



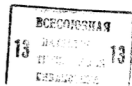
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1148928** **A**

4650 E 02 B 3/02, 15/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

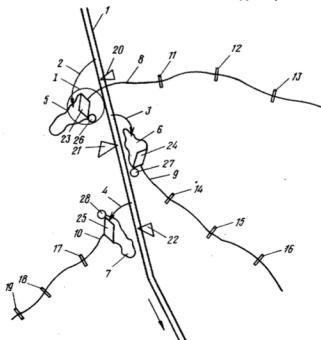


(61) 763510
(21) 3662967/29-15
(22) 16.11.83
(46) 07.04.85. Бюл. № 13
(72) С. В. Большинский, В. И. Мухопад,
Ф. В. Стольберг и Ю. П. Беличенко
(71) Всесоюзный научно-исследовательский
институт по охране вод
(53) 627.42(088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 763510, кл. E 02 B 3/02, 1979.

(54) (57) 1. СПОСОБ РЕГУЛИРОВАНИЯ
СТОКА РЕК по авт. св. № 763510,

отличающийся тем, что, с целью поддержания на период эксплуатации первоначального качества воды путем интенсификации процессов самоочищения, производят непрерывную подачу воды из канала в водохранилище с начала поступления в него поверхностного стока и до его окончания и одновременно создают и поддерживают в прибрежной зоне водохранилища скорость движения воды в пределах 0,15—0,25 м/с.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что скорость движения воды в прибрежной зоне создают и поддерживают с помощью струенаправляющих сооружений.



Фиг. 1

(19) **SU** (11) **1148928** **A**

Изобретение относится к области охраны природы, а именно к способам регулирования стока рек, и предназначено к использованию для охраны вод, в том числе предотвращения загрязнения и истощения малых рек, комплексного использования их водных ресурсов и более рационального использования водных ресурсов каналов межбассейновых перебросок стока.

По основному авт. св. № 763510 известен способ регулирования стока рек, заключающийся в том, что для заполнения водохранилищ используют искусственные источники водоснабжения в периоды уменьшения или прекращения водопотребления из них, после чего осуществляют пополнение реки полусками воды, из водохранилищ, расход которых определяют по формуле:

$$Q_{\text{к}}^{\text{б}} = \frac{Q_{\text{к}}^{\text{р}} (ПДК_{\text{ик}} - К_{\text{ик}}^{\text{р}})}{К_{\text{ик}}^{\text{е}} - m_{\text{ик}} - ПДК_{\text{ик}}}$$

Кроме того, в качестве искусственных источников водоснабжения используют оросительные каналы [1].

Такое предложение приемлемо для водохранилищ, устроенных в балках или оврагах, к которым тяготеют относительно небольшие водосборные площади, или же для водохранилищ, изолированных от попадания в них поверхностного стока (ливневого или снегового происхождения), для водохранилищ, емкость которых создана путем обвалования по периметру выделенной площади.

Однако зачастую наливные водохранилища устраивают в оврагах или балках, к которым примыкают водосборные площади значительных размеров. На этих площадях формируется поверхностный сток с сельскохозяйственных угодий и населенных пунктов, расположенных в пределах водосборов. Вместе с поверхностным стоком в водохранилища поступают различные примеси, в частности удобрения и ядохимикаты, смываемые с сельскохозяйственных площадей, а также с городских и промышленных территорий. Установлено, что по нагрузке они соизмеримы с хозяйственно-бытовыми сточными водами. Все эти примеси влияют на органолептические, общесанитарные, токсикологические и рыбохозяйственные показатели качества воды в водохранилище, изменяя ее физические свойства (прозрачность, окраску, запах и др.) и химический состав. В результате качество воды в водохранилище может оказаться непригодным для использования водохранилища в целях пополнения малых рек.

Известный способ эффективно используют применительно к реке для увеличения ее водности и улучшения качества воды в ней.

Недостатком способа является то, что он не предусматривает сохранения качества воды в наливных водохранилищах при

поступлении в них примесей вместе с поверхностным стоком.

Цель изобретения — поддержание на период эксплуатации первоначального качества воды путем интенсификации процессов самоочищения.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу регулирования стока рек производят непрерывную подачу воды из канала в водохранилище с начала поступления в него поверхностного стока и до его окончания и одновременно создают и поддерживают в прибрежной зоне водохранилища скорость движения воды в пределах 0,15—0,25 м/с.

Кроме того, скорость движения воды в прибрежной зоне создают и поддерживают с помощью струеннаправляющих сооружений.

На фиг. 1 изображена принципиальная схема системы для осуществления способа; на фиг. 2 — узел 1 на фиг. 1.

Указанная система содержит водоснабжающий канал 1, например оросительный, с которым посредством соединений 2—4 связаны наливные водохранилища 5—7, устроенные на соответствующих малых реках 8—10, находящихся в зоне водоснабжающего канала 1.

На малых реках в створах 11—19 размещена контрольно-измерительная аппаратура, которая соединена с соответствующими диспетчерскими пультами 20—22. Наливные водохранилища 5—7 имеют водосбросные сооружения 23—25, оборудованные управляемыми затворами. Механизмы (пусковые устройства) затворов также соединены с диспетчерскими пультами 20—22, откуда осуществляют управление затворами. Наливные водохранилища устраивают преимущественно в верховьях малых рек, по возможности используя для этой цели естественные формы рельефа — балки, овраги, расположенные на небольших расстояниях от русел рек, и трассы каналов.

В качестве соединений 2—4, в зависимости от условий местности, метрических размеров и экономической целесообразности, могут быть использованы конструкции водоводов из бетонных, железобетонных и металлических труб, конструкции облицованных и необлицованных закрытых лотков. Соединения 2—4 оборудуются автоматической запорной арматурой, управление которой осуществляют с диспетчерских пультов 20—22.

На водохранилищах в точках 26—28, как и на рейках в створах 11—19, размещена контрольно-измерительная аппаратура, имеющая связь с соответствующими диспетчерскими пультами 20—22. Кроме того, на водохранилищах устанавливают струеннаправляющие сооружения 29.

Самоочищающая способность водохранилища представляет собой совокупность

гидрохимических, физических, химических и биологических процессов, приводящих к уменьшению концентрации загрязняющих веществ в воде, а при обеспечении условий полного использования самоочищающей способности даже к восстановлению естественного качества вод.

При поступлении в наливное водохранилище поверхностного стока с прилегающего водосбора в периоды снеготаяния или при выпадении стокообразующих дождей и ливней возможно попадание в прибрежную зону водохранилища органических и минеральных примесей, вызывающих ухудшение показателей качества воды. В этих случаях, с целью сохранения качества воды в водохранилище путем интенсификации процессов самоочищения, производят дополнительную подачу воды из канала в водохранилище и в прибрежной зоне водохранилища создают и поддерживают посредством струенаправляющих сооружений скорость воды в пределах 0,15—0,25 м/с.

При дополнительной подаче воды из канала в водохранилище интенсифицируется самоочищение под влиянием турбулентного перемешивания и процессов химической и биологической природы (распад и превращение примесей), что приводит к сохранению качества воды в водохранилище. Подаваемая из канала вода должна при этом удовлетворять нормативным требованиям (ГОСТ 17.1.3.03-77) по качеству.

Предлагаемый способ осуществляют следующим образом.

По команде, поданной с диспетчерского пульта 20—22, включают запорные устройства на соединениях 2—4 и вода из водоснабжающего канала 1 по соединениям 2—4 поступает в соответствующие наливные водохранилища 5—7 для заполнения их до заданного уровня.

Со створов 11—19, на которых размещена контрольно-измерительная аппаратура, регистрирующая санитарно-гигиеническую обстановку на малых реках 8—10, в частности показатели минерализации, рН растворенного кислорода и другие, передается информация на диспетчерские пульты 20—22. На этих пультах обрабатывается поступающая информация со створов 11—19 о гидрохимическом составе воды наливных водохранилищ и данные о размерах водопотребления. По всем показателям и данным определяется величина попусков в реки 8—10. Величина этих попусков состоит из двух слагаемых: q_1 — расхода, необходимого для удовлетворения нужд водопользователей в количественном соотношении, и q_2 — расхода, необходимого для разбавления речной воды с целью улучшения ее качества и доведения загрязняющих ингредиентов до пре-

дельно допустимых концентраций. q_1 определяется от q_2 на величину Δq . Если $\Delta q = 0$, тогда $q_1 = q_2 = Q_2^*$. Если $\Delta q < 0$, то $Q_2^* = q_1$.

Данные санитарно-гигиенической обстановки определяются приборами, размещенными в створах 11—19, и по линиям связи передаются на диспетчерские пульты 20—22. На диспетчерских пультах эта информация, дополненная данными гидрологической характеристики реки, показателями качества воды наливного водохранилища, которые должны быть не ниже нормативных (ГОСТ 17.1.3.03-77), обрабатывается, и по соотношению

$$Q_x^b = \frac{Q_K^p (ПДК_{ик} - K_{ик}^p)}{K_{ик}^p e^{-m_{ик}} - ПДК_{ик}}$$

определяется величина попусков.

После определения величины попусков с диспетчерских пультов 20—22 подают команду на управляемые водосборные сооружения 23—25 наливных водохранилищ 5—7, открываются затворы и вода поступает в малые реки 8—10. В результате смещения речной воды с водой, поступающей из наливных водохранилищ, увеличивается водность рек и обеспечивается заданное качество воды.

При поступлении в водохранилище поверхностного стока производят измерение санитарно-гигиенических показателей на водохранилищах в точках 26—28 (минерализация, концентрация отдельных ионов, растворенного кислорода и др.) по команде, поданной с диспетчерских пультов 20—22. Если измеренные показатели не соответствуют нормативным качествам воды, выполняют процедуру, направленную на сохранение этих показателей в нормативных пределах. Эта процедура заключается в осуществлении дополнительной подачи воды, т. е. включении запорных устройств на соединениях 2—4 по команде, поданной из диспетчерских пультов 20—22. Вода из канала 1 по соединениям 2—4 поступает в соответствующие наливные водохранилища 5—7.

В водохранилищах 5—7 интенсифицируется ход процессов самоочищения под воздействием этой непрерывной дополнительной подачи воды из канала, так как активизируются химические и биологические процессы превращения и распада примесей. Непрерывная дополнительная подача воды осуществляется с начала поступления в водохранилище поверхностного стока 30 и до окончания, так как этот период времени характеризуется интенсивным поступлением примесей, вызывающих ухудшение качества воды в водохранилище.

Дополнительная подача воды создает и поддерживает в прибрежной зоне водохранилища определенную скорость движения во-

ды, что вызывает увеличение турбулентности потока в прибрежной зоне.

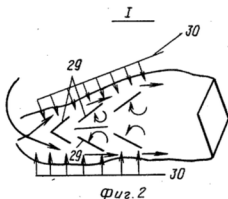
Скорость движения воды в прибрежной зоне создают и поддерживают в интервале 0,15—0,25 м/с, что является оптимальным, так как при меньшей скорости процессы самоочищения выражены слабо, а скорости больше 0,25 м/с труднодостижимы в водохранилище и, кроме того, сопровождаются уменьшением интенсивности воздействия на процессы самоочищения.

Скорость движения воды создают и поддерживают с помощью струенаправляющих устройств 29, которые обеспечивают перераспределение удельных расходов воды по ширине водохранилища в прибрежные зоны, где происходит слияние поверхностного стока с направленным потоком дополнительно подаваемой воды.

Поверхностный сток, формируясь на прилегающих к водохранилищам водосборах при снеготаянии или в периоды выпадения жидких осадков (дождей или лив-

ней) вносит в водохранилища различные примеси, вызывающие загрязнение воды в них. Поскольку водохранилища предназначены для осуществления попусков воды в реки не только с целью увеличения водности рек, но и для улучшения качества речной воды, то ухудшение качества воды в водохранилищах, происходящее под воздействием поступления поверхностного стока, приводит к затруднениям хозяйственного и природоохранного использования воды, накопленной в водохранилище.

Использование изобретения обеспечивает пополнение малых рек водой нормативного качества, уменьшение общей подачи свежей воды из канала за счет поступившего в водохранилище поверхностного стока, а также возможность использования наливных водохранилищ с качеством воды, удовлетворяющим нормативным требованиям, для рыбохозяйственных, рекреационных и других целей.



Редактор А. Шишкина
Заказ 1835/18

Составитель Р. Бесчастнова
Техред И. Верес
Тираж 649

Корректор Г. Решетняк
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