



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
A01K 61/00 (2019.02)

(21)(22) Заявка: 2018121176, 07.06.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
07.06.2018

Дата регистрации:  
13.06.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 07.06.2018

(45) Опубликовано: 13.06.2019 Бюл. № 17

Адрес для переписки:

346421, Ростовская обл., г. Новочеркасск, пр-т  
Баклановский, 190, директору ФГБНУ  
"РосНИИПМ"

(72) Автор(ы):

Щедрин Вячеслав Николаевич (RU),  
Шкура Владимир Николаевич (RU),  
Баев Олег Андреевич (RU),  
Гарбуз Александр Юрьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
научное учреждение "Российский  
научно-исследовательский институт проблем  
мелиорации" (ФГБНУ "РосНИИПМ") (RU)

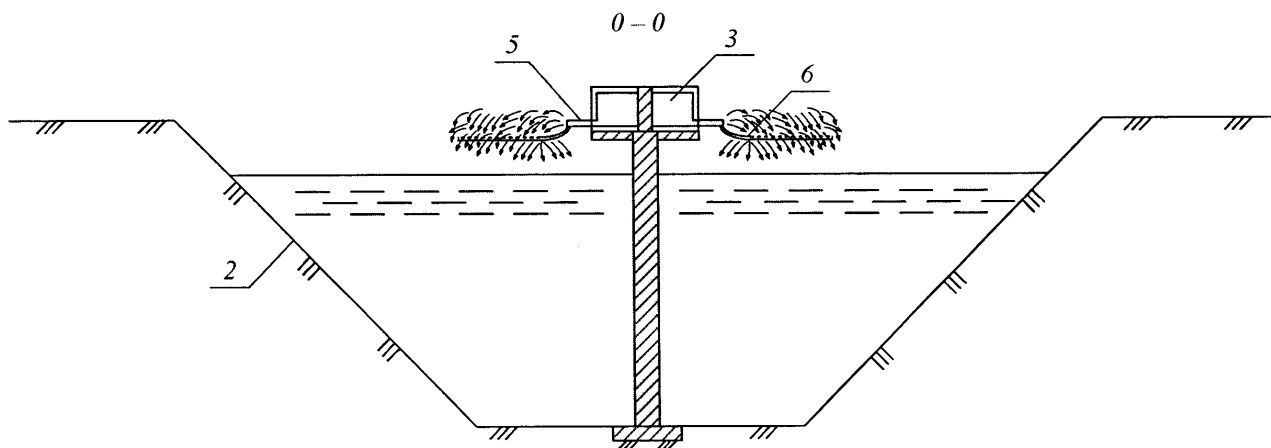
(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2646918 C1, 12.03.2018. RU  
2504150 C1, 20.01.2014. SU 97460 A1,  
01.01.1954. RU 2487536 C1, 20.07.2013.

## (54) РЫБОВОДНЫЙ БАССЕЙН С РАССРЕДОТОЧЕННОЙ СИСТЕМОЙ ВОДНОГО ПИТАНИЯ

(57) Реферат:

Рыбоводный бассейн с рассредоточенной системой водного питания включает оросительно-обводнительный канал с водовыпускным сооружением. Бассейн выполнен проточным и оборудован рассредоточенной системой водного питания в виде водопадающей многоярусной

галереи с переменным живым сечением и разносторонним выпуском струй воды из системы водовыпускных отверстий круглого сечения. Изобретение обеспечивает аэрирование подаваемой в бассейн воды. 4 з.п. ф-лы, 7 ил.



Фиг. 3



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*A01K 61/00 (2019.02)*

(21)(22) Application: **2018121176, 07.06.2018**

(24) Effective date for property rights:  
**07.06.2018**

Registration date:  
**13.06.2019**

Priority:

(22) Date of filing: **07.06.2018**

(45) Date of publication: **13.06.2019** Bull. № 17

Mail address:

**346421, Rostovskaya obl., g. Novocherkassk, pr-t  
Baklanovskij, 190, direktoru FGBNU "RosNIIPM"**

(72) Inventor(s):

**Shchedrin Vyacheslav Nikolaevich (RU),  
Shkura Vladimir Nikolaevich (RU),  
Baev Oleg Andreevich (RU),  
Garbuz Aleksandr Yurevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe  
nauchnoe uchrezhdenie "Rossijskij  
nauchno-issledovatel'skij institut problem  
melioratsii" (FGBNU "RosNIIPM") (RU)**

(54) **PISCICULTURAL POOL WITH DISTRIBUTED WATER SUPPLY SYSTEM**

(57) Abstract:

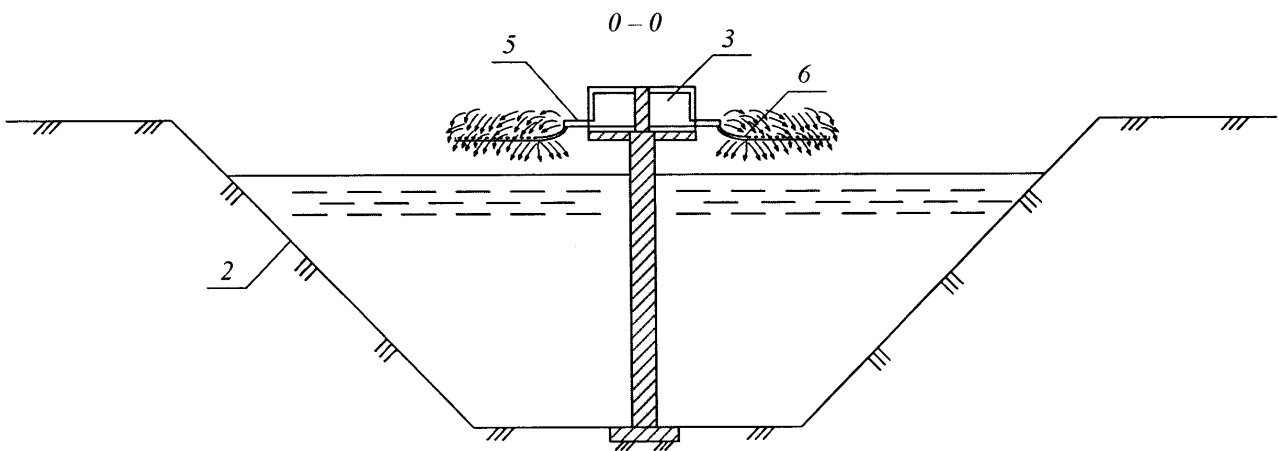
FIELD: fishing and fish farming.

SUBSTANCE: piscicultural pool with a distributed water supply system includes an irrigation-watering channel with a water outlet structure. Pool is flow-through and is equipped with a distributed water supply system in the form of a water supply multi-tier gallery

with variable live section and diversified outlet of water jets from the system of water outlets of round section.

EFFECT: invention provides aeration of water fed into the pool.

5 cl, 7 dwg



Фиг. 3

Изобретение относится к гидротехнике и может быть использовано для создания природоприближенных водно-воздушных условий и режимов в среде обитания рыб, необходимых для ведения рыбоводства и аквакультурного производства в искусственных рыбоводных бассейнах, устраиваемых при оросительно-обводнительных каналах.

В известных конструкциях водопадающих систем рыбоводных прудов, обеспечивающих необходимое качество воды в них, предусматривается создание проточности и интенсивного водообмена, на что расходуются значительное количество воды и других (энергетических, материальных, трудовых) ресурсов.

В определенной степени улучшению качества водной среды обитания гидробионтов (преимущественно рыб) при снижении уровня проточности и водообмена (т.е. расходов водных и других ресурсов, обеспечивающих процесс транзита воды) способствуют системы аэрации (аэрирования воды) в рыбоводных бассейнах. Применение искусственного аэрирования воды подачей в бассейны воздуха посредством компрессорных установок в определенной степени решает задачу, но требует значительных затрат на создание и эксплуатацию систем вододачи и аэрирования.

Известна компактная рыбоводная установка замкнутого водообеспечения (RU 2487536, 20.07.2013), включающая соединенные между собой в замкнутый циркуляционный контур бассейны, водозаборные устройства и электронасос, систему аэрации и терморегуляции, блок уровней автоматики и датчик уровня воды.

Недостатком данного технического решения является сложность производства работ по выполнению рыбоводной установки, отсутствие в ней проточности и водообмена, необходимость в устройстве искусственной системы аэрации и терморегуляции, и как следствие - существенное снижение видов культивируемых в установке гидробионтов.

Известен грунтовый бассейн для молоди рыб (SU 97460, 1954), включающий применение питательного лотка и сливной трубы для подачи воды в литоральную зону, соединенную с котлованом бассейна. Для усиления аэрации и создания кругового потока воды в бассейне на дне питательного лотка закреплена система поперечных брусьев.

Недостатком вышеприведенного аналога является сложность производства работ по сооружению системы естественного аэрирования воды посредством выполнения сливных труб и питательного лотка, а также поперечных деревянных брусьев, которые в свою очередь являются не долговечными и подвержены гниению.

Известен рыбоводный комплекс (RU 2504150, 20.01.2014), состоящий из водоема с водозаборными и водосбросными каналами и выростных прудов, соединенных с водоемом-спутником, каналами, выполненными со съёмными решетчатыми перегородками, либо снабженный одним-двумя спускными прудами для выращивания посадочного материала.

Недостатком данного рыбоводного комплекса является необходимость устройства распределительного канала, не предусматривающего комплексного использования его водно-ресурсного потенциала, а также отсутствие естественной проточности и водообмена в рыбоводном комплексе.

Наиболее близким техническим решением является приканальный бассейн для аквакультуры (RU 2646918, 12.03.2018), включающий водозаборный узел, состоящий из регулятора уровней и двухниточного водозаборного регулятора. При этом бассейн разделен перегородкой на две автономные секции с устроенными в перегородке регулируемые водо- и рыбопропускными отверстиями.

Недостатком данного технического решения является отсутствие в нем аэрирования

подаваемой в рыбоводный бассейн воды, что потребует для его функционирования установки искусственного аэрирования, с созданием необходимой проточности в приканальном рыбоводном бассейне.

5 Цель изобретения - обеспечение естественной аэрированной водой приканальных рыбоводных бассейнов.

Задача, на решение которой направлено заявляемое изобретение, - разработка рыбоводного бассейна с рассредоточенной системой водного питания, которая представляет собой водоподводящую многоярусную галерею с постоянным и (или) переменным живым сечением и многосторонним выпуском струй воды в атмосферу из 10 отверстий различного поперечного сечения (круглого и прямоугольного) с изменяющимся по длине галереи размером (диаметром) отверстий.

Технический результат, на достижение которого направлено заявленное изобретение, заключается в создании водонаполняемого рыбоводного бассейна естественной аэрированной водой, изымаемой из оросительно-обводнительного канала, и подаваемый 15 в бассейн посредством рассредоточенной водоотводящей (водоподводящей) галереи через систему водовыпускных отверстий, обеспечивающих выпуск водных струй в слой атмосферы.

Технический результат достигается за счет создания близи оросительно-обводнительного канала с водовыпускным сооружением проточного рыбоводного 20 бассейна с рассредоточенной системой водного питания, выполненной в виде водоподающей многоярусной галереи с переменным живым сечением и разносторонним выпуском струй воды из системы водовыпускных отверстий круглого сечения. Рассредоточенная система водного питания выполнена с дисковыми разбрызгивателями, расположенными над уровнем воды в бассейне под каждым отверстием, устроенным 25 в стенках галереи. Водовыпускные отверстия выполнены с изменяющимся по длине галереи диаметром отверстий, а размеры поперечного сечения системы водного питания, расход воды, выпускаемой через водовыпускные отверстия одного участка, и средний диаметр отверстий определяют по расчетным зависимостям. Ложе и откосы бассейна оборудованы защитным противофильтрационным и берегоукрепительным покрытием 30 из геосинтетических материалов.

Изобретение поясняется следующими чертежами: фиг. 1 - План рыбоводного бассейна при оросительно-обводнительном канале; фиг. 2 - Разрез по продольной оси бассейна; фиг. 3 - Разрез по поперечной оси бассейна; фиг. 4 - Водоподводящая одноярусная галерея с постоянным живым сечением и односторонним выпуском воды из отверстий; 35 фиг. 5 - Водоподводящая многоярусная галерея с постоянным живым сечением и односторонним выпуском воды из отверстий; фиг. 6 - Водоподводящая призматическая галерея с двухъярусным и односторонним выпуском воды из отверстий прямоугольного сечения; фиг. 7 - Водоподводящая призматическая галерея с одноярусным выпуском воды из отверстий и дисковыми разбрызгивателями.

40 Цифрами на чертежах обозначено: 1 - оросительно-обводнительный канал; 2 - проточный приканальный рыбоводный бассейн; 3 - рассредоточенная система водного питания (водоподающая галерея); 4 - водовыпускное отверстие; 5 - водовыпускной патрубков; 6 - дисковый разбрызгиватель (дефлектор); 7 - стойка; 8 - запорно-регулирующий элемент; 9 - водоспуск.

45 Рыбоводный бассейн с рассредоточенной системой водного питания (фиг. 1-3) выполнен следующим образом.

Вблизи оросительно-обводнительного канала 1 устроен проточный приканальный рыбоводный бассейн 2, выполненный с системой рассредоточенного водного питания

3, представляющей собой водоподводящую многоярусную галерею с переменным живым сечением и разносторонним выпуском струй воды из системы водовыпускных отверстий 4 круглого (или прямоугольного) сечения и изменяющегося по длине галереи диаметра водовыпускных отверстий 4. Рассредоточенная система водного питания 3 размещена над уровнем воды в бассейне 2 и устроена вдоль или поперек рыбоводного бассейна. Возможно устройство одной (обычно центрально-расположенной по поперечной или продольной оси бассейна) или нескольких продольных или поперечно-расположенных галерей, самостоятельно питаемых из оросительно-обводнительного канала 1. Возможен также вариант устройства системы галерей (с поперечным, 10 продольным или комбинированным их расположением) и варианты периметрического расположения тупиковых (кольцевых) систем галерейного питания рыбоводных бассейнов. Водовыпускные отверстия 4 рассредоточенной системы водного питания 3 могут иметь различную форму поперечного сечения (круглую, прямоугольную или щелевую). Водоподающие галереи системы водного питания 3 могут выполняться 15 односторонним и двухсторонним, боковым и торцевым, донным и поверхностным; одно-, двух- и трехъярусным расположением водовыпускных отверстий 4. Рассредоточенные системы водного питания 3 могут быть призматическими (с постоянным поперечным сечением) и непризматическими (т.е. с переменным по длине поперечным сечением).

20 Призматическая рассредоточенная система водного питания 3 с постоянным по длине поперечным сечением водного потока (с круглой формой водовыпускных отверстий), работает в напорном режиме со свободным выпуском воды из отверстий 4 в атмосферу (фиг. 4, 5).

Для улучшения дробления исходящих из водовыпускных отверстий 4 25 рассредоточенной системы водного питания 3 водных струй (для максимально-возможного насыщения их воздухом) она выполнена с закрепленными на ней водовыпускными патрубками 5 (различных размеров), с подвешенными к ним дисковыми разбрызгивателями (дефлекторами) 6, расположенными над уровнем воды в бассейне 2 под каждым отверстием 4, устроенным в стенках водоподающей галереи 3, и установленными на стойках 7 (фиг. 6, 7). 30

Аэрация на дисковых разбрызгивателях (дефлекторах) 6 осуществляется разделением моноструи на совокупность мелких струй, контактирующих с воздухом атмосферы, за счет чего и происходит естественное аэрирование подаваемой в проточный приканальный рыбоводный бассейн 2 воды.

35 Регулирование расхода, подаваемой в рассредоточенную систему водного питания 3 воды, осуществляется за счет запорно-регулирующего элемента 8, а сброс воды из рыбоводного бассейна производится посредством водоспуска 9.

40 Применение рыбоводного бассейна с рассредоточенной системой водного питания в виде водотранспортирующих (водоподающих) галерей позволит не только создать благоприятные условия для рыбоводства и аквакультурного производства в приканальных бассейнах, но и значительно улучшить естественное аэрирование подаваемой воды в бассейны из оросительно-обводнительных каналов. При использовании систем галерей отсутствует необходимость в применении компрессорных установок (и насосов) для напорной искусственной аэрации воды.

45 Расчет рассредоточенной системы водного питания рыбоводного бассейна осуществляется в нижеследующей последовательности.

1 Устанавливается расход воды, необходимый для обеспечения в бассейне заданного уровня водообмена, заданной скорости проточности и восполнения потерь воды из

бассейна на проточность, испарение и фильтрацию -  $Q_{\Gamma}$ , м<sup>3</sup>/с.

2 С учетом принятого настоящего компоновочно-конструктивного решения приканального бассейна по рыбоводным, топографическим и хозяйственно-экономическим условиям, требованиям и ограничениям предварительно трассируется и размещается водопитающая галерея с плановой, вертикальной и гидравлической привязкой ее к оросительному каналу.

3 Принимается решение по конструкции распределительной системы водного питания (галерейной системы) и предварительно устанавливаются размеры ее поперечного сечения  $\omega'_{\Gamma}$ , м<sup>2</sup>:

$$\omega'_{\Gamma} = Q_{\Gamma} / v_{\Gamma}, \quad (1)$$

где  $Q_{\Gamma}$  - общий расход галереи (на участке до расположения отверстий), м/с;

$v_{\Gamma}$  - скорость напорного протекания водного потока по тракту галереи, м/с.

По полученному значению площади поперечного сечения принимается решение по галереи круглой, квадратной или прямоугольной формы.

4 Уточняется предварительно определенная площадь  $\omega'_{\Gamma}$ , и принятые размеры поперечного сечения галереи по ее водопроточной способности с учетом перепада

уровней на ней  $(\omega_{\Gamma})_Z$ , м<sup>2</sup>, по нижеследующему соотношению:

$$(\omega_{\Gamma})_Z = Q_{\Gamma} \mu_{\Gamma} \sqrt{2g\Delta Z_{\Gamma}}, \quad (2)$$

где  $\mu_{\Gamma}$  - коэффициент расхода галереи, определяемый по зависимости:

$$\mu_{\Gamma} = \frac{1}{\sqrt{1 + \sum \xi_i}}, \quad (3)$$

$\sum \xi_i$  - сумма коэффициентов сопротивления водному потоку (на входе, поворотах, затворе, по длине водоподводящей части галереи и на выходе из водопроводящего тракта в водораспределительную часть галереи);

$\Delta Z_{\Gamma}$  - перепад отметок уровня в обводнительном канале и галерее, м:

$$\Delta Z_{\Gamma} = Z_{\text{оп/к}} - Z_{\text{о/г}}, \quad (4)$$

где  $Z_{\text{оп/к}}$  - величина отметки уровня воды в обводнительном канале, м;

$Z_{\text{о/г}}$  - отметка верха отверстия галереи заглубляемого под уровень воды, м.

5 Полученное значение площади живого сечения водного потока  $\omega_{\Gamma}$ , м<sup>2</sup>, сопоставляется с предварительно принятым и принимается окончательное решение по площади галереи  $\omega_{\Gamma}$  форме и размерам ее поперечного сечения.

6 Предварительно принимаются размеры и расположение водовыпускных отверстий галереи, исходя из протяженности ее водопроводящей части и расхода воды, вытекающей из каждого отверстия. Исходя из имеющегося опыта, предварительно принимаются отверстия круглого сечения диаметром, равным  $d_{\text{отв}} = (0,05-0,1)\Delta Z_{\Gamma}$ , с определенным шагом их размещения по длине галереи. Принимаемые размеры отверстий и их расход увязываются с общим расходом воды, подаваемым в рыбоводный бассейн, и с протяженностью водораспределительного тракта.

7 Предварительно принимаемые размеры  $d_{\text{отв}}$ , м<sup>3</sup>/с, и количество водовыпускных отверстий проверяются на водопроточную способность (по их размерам и перепаду

уровней воды) с использованием зависимости вида:

$$q_{\text{отв}} = \mu_{\text{отв}} \cdot 0,785 d_{\text{отв}}^2 \sqrt{2g\Delta Z_{\Gamma}}, \quad (5)$$

где  $\mu_{\text{отв}}$  - коэффициент расхода водоподающего (выпускного) отверстия;

5  $d_{\text{отв}}$  - диаметр водовыпускных отверстий из галереи, мм.

При этом суммарный расход отверстий  $\Sigma q_{\text{отв}}$ , м<sup>3</sup>/с, должен быть равным общему расходу воды, подаваемой в галерею:

$$\Sigma q_{\text{отв}} = q_{\text{отв}} \cdot n_{\text{отв}} = Q_{\Gamma}, \quad (6)$$

10 где  $n_{\text{отв}}$  - количество водовыпускных отверстий в водоподающей галерее, шт.

8 случае неравенства значений  $\Sigma q_{\text{отв}}$  и  $Q_{\Gamma}$  изменяют диаметр водовыпускных отверстий или шаг их размещения (т.е. количество отверстий), добиваясь приемлемого равенства сопоставляемых величин.

15 8 Осуществляется проверка равномерности распределения расходов истекающей из отверстий воды по всей длине водораспределительной части галереи проведением расчетов в нижеприведенной последовательности.

8.1 Рабочая часть водораспределительной галереи по конструктивно-принятой ее протяженности разбивается на несколько расчетных участков (например, включающих по десять ( $n_{\text{отв}}=10$ ) водовыпускных отверстий).

8.2 Определяется расход, выпускаемой через водовыпускные отверстия одного участка, воды на каждом расчетном участке галереи -  $\Sigma q_{\text{отв}_i}$ , м<sup>3</sup>/с:

$$\Sigma q_{\text{отв}_i} = n_{\text{отв}} \cdot q_{\text{отв}}. \quad (7)$$

25 8.3 Устанавливается расход воды в галерее, поступающей на каждый рассматриваемый участок  $Q_i$ , м<sup>3</sup>/с, по нижеприведенным соотношениям:

$$Q_i = Q_{\text{вх}} - n_{\text{отв}} \cdot q_{\text{отв}}, \quad (8)$$

$$30 \quad Q_{i-1} = n_{\text{отв}} \cdot q_{\text{отв}}, \quad (9)$$

где  $Q_{\text{вх}}$  - расход воды на входе в водопитающий бассейн галерею, м<sup>3</sup>/с.

8.4 Рассчитывается средний расход воды в галерее в пределах рассматриваемого (расчетного) участка  $Q_{\text{ср}_i}$ , м<sup>3</sup>/с, по нижеследующим зависимостям:

$$35 \quad Q_{\text{ср}_i} = 0,5(Q_{\text{вх}} + Q_i) \text{ или } Q_{\text{ср}_i} = 0,5(Q_{i-1} + Q_i). \quad (10)$$

8.5 По величине  $\bar{Q}_{\text{ср}_i}$ , м<sup>3</sup>/с, находится средняя скорость протекания водного потока в пределах рассматриваемого участка галереи  $\bar{v}_{\text{ср}_i}$ , м/с:

$$40 \quad \bar{v}_{\text{ср}_i} = \bar{Q}_{\text{ср}_i} / \omega_{\Gamma}. \quad (11)$$

8.6 Определяется среднее число Рейнольдса для потока на рассматриваемом  $i$ -ом участке галереи  $\bar{Re}_{\text{ср}_i}$  по зависимости вида:

$$45 \quad \bar{Re}_{\text{ср}_i} = v_{\text{ср}_i}^{4R_{\text{ср}_i}} \cdot \nu^{-1}, \quad (12)$$

где  $R_{\text{ср}_i}$  - средний гидравлический радиус водопроводящей галерей, м:

$$R_{\text{ср}_i} = \omega_{\Gamma} / \chi_{\Gamma}, \quad (13)$$

где  $\chi_r$  - смоченный периметр рассматриваемого участка галереи, м.

8.7 Определяется коэффициент трения на  $i$ -м участке галереи  $\bar{\lambda}_{cp_i}$  :

$$\bar{\lambda}_{cp_i} = 0,114 \sqrt{\frac{k_3}{4R_{cp_i}} + \frac{68}{Re_{cp_i}}}, \quad (14)$$

где  $k_3$  - величина эквивалентной шероховатости поверхности галереи.

8.8 Устанавливается величина потерь напора на  $i$ -ом рассматриваемом участке водораспределительной галереи  $\Delta\bar{h}_i$ , м, по нижеследующей зависимости:

$$\Delta\bar{h}_i = \bar{\lambda}_{cp_i} \frac{L_i}{4R_{cp_i}} \cdot \frac{(v_{cp_i})^2}{2g}. \quad (15)$$

8.9 Определяются величина среднего напора на  $i$ -ом (расчетном) участке галереи  $\Delta\bar{Z}_{cp_i}$ , м, при свободном истечении воды из водовыпускных отверстий:

$$\Delta\bar{Z}_{cp_i} = \Delta Z_r - \Delta\bar{h}_{L,1} \text{ и } \Delta\bar{Z}_{cp_{i-1}} - \Delta\bar{h}_{L,i}, \quad (16)$$

где  $\Delta\bar{h}_{L,1}$  - перепад воды на расчетном участке водоподающей галереи, м.

8.10 Рассчитывается средний диаметр отверстий в  $i$ -ом участке галереи  $(\bar{d}_{отв})_{cp_i}$ , обеспечивающий выпуск воды расходом  $q^{\wedge}$  по зависимости вида:

$$(\bar{d}_{отв})_{cp_i} = \sqrt{\frac{4q_{отв}}{\pi\mu\sqrt{2g\Delta Z_{cp_i}}}}. \quad (17)$$

При равенстве значений  $(\bar{d}_{отв})_{cp_i} = d_{отв}$  распределение выпускаемых расходов воды по длине галереи будет равномерным. В противном случае прибегают к устройству разноразмерных отверстий или изменяют их количество.

#### (57) Формула изобретения

1. Рыбоводный бассейн с рассредоточенной системой водного питания, включающий оросительно-обводнительный канал с водовыпускным сооружением, отличающийся тем, что бассейн выполнен проточным и оборудован рассредоточенной системой водного питания в виде водоподающей многоярусной галереи с переменным живым сечением и разносторонним выпуском струй воды из системы водовыпускных отверстий круглого сечения.

2. Рыбоводный бассейн по п. 1, отличающийся тем, что рассредоточенная система водного питания выполнена с дисковыми разбрызгивателями, расположенными над уровнем воды в бассейне под каждым отверстием, устроенным в стенках галереи.

3. Рыбоводный бассейн по п. 1, отличающийся тем, что водовыпускные отверстия выполнены с изменяющимся по длине галереи диаметром отверстий.

4. Рыбоводный бассейн по п. 3, отличающийся тем, что размеры поперечного сечения рассредоточенной системы водного питания определяют по формуле:

$$\omega'_r = Q_r / v_r, \text{ м}^2,$$

где  $Q_r$  - общий расход галереи, м<sup>3</sup>/с;  $v_r$  - скорость напорного протекания водного потока по тракту галереи, м/с.



5. Рыбоводный бассейн по п. 1, отличающийся тем, что ложе и откосы бассейна оборудованы защитным противофильтрационным и берегоукрепительным покрытием из геосинтетических материалов.

5

10

15

20

25

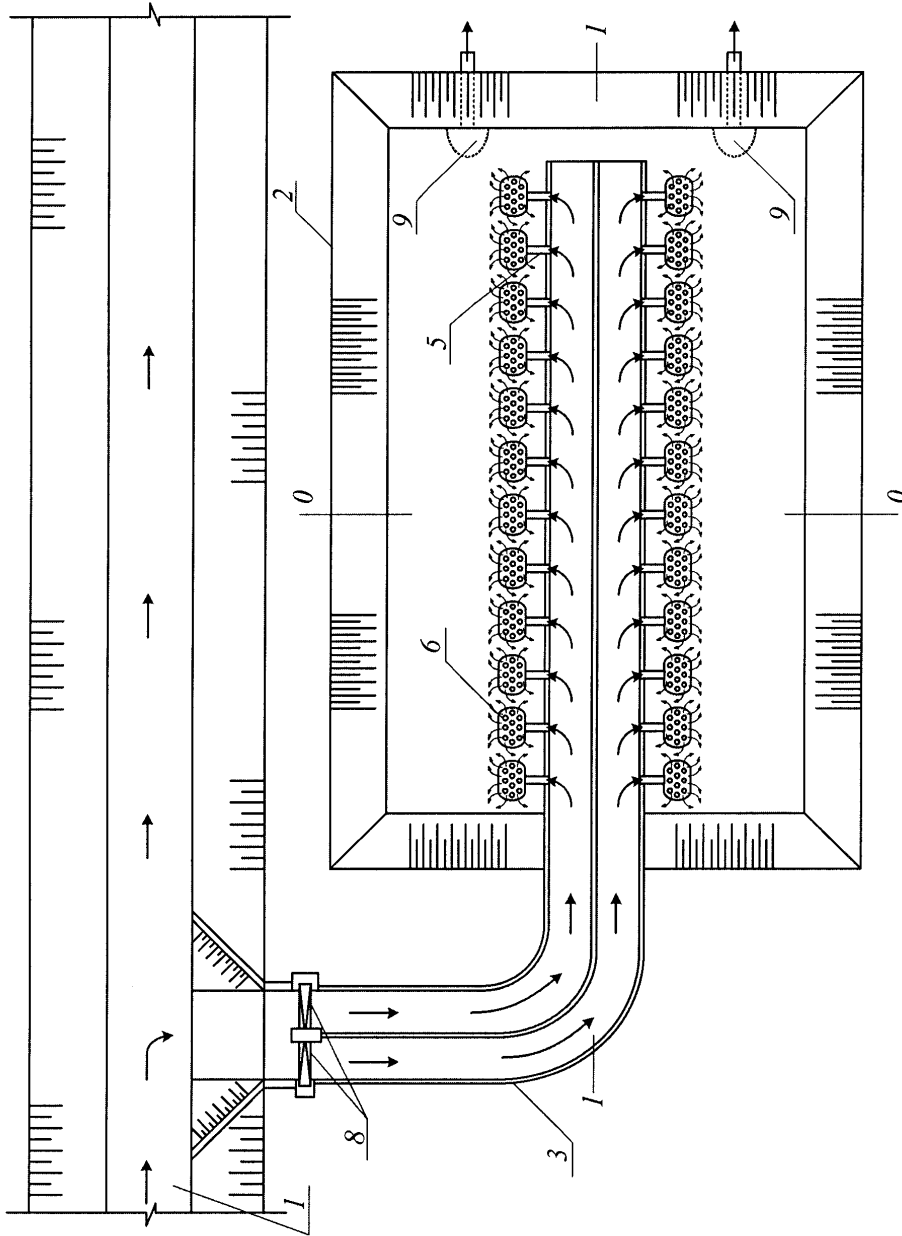
30

35

40

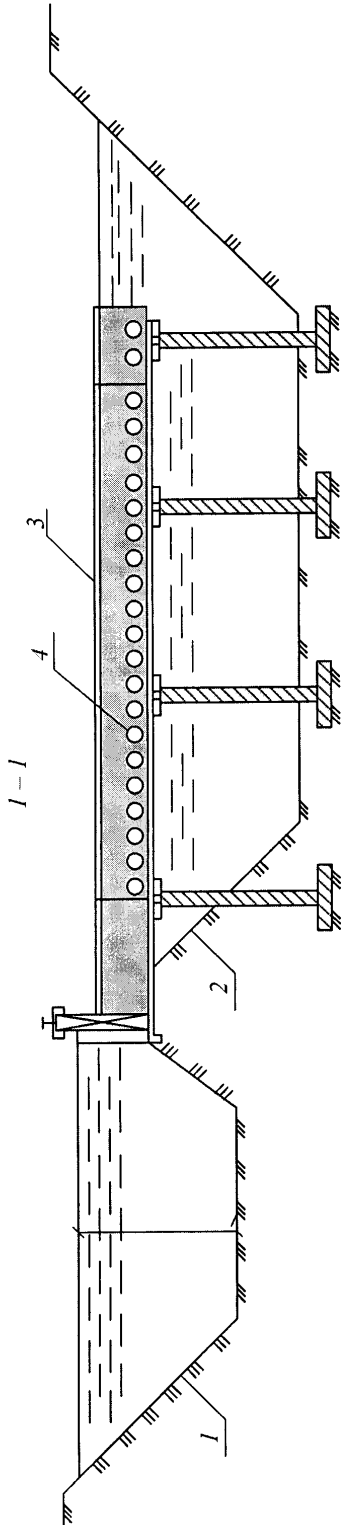
45

1

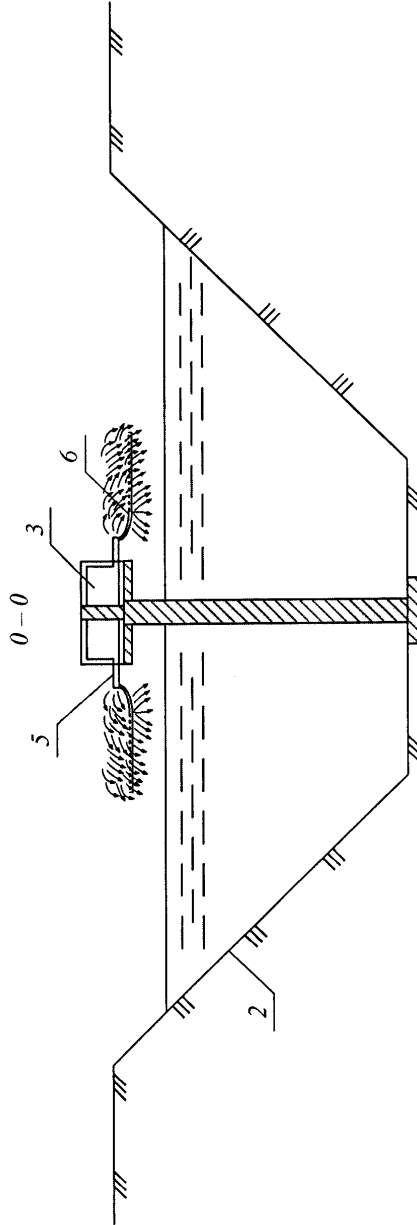


Фиг. 1

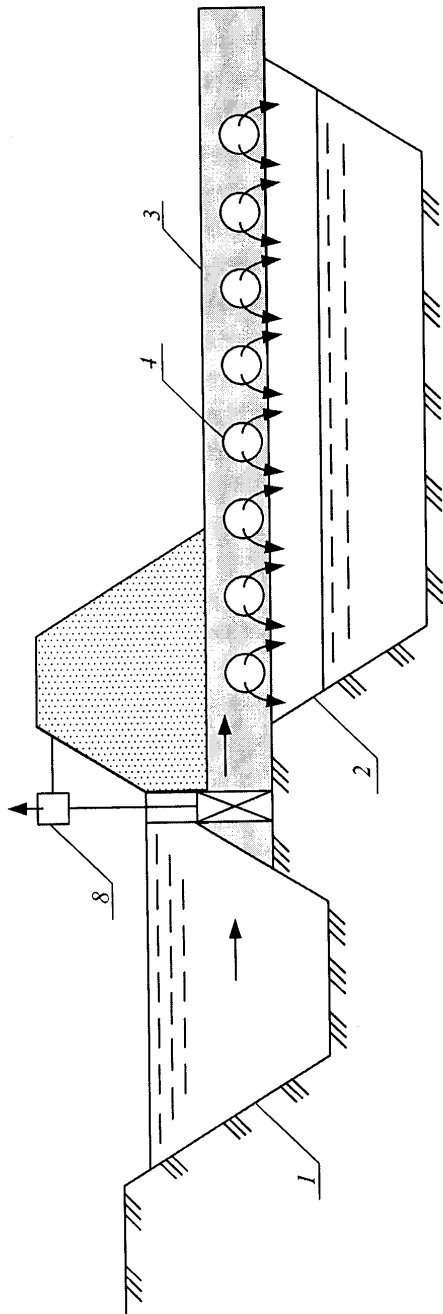
2



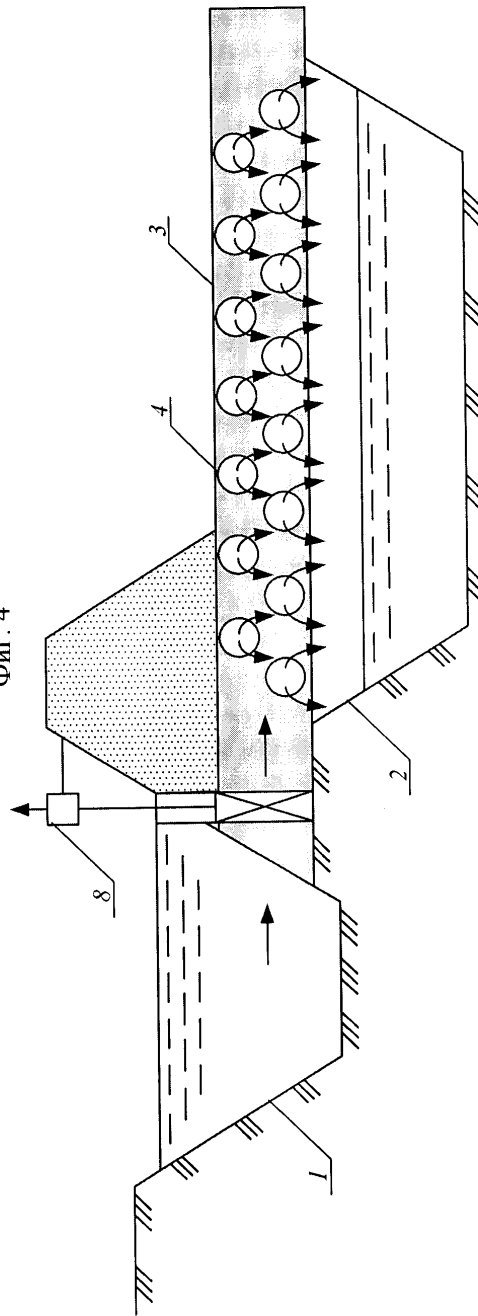
Фиг. 2



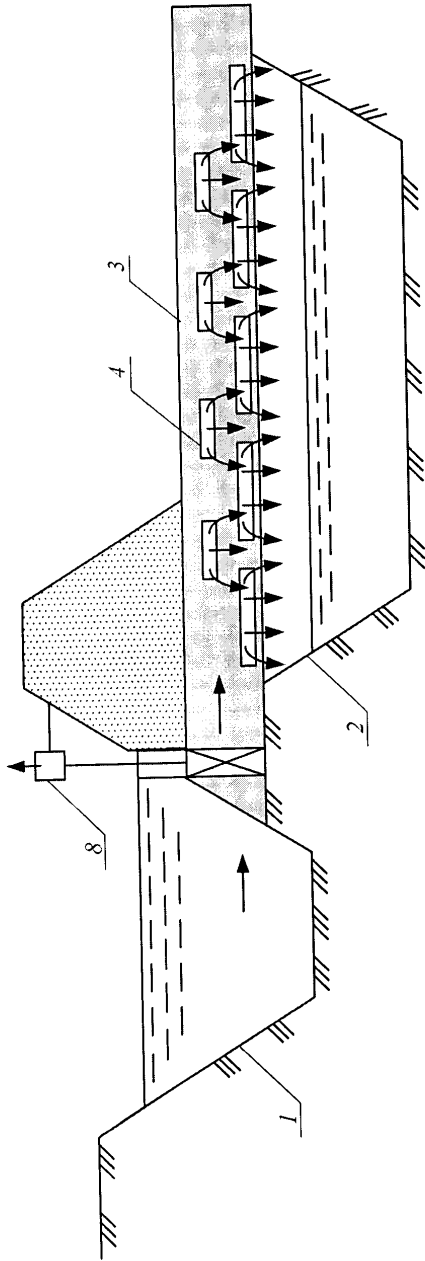
Фиг. 3



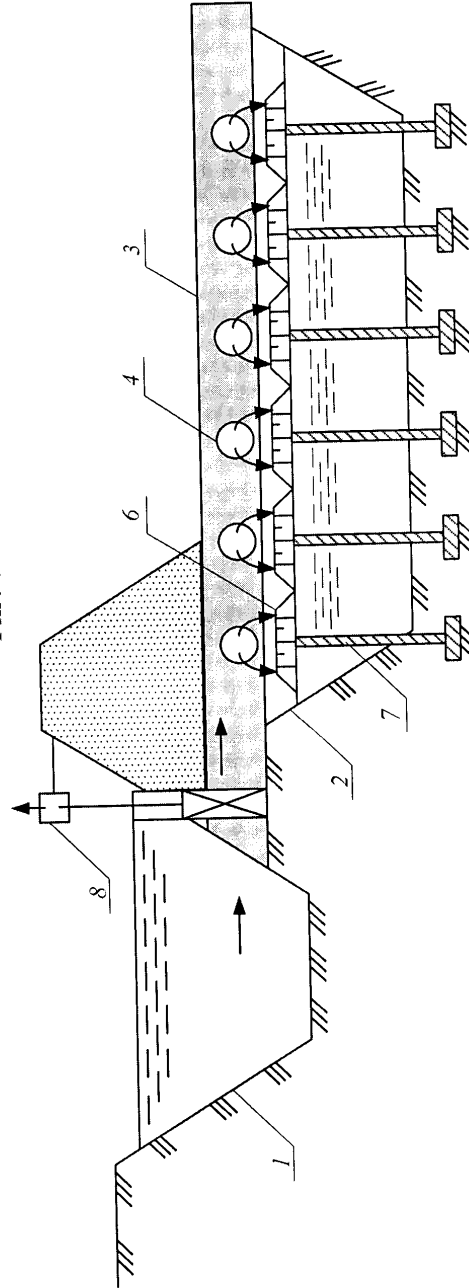
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7