной глубины наполнения оросителя подает сигнал, который вызывает замыкание соответствующего контакта (24, 25 или 26), который включает реле 18. Включившись, реле 18 контактом 18-1 создает цепь самопитания (до замыкания контакта 19-1), контактом 18-2 включает реле 19 времени, которое через свой мгновенный контакт 19-3 встает на самопитание до замыкания контакта 19-2, а контактом 18-3 увеличивает сигнал о величине требуемого расхода на величину около Q_n . В течение времени, установленного контактом 19-1, в распределительный канал подается расход, значительно превышающий водопотребление работающих машин, замыкание контакта 19-1 приводит к отключению реле 18 независимо от состояния контактов 24, 25, 26, замыканию его контакта 18-3 и уменьшению подаваемого расхода до величины на 2-3% меньшей, чем водопотребление работающих машин. Это состояние схемы сохраняется до окончания отсчета контактом 19-2, когда в распределительный канал отправлен расчетный объем воды. Схема задатчика находится в состоянии ожидания, пока этот объем не добежит до нижнего работающего оросителя и относительно быстро не увеличит его заполнение до глубины больше H_n , что приводит к снятию сигнала датчика 16 и замыканию включившихся контактов 24, 25, 26. По окончании отсчета времени контакт 19-2 реле 19 размыкается, что возвращает схему в исходное состояние. Уровень в нижнем работающем оросителе очень плавно уменьшается. Через несколько часов он уменьшится до появления сигнала с датчика 16 и процесс подачи положительного корректирующего импульса расхода повторится аналогично описанному.

Возможны четыре варианта перехода к новому установившемуся режиму, связанные с изменением количества работающих машин.

1. Включение машины в ороситель, расположенном ниже нижнего работающего оросителя, вызывает появление сигнала с датчика 17, который приводит к замыканию дополнительных контактов 21, 22, 23 и к соответствующей

шему увеличению подаваемого в распределительный канал расхода. Вновь включенная машина работает на ранее накопленном запасе воды в ее оросителе. Увеличенный расход сначала добегают до нижнего работающего оросителя, заполняет его до уровня установки стабилизатора, после чего подается в новый работающий ороситель - система переходит на работу в новом установившемся режиме.

2. Включение машины в ороситель, расположенном выше нижнего работающего оросителя, вызывает увеличение подаваемого расхода (аналогично предыдущему). Однако, в отличие от предыдущего, вновь включенная машина вначале перехватывает (забирает себе) расход, протекающий в нижний работающий ороситель, поэтому в течение времени добегаания уровень в нижнем оросителе относительно быстро уменьшается, что при снижении до H_n приводит к подаче корректирующего объема аналогично описанному в установившемся режиме. Выбор величины H_n гарантирует сохранение глубины наполнения больше H_{min} , хотя выход на режим с глубиной, превышающей H_n , т.е. в новый установившийся режим, может произойти после 2-4 циклов корректирования.

3. Отключение машины, расположенной выше нижнего работающего оросителя, вызывает снятие сигнала с ее датчика 17, которое приводит к размыканию одного из контактов 21, 22, 23 и к обусловленному этим соответствующему уменьшению подаваемого в распределительный канал расхода. В течение времени добегаания динамический запас воды из распределительного канала направляется в нижний работающий ороситель, вызывая существенное повышение уровня воды в нем. Однако переполнение этого оросителя исключено, так как ранее уровень воды в нем не мог превышать H_n , а весь динамический запас размещается над H_n . Уровень плавно уменьшается, система переходит в новый установившийся режим.

4. Отключение последней работающей машины протекает в основном аналогично предыдущему, отличие заключается в том, что динамический запас воды из распределительного канала аккумулируется в оросителе с нижней работающей машиной.

После отключения всех машин система сохраняет постоянную готовность к включению любой дождевальной машины путем поддержания заполненности всех оросителей. Если из-за фильтрации, испарения и т.п. уровень в каком-то оросителе опускается ниже H_n , то по сигналу датчика 16 машины этого оросителя замыкается соответствующий контакт (24, 25 или 26), что будет иметь следствием подачу корректирующих объемов воды до тех пор, пока не заполнятся все вышерасположенные оросители, а уровень в данном оросителе не увеличится до уровня, превышающего H_n . Аналогично этому автоматически производится первичное заполнение оросителей перед началом поливного периода, так как при отсутствии воды все контакты 24, 25, 26 замкнуты.

Повышение качества управления достигается за счет того, что контролируется глубина наполнения оросителя именно там, где это необходимо в данный момент - под водозаборным устройством поливной машины. Стационарные датчики уровня приходится настраивать на какой-то усредненный уровень, что при недостаточно высоком качестве строительства оросителей (отклонения дна от проектной линии) вызывает необходимость ограничений или приводит к остановкам машин и (или) сбросам воды.

Кроме того, система обеспечивает автоматизацию водораспределения с исключением необходимости строительства и эксплуатации линий электрооснащения и приводных линий на орошаемом массиве. Дополнительное сокращение затрат достигается за счет исключения необходимости двух стационарных датчиков уровня перед каждым стабилизатором верхнего уровня. Большинство элементов системы изготавливается серийно, в качестве датчиков минимальной глубины наполнения оросителей можно применить широко используемые на речных судах ультразвуковые глубиномеры, снабдив их пороговыми элементами.

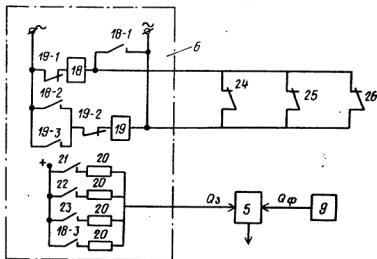
Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Автоматизированная оросительная система, включающая источник водоподачи, регулятор водоподачи, вы-

полный в виде последовательно включенных задатчика с блоком управления, блока регулирования с датчиком расхода в начале распределительного канала, привода и затвора, а также распределительный канал со стабилизаторами уровней по его длине, оросители с поливными машинами, соединенные с распределительным каналом в местах перед стабилизаторами уровней, и датчики состояния поливных машин, выходы которых линиями связи подключены к входам блока управления регулятором, причем поливные машины снабжены водозаборными устройствами, отличающиеся тем, что, с

целью повышения качества и надежности управления водоподачей, поливные машины системы снабжены на их водозаборных устройствах ультразвуковыми датчиками глубины наполнения оросителей с пороговыми реле, подключенными линиями связи к блоку управления регулятором, а датчики состояния поливных машин выполнены в виде пороговых реле давления в трубопроводах поливных машин.

2. Система по п. 1, отличающаяся тем, что линии связи выполнены в виде радиоканалов связи радиостанций, установленных на регуляторе водоподачи поливных машин.



Фиг. 2

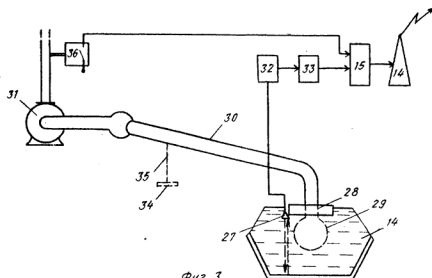


Таблица переключений реле 19

[illegible]