



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

2

(21) 4670215/15

(22) 15.02.89

(46) 15.06.92. Бюл. № 22

(71) Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства

(72) Р.И. Вагалов, А.А. Калашников, Н.Ю. Кречер, А.А. Таттибаев и В.А. Шевчук

(53) 631.347(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР № 959693, кл. А 01 G 25/02, 1981.

Авторское свидетельство СССР № 1371631, кл. А 01 G 25/09, 1986.

(54) САМОНАПОРНАЯ ОРОСИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

(57) Изобретение относится к дождевальной

технике, работающей преимущественно на горных склонах. Цель изобретения – расширение условий применимости и повышение эффективности использования. Самонапорная оросительная система состоит из магистрального трубопровода 3, напороповышающего устройства 4, распределительного 5 и поливных 6 трубопроводов и дождевателей 7 прерывистого действия. Напороповышающее устройство 4 включает преобразователь давления в виде мультипликатора давления двойного действия и управляющий клапан с курковым механизмом переключения, кинематически связанный с толкателем дифференциального поршня. 2 ил.

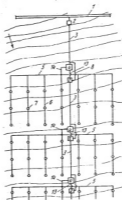


Fig. 1

Изобретение относится к сельскому хозяйству и может быть использовано для орошения сельскохозяйственных культур дождеванием преимущественно в условиях горных склонов.

Цель изобретения – повышение качества орошения путем снижения уровня пульсаций давления в распределительном трубопроводе при прямом и обратном ходе поршней гидроцилиндров напороповышающего устройства.

На фиг. 1 представлена принципиальная схема самонапорной оросительной системы; на фиг. 2 – принципиальная схема ее напороповышающего устройства (НПУ).

Самонапорная оросительная система включает соединенную с подводящим каналом 1 компенсационную емкость 2, связанную с магистральным трубопроводом 3 и через него с напороповышающим устройством 4, выполненным в виде мультипликатора давления двойного действия. НПУ через распределительные 5 и поливные трубопроводы 6 связано с дождевальными аппаратами 7, в качестве которых при малом удельном расходе системы принимаются импульсные аппараты прерывистого действия. Магистральный трубопровод 3 вышележащей ярусной сети системы обводным трубопроводом 8 гидравлически связан с компенсационной емкостью 2 нижележащего яруса системы.

НПУ содержит два симметрично расположенных дифференциальных поршня 9 высокого и низкого давления с тремя (большой, средней и малой) ступенями, перемещаемые в спаренных гидроцилиндрах 10, и снабжено подводящими трубопроводами 11, 12, связанными с магистральным трубопроводом 3 этого же яруса. Большая ступень поршней 9 при прямом ходе (их сближении к центру мультипликатора) – низкого давления; средняя, выполняющая одновременно роль связывающей большую и малую ступени общего полого штока, при прямом ходе – высокого давления, а обратном – низкого; малая ступень при прямом ходе – низкого давления, а обратном – высокого. Для отвода трансформированного в НПУ потока воды служат сливной канал 13 и высоконапорный трубопровод 14. Последний связан с выходными каналами 15, 16 полостей средней и малой ступеней поршней 9. Подводящие низконапорные трубопроводы 11, 12 снабжены обратными клапанами 17, а высоконапорные каналы 15, 16 – клапанами 18.

Магистральный трубопровод 3 и подводящие напорные трубопроводы 11, 12 связаны каналом через механизм 19

переключения, снабженный подпружиненной курковой поворотной заслонкой 20, управляемой рычагом 21 через толкатель 22, соединенный с большой ступенью левого поршня 9 через прорезь в его цилиндре 10.

Большая, средняя и малая ступени поршней 9 образуют с цилиндром 10 соответственно напорные полости: А – низкого давления; Б и В – дополнительные и общая высокого давления. Полости Б и В высокого давления на входе через обратные клапаны 17 и механизм 19 переключения соединены с магистральным трубопроводом 3, а на выходе через обратные клапаны 18 и трубопровод 14 с распределительным трубопроводом 5. Полость А связана через механизм 19 переключения с магистральным трубопроводом 3 и сливным каналом 13. Общая для обоих цилиндров 10 полость В высокого давления гидравлически соединена с внутренними полостями малой ступени каждого поршня 9, выполненной в виде соосно и жестко закрепленного на средней ступени поршня 9 полого стакана, наружная поверхность которого закрыта концом и обращена в сторону дополнительной полости Б высокого давления.

При подаче воды из канала 1 в компенсационную емкость 2 последняя обеспечивает поступление заданного постоянного расхода в магистральный трубопровод 3 верхнего яруса системы, уложенный по наибольшему уклону местности (поперек показанных на фиг. 1 горизонталей). Имеющийся при начальном заполнении системы воздух в сети трубопроводов удаляется из нее через установленный в голове магистрального трубопровода воздухоотвод (не показан).

За счет перепада геодезических отметок местности в голове и конце магистрального трубопровода 3 создается требуемое для рабочего режима НПУ 4 выходное (низкое) давление. Поступающий к первому (верхнему) ярусу системы расход делится на два потока: один из них идет по обводному трубопроводу 8, а другой направляется в НПУ. Последний поток, трансформируясь в НПУ, частично (под высоким давлением) поступает в распределительный трубопровод 5 верхнего яруса и далее через поливные трубопроводы 6 – к дождевальному аппаратам 7, остальная часть этого потока идет на слив через канал 13 в нижележащую емкость 2. В голове поливных трубопроводов, а также на входе в НПУ и в обводные трубопроводы 8 устанавливается запорно-регулирующая арматура (не показана), обеспечивающая необходимое дросселирование (или отключение) поступающего потока воды.

Используемые на системе дождеватели 7, как правило, импульсного (циклического) действия обеспечивают устойчивую работу с равным радиусом полета струи при широком диапазоне подаваемого расхода. Это позволяет подобрать необходимую для участка не превышающую допустимую по условиям противозероизонных требований интенсивность дождя, а также обеспечивает снижение требований к производительности НПУ – диапазон его рабочих расходов может быть достаточно широким.

Сливной поток НПУ через канал 13 и обводной поток через трубопровод 8 поступает в компенсационную емкость 2 нижележащего яруса системы, где происходит их смешивание, гашение, подача в магистральный трубопровод 3 этого яруса и далее в обслуживаемое его НПУ. Все НПУ работают в равных условиях – в них обеспечивается одинаковый расход и напор. Транзитный расход магистрального трубопровода, пропускаемый, минуя НПУ, через обводной трубопровод 8 в нижележащий ярус, постепенно снижается и в последнем ярусе участка орошения может практически полностью отсутствовать.

Повышение давления воды в НПУ осуществляется следующим образом. Из магистрального трубопровода 3 через механизм 19 переключения (фиг. 2) вода под низким (статическим) напором подается в полости А и Б. Действие усилия давления воды перемещает поршни 9 навстречу друг другу. При этом большие и средние ступени поршней движутся по соответствующим ступеням гидроцилиндров 10, а малые ступени – по дополнительным цилиндрам, образующим дополнительные полости Б и жестко связанные с цилиндрами 10. В полости В давление возрастает и вода из нее по каналу 15 через его обратный клапан 18 вытесняется в высоконапорный трубопровод 14. По мере движения поршней 9 толкатель 22, упираясь в рычаг 21 механизма 19 переключения, перемещает его вправо. При переходе рычагом вертикального ("мертвого") положения он резко перебрасывается в правое крайнее положение, поворачивая под действием пружины по часовой стрелке до упора поворотную заслонку 20 (на фиг. 2 показано пунктиром). Полости А и Б через механизм переключения разобщаются с магистральным трубопроводом 3, а полости А через сливной канал 13 соединяются с атмосферой. Общая полость В механизма 19 переключения соединяется с магистральным трубопроводом 3 и в нее по трубопроводу 12 через его обратный клапан 17 под низким давлением поступает вода, отжимая этим

поршни 9 друг от друга к периферии цилиндров 10. При этом из полости А вода идет на слив, а из полости Б через каналы 16 и их обратные клапаны 18 вытесняется в высоконапорный трубопровод 14, т.е. при изменении хода поршней 9 с прямого (сближение) на обратный (расхождение) в полостях Б и В меняется давление воды: соответственно низкого и высокого на высокое и низкое. При достижении поршнями 9 крайних (первоначального) положений воздействием толкателя 22 на рычаг 21 механизма 19 переключения полости А разобщаются с атмосферой и соединяются с высоконапорным магистральным трубопроводом 3. Снова из него происходит заполнение водой полостей А и Б. И цикл повторяется.

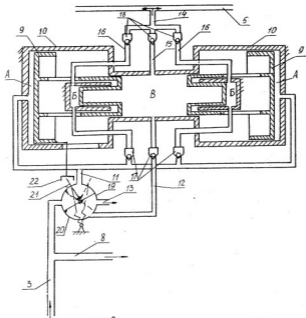
Система может работать при различном подводимом расходе, обладает широким диапазоном применимости и высокой эффективностью.

#### Формула изобретения

Самонапорная оросительная система, преимущественно для горных склонов, включающая ярусную сеть распределительных и поливных с дождевальными аппаратами трубопроводов, гидравлически подключенную к магистральному трубопроводу через напороповышающее устройство, выполненное в виде спаренных с общей полостью высокого давления гидроцилиндров с размещенными внутри них полостями высокого и низкого давления, соответствующими поршнями высокого и низкого давления, соединенным между собой общим потоком, причем на входе полость высокого давления через обратные клапаны соединена с магистральным трубопроводом, на выходе – с распределительным трубопроводом, а полость низкого давления подключена через механизм переключения к магистральному трубопроводу и сливному каналу, отличающаяся тем, что, с целью повышения качества орошения путем снижения уровня пульсирующей в распределительном трубопроводе при прямом и обратном ходах поршней гидроцилиндров, магистральный трубопровод каждого яруса снабжен компенсационными емкостями, гидравлически связанными со сливными каналами вышележащего яруса напороповышающих устройств, штоки гидроцилиндров которых выполнены полыми, а гидроцилиндры снабжены размещенными между полостью низкого и общей полостью высокого давления внутри полого штока дифференциальными поршнями с дополнительной полостью высокого давления, выход которой гидравлически соединен через

обратный клапан с распределительным трубопроводом, а вход через механизм переключения, выполненный в виде курковой подружиненной поворотной заслонки, с магистральным трубопроводом, при этом дифференциальный поршень выполнен в виде полого стакана, наружная поверхность

5 которого закрытым торцом взаимодействует с дополнительной полостью высокого давления, а внутренняя полость стакана, соосно и жестко закрепленного на поршне высокого давления, гидравлически соединена с общей полостью высокого давления.



Фиг. 2

Редактор М.Бандура

Составитель Р.Вагалов  
Техред М.Моргентал

Корректор С.Шевкун

Заказ 2025

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101