



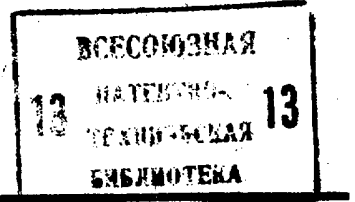
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1084751** **A**

3(51) G 05 D 7/01

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3260699/18-24
(22) 16.03.81
(46) 07.04.84. Бюл. № 13
(72) Ю.Н. Богачев
(71) Всесоюзное научно-производственное объединение по механизации орошения "Радуга"
(53) 621.646.3(088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР № 721034, кл. А 01 G 25/09, 1978.
2. Авторское свидетельство СССР № 882484, кл. А 01 G 25/09, 1980 (прототип).
(54)(57) СПОСОБ РАЗДАЧИ РАСХОДА В ТРУБОПРОВОДЫ ШИРОКОЗАХВАТНОЙ ОРОСИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ, включающий подачу воды в два трубопровода за счет создания напора, отличающийся тем, что, с целью повышения равномерности распределения оросительной воды при расширенных допустимых уклонах двух параллельно присоединенных к напорообразующему устройству трубопроводов и снижения энергетичес-

ких затрат, при изменении в процессе движения агрегата уклонов трубопроводов на поле при данном значении напора, создаваемого напорообразующим устройством, изменяют расходы в каждый из двух трубопроводов в соответствии с соотношением

$$\frac{Q_1^2}{Q_2^2} = \frac{H + J_1 \ell_1}{H + J_2 \ell_2}$$

где Q_1 и Q_2 - расходы в первом и втором трубопроводах, $\text{м}^3/\text{с}$;

H - напор, создаваемый напорообразующим устройством, м ;

J_1 и J_2 - уклоны трубопроводов на поле;

ℓ_1 и ℓ_2 - длины трубопроводов, м ;

при соотношении уклонов трубопроводов

$$J_1 J_2 \leq 0$$

(19) **SU** (11) **1084751** **A**

Изобретение относится к технике раздачи воды в трубопроводы и может быть использовано преимущественно в многоопорных самодвижущихся дождевальных машинах.

Известен способ раздачи воды в трубопроводы широкозахватной дождевальной машины, включающий раздачу воды от гидросистемы машины и поддержание постоянного давления в трубопроводах перед дождевальными насадками. Указанный способ позволяет повысить равномерность орошения при работе машины на сложном рельефе. Он реализован в устройстве, в котором вода в ствол струйного дождевального аппарата подается через вентиль, управляемый храповым механизмом, два храповых колеса которых приводятся в движение мембранным приводом, а фиксирующие рычаги - преобразователем давления, установленным перед стволом струйного дождевального аппарата [1].

Недостаток способа, по которому работает известное устройство, состоит в том, что при работе широкозахватной дождевальной техники (машины, агрегата) невозможно повысить напор в трубопроводе с отрицательным уклоном, когда напор в нем понизился за счет возвышения трубопровода в направлении от насоса к его концу ниже значения, допустимого из условия работы водовыпуска (в частности дождевальных аппаратов). Ввиду этого напороборудованное устройство должно создавать во всей дождевальной машине дополнительный напор для подачи воды под необходимым напором к относительно немногим дождевальным аппаратам, находящимся в высших точках, т.е. способ обладает недостаточно широким диапазоном регулирования по уклону; избыток напора регулятора устраняют перед каждым дождевальным аппаратом, оставляя в трубопроводах, на которые они установлены, высокий напор, на что необратимо расходуется существенная в общем энергетическом балансе машины часть энергии. Особенно это относится к трубопроводу, понижающемуся на уклоне в направлении от напоробразующего устройства; кроме того, каждый регулятор может управлять только одним дождевальным аппаратом (вообще - недовыпуском).

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является

способ раздачи расхода в трубопроводы широкозахватной оросительной техники, включающий подачу воды в трубопроводы за счет создания напора гидрантом и поддержание постоянным давления в воздушной магистрали перед дождевальными аппаратами при помощи пневмогидроаккумуляторов при изменении наклона трубопроводов на местности. Этот способ реализован в оросительном шлейфе широкозахватной дождевальной машины, содержащем трубопровод с дождевальными аппаратами. Шлейф снабжен установленными на концах трубопровода и сообщенными с его полостью пневмогидроаккумуляторами с разделенными мембранами и расположенными на входе в дождевальные аппараты мембранными регуляторами давления, мембранные полости которых связаны между собой и с воздушными полостями пневмогидроаккумуляторов. Способ, реализованный в данном устройстве, позволяет обеспечить равномерность полива за счет равенства расходов дождевальных аппаратов при работе шлейфа на местности со сложным рельефом [2].

Однако известный способ применяется на оросительном шлейфе, имеющем только один трубопровод.

Это исключает возможность использования потенциальной энергии положения потока воды в трубопроводе, имеющего положительный уклон (т.е. понижающегося от напоробразующего устройства), для компенсации дефицита напора, который может возникнуть на отрицательных уклонах поля, орошаемого оросительным шлейфом; пневмогидромеханическая система регулирования расходов установлена между концами одного трубопровода и не может быть применена на машинах с двумя дождевальными крыльями (трубопроводами), присоединенными параллельно к напоробразующему устройству; все дождевальные аппараты работают под минимальным напором, который на достаточно больших по абсолютной величине отрицательных уклонах может быть меньше допустимо малого из условия работы водовыпусков. Повысить рабочий минимальный напор возможно только с помощью напора образующего устройства; регулирование расхода осуществляется за счет необратимой потери энергии потока при его дроселировании.

Цель изобретения - повышение равномерности распределения оросительной воды при расширенных допустимых уклонах двух параллельно присоединенных к напорообразующему устройству трубопроводов и снижение энергетических затрат.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу раздачи расхода в трубопроводы широкозахватной оросительной техники, включающему подачу воды в два трубопровода за счет создания напора, при изменении в процессе движения агрегата уклонов трубопроводов на поле, при данном значении напора, создаваемого напорообразующим устройством, изменяют расходы в каждый из двух трубопроводов в соответствии с соотношением

$$\frac{Q_1^2}{Q_2^2} = \frac{H + J_1 \ell_1}{H + J_2 \ell_2}$$

где Q_1^2 и Q_2^2 - расходы в первом и втором трубопроводах, $\text{м}^3/\text{с}$;

H - напор, создаваемый напорообразующим устройством, м ;

J_1 и J_2 - уклоны трубопроводов на поле;

ℓ_1 и ℓ_2 - длины трубопроводов, м , при соотношении уклонов трубопроводов

$$J_1 J_2 \leq 0.$$

При этом обеспечивается восполнение дефицита напора в возвышающемся относительно напорообразующего устройства трубопроводе (с отрицательным уклоном).

Неравномерность распределения оросительной воды в целом по машине (агрегату) определится из соотношения

$$\sigma = \frac{Q_2 - Q_1}{2Q_0} \approx \frac{Q_2 - Q_1}{Q_2 + Q_1}$$

Она должна быть меньше допустимой неравномерности σ^* , т.е.

$$\frac{Q_2 - Q_1}{Q_2 + Q_1} \leq [\sigma^*],$$

где Q_1 , Q_2 - расходы в трубопроводах при $J_1 \neq 0$; $J_2 \neq 0$, $\text{м}^3/\text{с}$;

Q_0 - расход в каждом трубопроводе при $J_1 = J_2 = 0$, $\text{м}^3/\text{с}$;

Неравенство

$$J_1 J_2 \leq 0$$

показывает, что один трубопровод располагался ниже другого.

Реализация способа возможна существующими общеизвестными техническими средствами, например: расходы Q_1 и Q_2 можно измерять индукционными расходомерами ИР-11М, имеющими электрический выходной сигнал; преобразования напоров (давлений) H ; J_1 ; ℓ_1 ; J_2 ; ℓ_2 в электрические сигналы можно осуществлять манометрами пружинными электрическими, например, типа МПЭ-МИ; реализация приведенного выше соотношения между полученными таким образом электрическими сигналами, их предварительное и последующие преобразования, в том числе командные силовые электрические сигналы на заслонку с электроприводом, могут быть просто достигнуты на основе современной элементной базы электроники.

Указанное выше неравенство для уклонов реализуется выбором поля, на котором будет установлена машина (агрегат), и ориентацией трубопроводов на нем. Выполнение неравенства особых трудностей не повлечет, так как и в настоящее время оно практически не нарушается.

В процессе раздачи воды при нарушении неравенства $\sigma^* \leq [\sigma^*]$ подается световой, звуковой или иной сигнал для оператора с остановкой или без остановки машины. При выборе орошаемого поля с учетом выполнения этого неравенства необходимо исключать поля с превышением предельных недопустимых уклонов; последние определяются предварительным расчетом из приведенных выше соотношений.

Перечисленные выше технические средства, позволяющие реализовать и автоматизировать применение способа, при промышленном проектировании могут быть полностью или частично заменены другими, в том числе специально спроектированными на этот случай техническими средствами с более приемлемыми технико-экономическими характеристиками.

При уклонах $J_1 > 0$ и $-J_2 < 0$ и расходах $Q_1 = Q_2 = \frac{Q}{2}$ полный напор в возвышающемся трубопроводе ниже, чем в понижающемся. Это указывает на возможность существования промежуточного режима течений в трубопроводах, удов-

летворяющего всем технологическим требованиям орошения при Q_1 и Q_2

$$Q_{1H} > Q_1 > \frac{Q}{2}$$

$$Q_{2H} < Q_2 < \frac{Q}{2}$$

и соблюдении практически постоянства полного расхода

$$Q = Q_1 + Q_2 \approx \text{const}$$

(отклонение от точного равенства (0,005 0,010Q). Теоретические исследования и расчеты показали, что при использовании дождевальной и другой широкозахватной поливной техники (машины, агрегаты и т.п.) имеют место приведенные выше математические соотношения между расходами Q_1 и Q_2 , напором H , уклонами J_1 и J_2 , длинами трубопроводов l_1 и l_2 и допустимой степенью неравномерности распределения расходов (σ), т.е. что такой промежуточный режим течений существует. Для реализации этого режима течений дополнительно расходуется менее 0,5% (85 Вт для ЭДМФ "Кубань") энергии, так как расход

$$\Delta Q < Q_{1H} - \frac{Q}{2}$$

недодается в понижающийся и направляется в возвышающийся трубопровод.

Пример. Электрифицированная дождевальная машина фронтального перемещения ЭДМФ "Кубань" имеет два трубопровода, расходящиеся в противоположные стороны от расположенного посередине насоса, осуществляющего водозабор из открытого канала, перпендикулярного трубопроводам машины. Рабочий процесс полива дождеванием осуществляется при фронтальном перемещении машины, т.е. вдоль кана-

ла. Уклон поля вдоль трубопроводов может быть $J \leq 0,02$ (относительно насоса $0,02 > J_1 > 0$; $0 > J_2 > -0,02$). Уклоны $0,007 \leq J \leq 0,02$ предусмотрены в перспективе. В настоящее время машины работают только при уклонах $0,007 > J > 0$, без регулирования расходов и напоров.

При работе машины автоматическая система регулирования подачи расходов в трубопроводы, которая может быть выполнена на основе указанных выше технических средств, непрерывно производит измерения и преобразования величин напоров H ; $J_1 l_1$; $J_2 l_2$ и расходов Q_1 и Q_2 в электрические величины, проверяют, выполняется ли равенство

$$\frac{Q_1^2}{Q_2^2} = \frac{H + J_1 l_1}{H + J_2 l_2},$$

и в соответствии с сигналом рассогласования левой и правой частей этого равенства подает командный сигнал на изменение положения регулирующей задвижки, которую, по-видимому, удобнее всего установить вблизи напорного патрубка насоса.

Эффективность предлагаемого способа заключается в том, что существенно расширяются орошаемые площади за счет полей с уклонами $0,02 > J > 0,007$, которые могут орошаться широкозахватной оросительной техникой, в частности высокопроизводительными и полностью автоматизированными фронтальными дождевальными машинами; снижаются энергозатраты, так как отпадает необходимость поднимать напор для восполнения дефицита напора на конечном участке возвышающегося трубопровода.

Составитель Ю. Богачев

Редактор Е. Кривина Техред М. Надь

Корректор Г. Решетник

Заказ 2009/42

Тираж 842

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4