



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

*На основании пункта 1 статьи 1366 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации патентообладатель обязуется заключить договор об отчуждении патента на условиях, соответствующих установившейся практике, с любым гражданином Российской Федерации или российским юридическим лицом, кто первым изъявил такое желание и уведомил об этом патентообладателя и федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности.*

(21), (22) Заявка: **2008129986/03, 21.07.2008**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**21.07.2008**

(45) Опубликовано: **10.12.2009** Бюл. № 34

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **SU 1030472 A1, 23.07.1983. RU 2239021 C2, 27.10.2004. RU 2250296 C1, 20.04.2005. RU 69883 U1, 10.01.2008. FR 2850685 A1, 06.08.2004.**

Адрес для переписки:  
**660012, г.Красноярск, ул. Судостроительная,  
123, кв.73, В.П. Ягину**

(72) Автор(ы):

**Ягин Василий Петрович (RU),  
Вайкум Владимир Андреевич (RU),  
Руднов Валерий Михайлович (RU),  
Данилкова Наталья Николаевна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

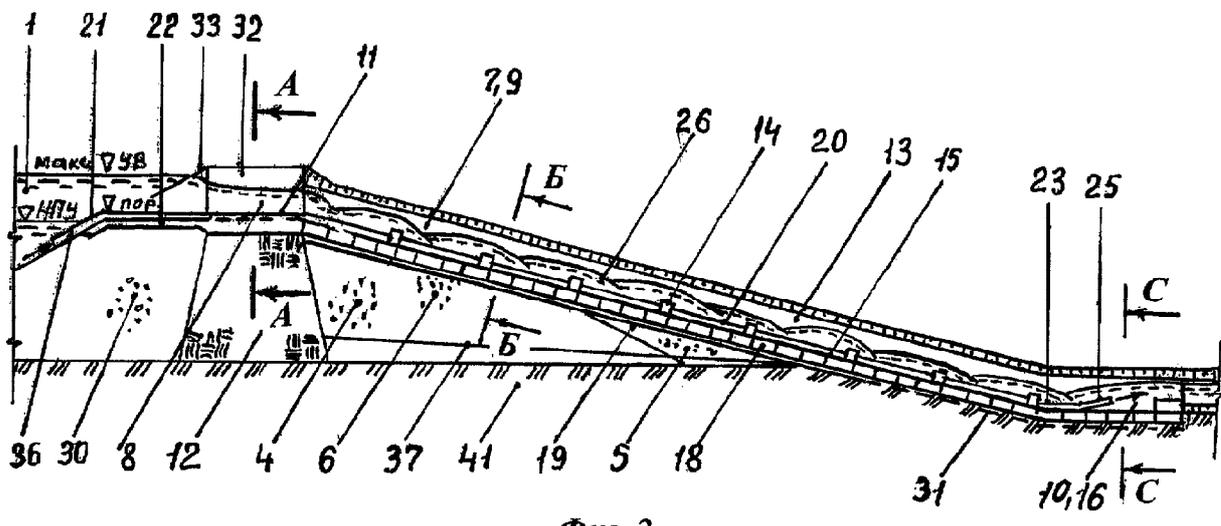
**Ягин Василий Петрович (RU)**

**(54) ОТКРЫТЫЙ ВОДОСБРОС НА НЕСКАЛЬНОМ ОСНОВАНИИ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к гидротехническому строительству и может быть использовано при возведении низконапорного или средненапорного открытого водосброса на нескальном основании. Водосброс содержит головную часть, выполненную из бетона, сбросную часть, выполненную в виде лотка с быстротечным продольным уклоном и с водобойными стенками на его дне, обеспечивающими образование гидравлических прыжков, концевую часть, выполненную в виде водобоя, по меньшей мере, две трубы, обеспечивающие пропуск малых меженных расходов воды, и естественный или искусственный дренажный элемент в основании лотка. Дно, боковые и

водобойные стенки лотка выполнены из заполненных камнями габионов, связанных между собой проволокой и образующих цельную гибкую габионную конструкцию лотка, которая с низу и с боков заключена в водонепроницаемую мембрану. Трубы выполнены из металла, расположены вдоль лотка на габионах его дна по одной у боковой стенки лотка. Входной участок трубы пересекает тело водосливного порога головной части и прикреплен к этому порогу. Габионы водобойной стенки расположены с верховой по отношению к направлению потока воды стороны от жесткого поперечного элемента и прилегают к этому поперечному элементу. Изобретение повышает надежность и ремонтпригодность водосброса. 7 з.п. ф-лы, 8 ил.



Фиг. 2

RU 2375520 C1

RU 2375520 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.  
**E02B 8/06** (2006.01)

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

According to Art. 1366, par. 1 of the Part IV of the Civil Code of the Russian Federation, the patent holder shall be committed to conclude a contract on alienation of the patent under the terms, corresponding to common practice, with any citizen of the Russian Federation or Russian legal entity who first declared such a willingness and notified this to the patent holder and the Federal Executive Authority for Intellectual Property.

(21), (22) Application: **2008129986/03, 21.07.2008**

(24) Effective date for property rights:  
**21.07.2008**

(45) Date of publication: **10.12.2009 Bull. 34**

Mail address:  
**660012, g.Krasnojarsk, ul. Sudostroitel'naja,  
123, kv.73, V.P. Jaginu**

(72) Inventor(s):

**Jagin Vasilij Petrovich (RU),  
Vajkum Vladimir Andreevich (RU),  
Rudnov Valerij Mikhajlovich (RU),  
Danilkova Natal'ja Nikolaevna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Jagin Vasilij Petrovich (RU)**

**(54) OPEN SPILLWAY ON NON-ROCK FOUNDATION**

(57) Abstract:

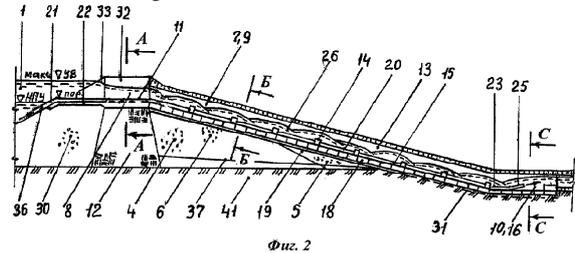
FIELD: construction industry, water engineering.

SUBSTANCE: invention refers to water engineering and can be used for erecting low pressure or medium pressure open spillway on non-rock foundation. Spillway includes head part made from concrete, discharge part made in the form of tray with rapid longitudinal slope and water-jet walls at its bottom, which provide formation of hydraulic jumps, end part made in the form of water-jet, at least two pipes providing the passage of low water stream flows, and natural or artificial drain element provided at the tray bottom. Bottom, side and water-jet walls of the tray are made from gabions filled with stones and connected to each other with wire and forming solid flexible gabion structure of the tray, which is enclosed from below and on sides in waterproof membrane. Pipes are made from

metal, located along the tray on gabions of its bottom along one side wall of the tray. Inlet pipe section crosses the weir body of head part and is attached to that weir. Gabions of water-jet wall are located on upstream side, in relation to water flow direction, from rigid cross element and are adjacent to that cross element.

EFFECT: invention improves reliability and repairability of spillway.

8 cl, 8 dwg, 2 ex



RU 2 3 7 5 5 2 0 C 1

RU 2 3 7 5 5 2 0 C 1

Изобретение относится к гидротехническому строительству и может быть использовано при возведении низконапорного или средненапорного открытого водосброса на нескальном основании, как естественного происхождения (береговой водосброс), так и искусственного (водосливная грунтовая плотина).

Известен водосброс [1, стр.414-418], содержащий выполненные из монолитного бетона головную, сбросную (быстроток в виде лотка) и концевую (водобойную) части. Такой водосброс размещается обычно на берегу на скальном или нескальном естественном грунте, который обладает достаточной прочностью, в том числе и фильтрационной, а под днищем лотка предусматривается дренажный элемент.

Недостатками данного технического решения являются:

- высокие затраты, обусловленные большим объемом бетонных работ;
- жесткость конструкции лотка негативно влияет на его работу, поэтому водослив может разрушиться в результате динамического воздействия потока воды (то же сокращенно поток);

- водосброс не применим на слабых и просадочных грунтах. Известен водосброс [1, стр.384-388], который отличается от ранее описанного тем, что дно лотка выполнено из тонких клиновидных железобетонных плит на обратном дренаже-фильтре. Такие плиты укладываются в шахматном порядке снизу вверх на низовой откос плотины с напуском верхнего ряда на нижний ряд, что образует гибкое покрытие водосливной части грунтовой плотины, которая закрепленными боковыми откосами или подпорными стенками сопрягается с глухими частями плотины.

Недостатком данного относительно экономичного технического решения является его недостаточная надежность, обусловленная следующими причинами:

- вследствие высокой проницаемости дна лотка происходит насыщение движущейся водой низовой призмы плотины, что повышает требования к материалу дренажа-фильтра и к отводу из него воды, а также обуславливает более пологое выполнение водосливного откоса плотины;

динамическое воздействие потока на лоток обуславливает неравномерные деформации обводненного откоса плотины, что может нарушить взаимное зацепление плит и привести к повреждению лотка;

- в случае пропуска воды через водосброс в течение всего года низовой откос плотины постоянно насыщен водой, из-за чего снижается ремонтпригодность водосброса, а в суровых климатических условиях может произойти образование на водосбросе наледи, недопустимой по условиям эксплуатации.

Известен водосброс [2], который имеет вид быстротока (то же - лотка) трапецеидального поперечного сечения, крепление которого представляет собой цельную гибкую конструкцию, выполненную по всей длине из расположенных на обратном фильтре взаимосвязанных между собой полуцилиндрических габионов. При этом габионы уложены гребнями вверх с ориентацией поперек продольной оси потока, пространство, образованное между полуцилиндрическими габионами, заполнено бетоном, образующим покрытие с деформационными швами по гребням габионов, а входная часть быстротока и его выходная часть посредством габионов заделаны в грунт.

В быстротоке габионы и разрезная бетонная облицовка работают совместно, и они создают цельную гибкую конструкцию. Однако же такое комбинированное крепление быстротока, образованное разрезной бетонной облицовкой, габионами и обратным фильтром, во всех направлениях сильно водопроницаемо, что обуславливает следующие недостатки данного технического решения:

- при уровнях воды перед входной частью быстротока выше подошвы крепления (то же - выше подошвы обратного фильтра) вода движется внутри крепления, причем в турбулентном режиме, и насыщает основание, что повышает требования к материалам обратного фильтра и основания и к отводу из них воды, а также обуславливает более пологий продольный уклон быстротока;

- бетонное покрытие не обеспечивает достаточную интенсивность гашения энергии потока в пределах сбросной части быстротока, что ограничивает область применения такого быстротока относительно его высоты (перепада уровней воды в бьефах), продольного уклона и удельного расхода воды;

- в зимний период года вода из-под крепления будет изливаться на поверхность бетонной облицовки и образовывать наледь, что усложняет эксплуатацию водосброса.

Наиболее близким техническим решением является водосливная габионная плотина [1, стр.409, 410], тело и водобойная часть которой представляет собой кладку из взаимосвязанных между собой проволокой сетчатых габионов, заполненных камнем и образующих цельную габионную конструкцию, сопрягающуюся с глухими частями плотины. При этом головная часть водосливной габионной плотины содержит бетонную или асфальтобетонную облицовку, а сбросная (водосливная) ее часть выполнена ступенчатой или быстротечной. Противофильтрационным элементом в такой плотине является выполненная из грунта верховая призма или водонепроницаемая облицовка верховой грани плотины.

Недостатками данного технического решения являются высокие затраты, ограниченность области применения относительно высоты водосливной плотины и удельных расходов воды, недостаточная надежность и низкая ремонтпригодность, которые обусловлены тем, что:

- быстро возрастает объем габионной кладки при повышении высоты плотины;

- слабая интенсивность гашения энергии потока в пределах сбросной части плотины при высоких удельных расходах воды, что обуславливает высокие динамические нагрузки на габионную конструкцию, увеличивающиеся при возрастании высоты плотины;

- недостаточная прочность габионной конструкции;

- восприятие всего сдвигающего гидродинамического воздействия потока осуществляется только габионной конструкцией и ее основанием.

- при пропуске воды происходит водонасыщение низовой призмы плотины, включая частично и ее глухую часть, что обуславливает воздействие направленных в сторону нижнего бьефа объемных фильтрационных сил во всей низовой призме плотины;

- проведение ремонтных работ без полного прекращения пропуска воды через водосброс затруднено;

- происходит обледенение сбросной части в зимний период года.

Задачей, на решение которой направлено изобретение, является экономия средств, расширение области применения открытого водосброса со сбросной частью из габионов, повышение надежности и ремонтпригодности водосброса.

Технический результат от использования изобретения заключается в том, что;

- уменьшен объем габионной конструкции;

- повышена интенсивность гашения энергии потока в пределах сбросной части;

- повышена надежность габионной конструкции;

- уменьшена передача сдвигающего гидродинамического воздействия потока с

габионной конструкции в основание сбросной части;

- предотвращено фильтрационное воздействие в основании сбросной части;

- предотвращено затопление габионной конструкции плотины при пропуске через водосброс малых меженных расходов воды;

- при пропуске высоких расходов в лотке снижены удельные расходы открытого потока воды.

Указанная задача решается, а технический результат достигается тем, что

открытый водосброс на нескальном основании содержит головную часть, выполненную из бетона, сбросную часть, выполненную в виде лотка с быстротечным продольным уклоном и с водобойными стенками на его дне, обеспечивающими образование гидравлических прыжков, концевую часть, выполненную в виде водобоя, по меньшей мере, две трубы, обеспечивающие пропуск малых меженных расходов воды, и естественный или искусственный дренажный элемент в основании лотка. Дно, боковые и водобойные стенки лотка выполнены из заполненных камнями габионов, связанных между собой проволокой и образующих цельную гибкую габионную конструкцию лотка, которая снизу и с боков заключена в водонепроницаемую мембрану. Трубы выполнены из металла, расположены вдоль лотка на габионах его дна по одной у боковой стенки лотка, при этом входной участок трубы пересекает тело водосливного порога головной части и прикреплен к этому порогу. Габионы водобойной стенки расположены с верховой по отношению к направлению потока воды стороны от прикрепленного к трубам жесткого поперечного элемента и прилегают к этому поперечному элементу.

Дополнительно:

- продольный уклон дна лотка постоянный или увеличивается в направлении потока;

- средняя величина продольного уклона дна лотка  $i_{cp}$ , доля единицы, удовлетворяет условию:

$$0,33 > i_{cp} > 0,20;$$

- водонепроницаемая мембрана выполнена из полимерной пленки, заключенной в геотекстиль;

- габионы, прилегающие к трубе, прикреплены к ней;

- габионы, прилегающие к головной части, прикреплены к ней;

- жесткий поперечный элемент представляет собой металлический двутавр, расположенный боком на трубах и упирающийся концами в габионы боковых стенок лотка посредством дополнительных элементов;

- выходной участок трубы расположен в пределах концевой части водосброса, снабжен плоским опорным элементом и гидравлическим насадком, направляющим выходящую из трубы струю воды от основания.

Именно:

- выполнение лотка в виде цельной гибкой габионной конструкции позволяет уменьшить объем габионной кладки;

- выполнение в лотке из габионов водобойных стенок обеспечивает интенсивное гашение энергии потока;

- трубы и жесткие поперечные элементы повышают надежность габионной конструкции лотка;

- передача части сдвигающего гидродинамического воздействия потока с габионов посредством жестких поперечных элементов и труб на бетонную головную часть

водосброса повышает устойчивость всей габионной конструкции лотка на сдвиг в направлении потока, при этом динамическое воздействие на головную часть повышает качество сопряжения грунта с бетонными конструкциями головной части;

5 - заключение габионной конструкции лотка в водонепроницаемую мембрану полностью предотвращает фильтрационное воздействие воды в основании сбросной части;

10 - использование труб для пропуска малых межженных расходов воды предотвращает обледенение водосбросной части и упрощает проведение ремонтных работ на водосбросе;

- при пропуске высоких расходов воды трубы, работающие в напорном режиме при высоких скоростях воды в них, снижают в открытом лотке удельные расходы воды.

15 Анализ существующей патентной и научно-технической литературы показал, что предлагаемая совокупность признаков для достижения указанного нового технического результата в настоящее время не известна, что позволяет сделать вывод о наличии как новизны, так и изобретательского уровня.

Изобретение поясняется чертежами.

20 На фиг.1-6 изображен открытый водосброс в виде водосливной (водосбросной) грунтовой плотины, пример 1, а именно: на фиг.1 показан план водосброса; на фиг.2 - продольный разрез водосброса; на фиг.3 - разрез А-А на фиг.2; на фиг.4 - разрез Б-Б на фиг.2; на фиг.5 - разрез С-С на фиг.2; на фиг.6 - разрез Д-Д на фиг.2. На фиг.7 и 8 изображен береговой водосброс, пример 2, а именно: на фиг.7 показан план водосброса; на фиг.8 - разрез Е-Е на фиг.7.

25 Пример 1. Водоохранилище 1 создано грунтовой плотиной, которая состоит из двух глухих частей 2 и водосливной части 3 (фиг.1). Низовая призма 4 водосливной части 3 плотины и присыпка 5 к ней выполнены из гравийно-галечникового грунта и образуют дренирующее основание 6 открытого водосброса 7, состоящего из головной части 8, сбросной части 9 и концевой части 10.

30 Головная часть 8 выполнена из бетона и содержит водосливной порог 11, который расположен на гребне ядра 12 водосливной части 3 плотины. Сбросная часть 9 выполнена в виде лотка 13, который имеет быстротечный продольный уклон и водобойные стенки 14 на его дне 15, а концевая часть 10 выполнена в виде расширяющегося в плане водобойного колодца 16.

35 Дно 15, боковые стенки 17 и водобойные стенки 14 лотка 13 выполнены из заполненных камнями габионов 18, связанных между собой проволокой и образующих цельную гибкую габионную конструкцию лотка 13, снизу и с боков заключенную в водонепроницаемую мембрану 19, которая выполнена из полимерной пленки и заключена в геотекстиль.

40 Водосброс 7 содержит две трубы 20, которые являются малорасходными, выполнены из металла и расположены вдоль лотка 13 на габионах 18 его дна 15 по одной у каждой боковой стенки 17. Входной участок 21 трубы 20 пересекает тело водосливного порога 11 и прикреплен к этому порогу 11 и покрытию 22. Выходной участок 23 трубы 21 расположен в пределах концевой части 10 водосброса 7, снабжен плоским опорным элементом 24 и гидравлическим насадком 25.

45 Габионы 18 водобойной стенки 14 по отношению к направлению потока воды 26 (далее - поток) в лотке 13 расположены с верхней стороны от жесткого поперечного элемента, который представляет собой двутавр 27, расположен боком на трубах 20 и посредством крепежного элемента 28 прикреплен к ним (фиг.6). Металлический двутавр 27 опирается концами в габионы 18 боковых стенок 17 лотка 13 посредством

дополнительных элементов 29, а габионы 18 водобойной стенки 14 прилегают к двутавру 27.

Габионы 18, прилегающие к головной части 8, прикреплены к ней, а габионы 18, прилегающие к трубам 20, прикреплены к этим трубам 20.

5 Продольный уклон дна 15 лотка 13 в соответствии с работой труб 20 на растяжение постоянный или увеличивается в направлении потока. При этом продольный уклон обеспечивает быстротечное (турбулентное) движение воды в лотке 13, а его средняя величина  $i_{cp}$ , доля единицы, обычно удовлетворяет условию:  $0,33 > i_{cp} > 0,20$ . Это  
10 соответствует заложению дна 15 лотка 13 как  $3 < m < 5$ . При более крутом уклоне в трубах 20 возникают высокие растягивающие усилия, передающиеся на головную часть 8 водосброса 7, одновременно с этим усложняются работы по выполнению лотка 13. При более пологом уклоне увеличивается длина сбросной части 9 и  
15 снижается эффективность работы труб 20 в части восприятия ими сдвигающего воздействия потока на лоток 13.

На чертеже обозначены и другие элементы водосливной части 3 плотины, а именно:

30 - верховая призма;

31 - геотекстиль;

20 32 - устой;

33 - открылок;

34 - берма;

35 - откосное крепление;

25 36 - сифонная ветвь;

37 - поверхность грунтовой воды;

38 - стенки водобойного колодца;

39 - дно водобойного колодца;

40 - обратная засыпка;

30 41 - основание естественного происхождения.

Водосливную часть 3 плотины возводят одновременно с прилегающими к ней глухими частями 2 плотины до заданного уровня низовой призмы 4, присыпки 5, ядра 12 и верховой призмы 30. Затем на подготовленное основание 6 в пределах  
35 концевой части 10 в два слоя укладывают геотекстиль 31, а в пределах сбросной части снизу вверх укладывают мембрану 19. Выполняют габионную кладку водобойного колодца 16 и последовательно снизу вверх габионную кладку лотка 13 с водобойными стенками 14, укладывают трубы 20 и двутавры 27. Бетонируют головную часть 8: водосливной порог 11 с устоями 32 (доковая конструкция), открылки 33 и  
40 крепление 22. Через головную часть 8 устраивают мост (на чертежах не показан), завершают отсыпку присыпки 5, выполняют берму 34 и откосное крепление 35. При необходимости к трубе 20 присоединяют сифонную ветвь 36.

Габионы 18 изготавливают из коробчатых сеток, которые заполняют каменным  
45 материалом. Габионы 18 имеют прямоугольную форму с размерами, принятыми, например, в метрах  $1 \times 1 \times 2$ , а диаметр труб 20 принят 0,5 м. При выполнении кладки габионы 18 связывают между собой проволокой с цинковым покрытием. Изготовление габионов 18 и выполнение из них кладки осуществляют в соответствии со стандартами [3-5].

50 Водосброс 7 работает совместно со всей водосливной плотиной 3 и следующим образом.

При всех уровнях воды в водохранилище 1 дренирующее основание 6 обеспечивает понижение поверхности грунтовой воды 37 ниже водонепроницаемой мембраны 19,

что предотвращает взвешивающее воздействие воды на дно лотка 13.

Малые меженные расходы пропускаются малорасходными трубами 20, что предотвращает в пределах сбросной части 9 всякое воздействие потока на габионную конструкцию лотка 13 и не создает помехи при осмотре и ремонте лотка. Опорный элемент 24 предотвращают кручение трубы 20, а гидравлический насадок направляет поток воды из трубы 20 от дна 39 водобойного колодца 16. При этом труба 20, выведенная в нижнем бьефе за пределы концевой части 10, при благоприятных условиях позволяет осуществить безнасосную подачу воды потребителю, а снабженная сифонной ветвью 36 эта труба позволяет осуществлять в целях водоснабжения сработку водохранилища 1. При этом за отметку нормально подпорного уровня (▼НПУ) можно принять отметку низа трубы 20 (фиг.2), которая расположена ниже отметки порога 11 (▼пор).

При высоких расходах вода в водохранилище 1 может подняться до своего максимального уровня (макс. ▼УВ). При этом большая часть воды движется по лотку 13, водобойные стенки которого совместно с двутаврами 27 обеспечивают перепадную форму течения воды по лотку 13 с образованием прыжка перед каждой водобойной стенкой 14, что обеспечивает интенсивное гашение энергии потока. Одновременно посредством двутавров 27 и труб 20 осуществляется передача части сдвигающего гидродинамического воздействия потока с габионов 18 на все бетонные элементы головной части 8 и на вовлеченный ею грунт плотины, что повышает устойчивость всей габионной конструкции лотка 13 на сдвиг в направлении потока 26. Трубы 20 и двутавры 27 с дополнительными элементами 29 воспринимают боковое давление грунта, передаваемое на них боковыми стенками 17, что повышает устойчивость стенок 17.

При движении воды по лотку 13 водонепроницаемая мембрана 19 предотвращает водонасыщение низовой призмы 4 плотины, что повышает устойчивость всей габионной конструкции лотка 13 на сдвиг в направлении потока.

Описанный водосброс, как и любой водосброс в виде сливной грунтовой плотины, не занимает на территории новые площади.

Пример 2 (фиг.7 и 8). Береговой водосброс 7 расположен на нескальном основании 41 естественного происхождения и дополнительно содержит подводящий канал 42 и отводящий канал 43.

В целях более надежного понижения уровня грунтовой воды 37 в основании 41 ниже водопроницаемой мембраны 19 и увеличения пропускной способности водосброса 7 он может характеризоваться следующими относительно примера 1 отличиями.

1. Мембрана 19 расположена на дренажном слое 44, выполненном на подготовленном нескальном основании 41 естественного происхождения и снабженном дренажными трубами 45.

2. Водосброс 7 содержит дополнительную трубу 46, которая расположена посередине дна лотка 13 и преобразует, таким образом, однопролетный лоток 13 в двухпролетный, а при большем числе дополнительных труб 46 - в многопролетный лоток 13.

3. Боковые стенки 17 лотка 13 выполнены из габионов 18 в виде откосного крепления 47.

Такой береговой водосброс в сравнении с водосбросом, описанным в примере 1, имеет следующие преимущества:

- работает независимо от плотины;

- увеличена ширина водосброса, следовательно, и его пропускная способность;
- повышена надежность и экономичность;
- эффективность работы труб 20 повышена, а их диаметр, как и диаметр

5     дополнительной трубы 47, не требует увязки с размерами габионов.  
 Изобретение позволяет создать открытый водосброс на нескальном основании с лотком из габионной кладки при высоте сооружения до 20-25 м и с удельным расходом воды до 10-12 м<sup>3</sup>/с на 1 м.

#### Источники информации

10     1. Гидротехнические сооружения: Учеб. для вузов: В 2 ч. Ч. 1 / Л.Н.Расказов, В.Г.Орехов, Ю.П.Правдивцев и др.; Под ред. Л.Н.Расказова. - М.: Стройиздат, 1999.

2. Патент Российской Федерации №2239021, кл. E02B 8/06, опубл. 27.10.2004.

3. ГОСТ Р 52132-2003 Изделия из сетки для габионных конструкций. Технические условия.

15     4. ГОСТ Р 51285-99 Сетки проволочные крученые с шестиугольными ячейками для габионных конструкций. Технические условия.

5. ГОСТ Р 50575-93 Проволока стальная. Требования к цинковому покрытию и методы испытания покрытия.

#### 20     Обозначения:

1 - водохранилище

2 - глухая часть (плотины)

3 - водосливная часть (плотины)

25     4 - низовая призма (плотины)

5 - присыпка

6 - основание (насыпное)

7 - водосброс

8 - головная часть (водосброса)

30     9 - сбросная часть (водосброса)

10 - концевая часть (водосброса)

11 - водосливной порог (головной части)

12 - ядро (плотины)

35     13 - лоток (то же - сбросная часть)

14 - водобойная стенка

15 - дно (лотка)

16 - водобойный колодец

17 - боковые стенки (лотка)

40     18 - габионы

19 - мембрана

20 - труба

21 - входной участок (трубы)

22 - покрытие

45     23 - выходной участок (трубы)

24 - опорный элемент

25 - гидравлический насадок

26 - поток воды (далее - поток)

50     27 - двутавр

28 - крепежный элемент

29 - дополнительный элемент

30 - верховая призма

- 31 - геотекстиль  
 32 - устой  
 33 - открьлок  
 34 - берма  
 5 35 - откосное крепление (камнем)  
 36 - сифонная ветвь  
 37 - поверхность грунтовой воды  
 38 - стенки водобойного колодца  
 10 39 - дно(водобойного колодца)  
 40 - обратная засыпка  
 41 - основание (естественного происхождения) (Пример 2.)  
 42 - подводящий канал  
 43 - отводящий  
 15 44 - дренажный слой  
 45 - дренажная труба  
 46 - дополнительная труба  
 47 - откосное крепление (габионами).

20

#### Формула изобретения

1. Открытый водосброс на нескальном основании, характеризующийся тем, что он содержит головную часть, выполненную из бетона, сбросную часть, выполненную в виде лотка с быстротечным продольным уклоном и с водобойными стенками на его  
 25 дне, обеспечивающими образование гидравлических прыжков, концевую часть, выполненную в виде водобоя, по меньшей мере, две трубы, обеспечивающие пропуск малых межженных расходов воды, и естественный или искусственный дренажный элемент в основании лотка, при этом дно, боковые и водобойные стенки лотка  
 30 выполнены из заполненных камнями габионов, связанных между собой проволокой и образующих цельную гибкую габионную конструкцию лотка, которая снизу и с боков заключена в водонепроницаемую мембрану, трубы выполнены из металла, расположены вдоль лотка на габионах его дна по одной у боковой стенки лотка, причем входной участок трубы пересекает тело водосливного порога головной части  
 35 и прикреплен к этому порогу, габионы водобойной стенки расположены с верховой, по отношению к направлению потока воды, стороны от жесткого поперечного элемента и прилегают к этому поперечному элементу.

2. Водосброс по п.1, в котором продольный уклон дна лотка постоянный или  
 40 увеличивается в направлении потока воды.

3. Водосброс по п.1, в котором средняя величина продольного уклона дна лотка  $i_{cp}$ ,  
 доля единицы, удовлетворяет условию:

$$0,33 > i_{cp} > 0,20.$$

4. Водосброс по п.1, в котором водонепроницаемая мембрана выполнена из  
 45 полимерной пленки, заключенной в геотекстиль.

5. Водосброс по п.1, в котором габионы, прилегающие к трубе, прикреплены к ней.

6. Водосброс по п.1, в котором габионы, прилегающие к головной части,  
 прикреплены к ней.

50 7. Водосброс по п.1, в котором жесткий поперечный элемент представляет собой металлический двутавр, расположенный боком на трубах и упирающийся концами в габионы боковых стенок лотка посредством дополнительных элементов.

8. Водосброс по п.1, в котором выходной участок трубы расположен в пределах

концевой части водосброса, снабжен плоским опорным элементом и гидравлическим насадком, направляющим выходящую из трубы струю от основания.

5

10

15

20

25

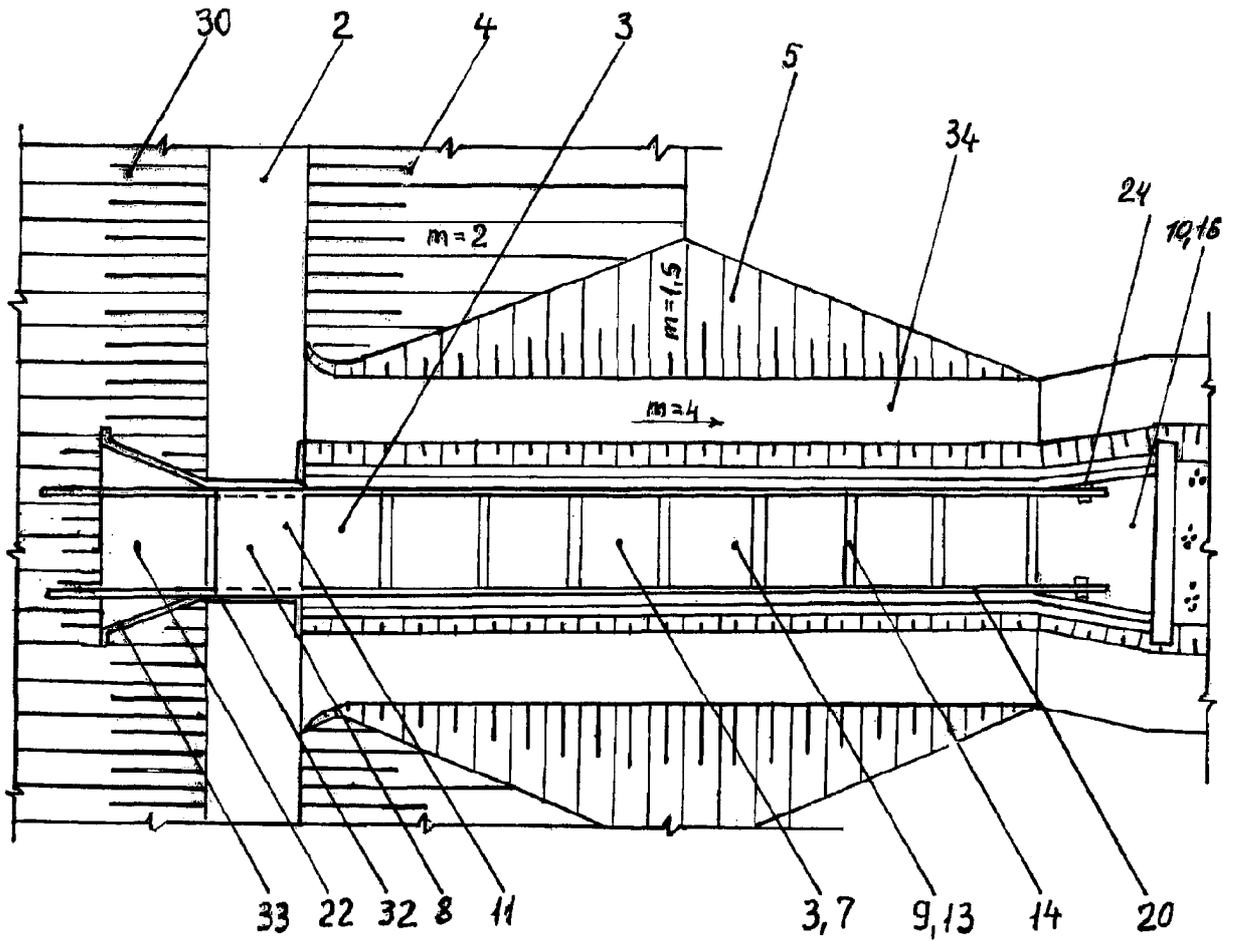
30

35

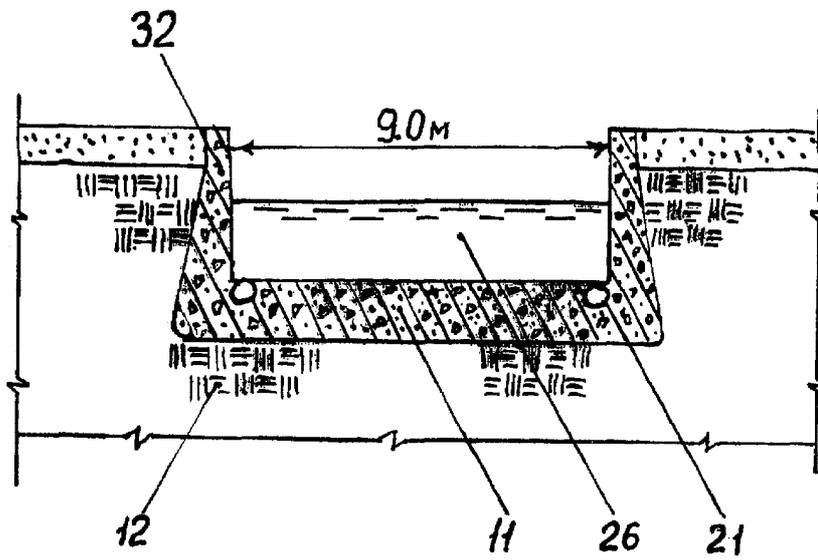
40

45

50

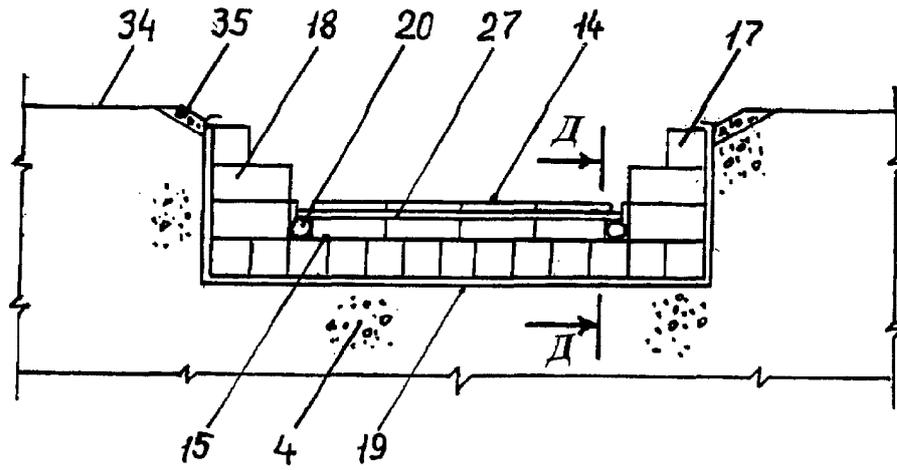


Фиг. 1  
A-A



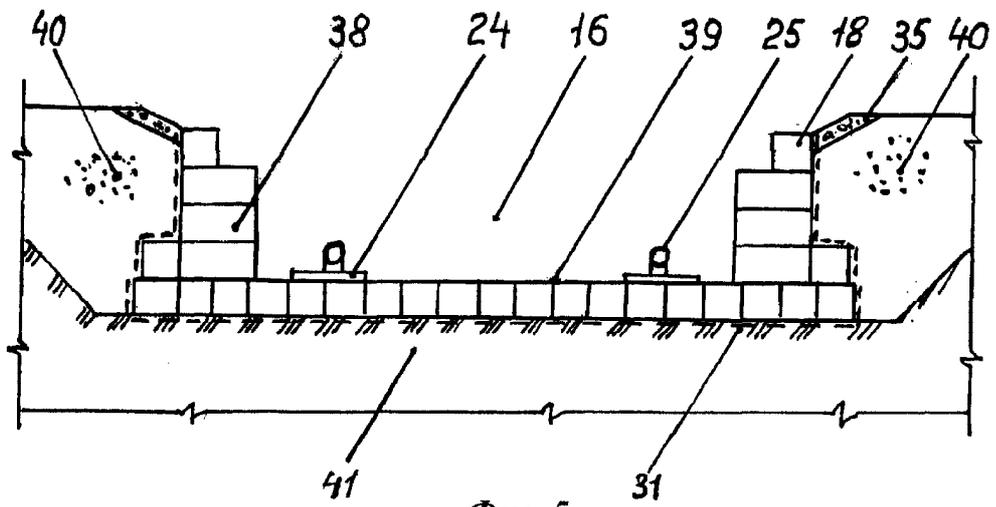
Фиг. 3

Б-Б



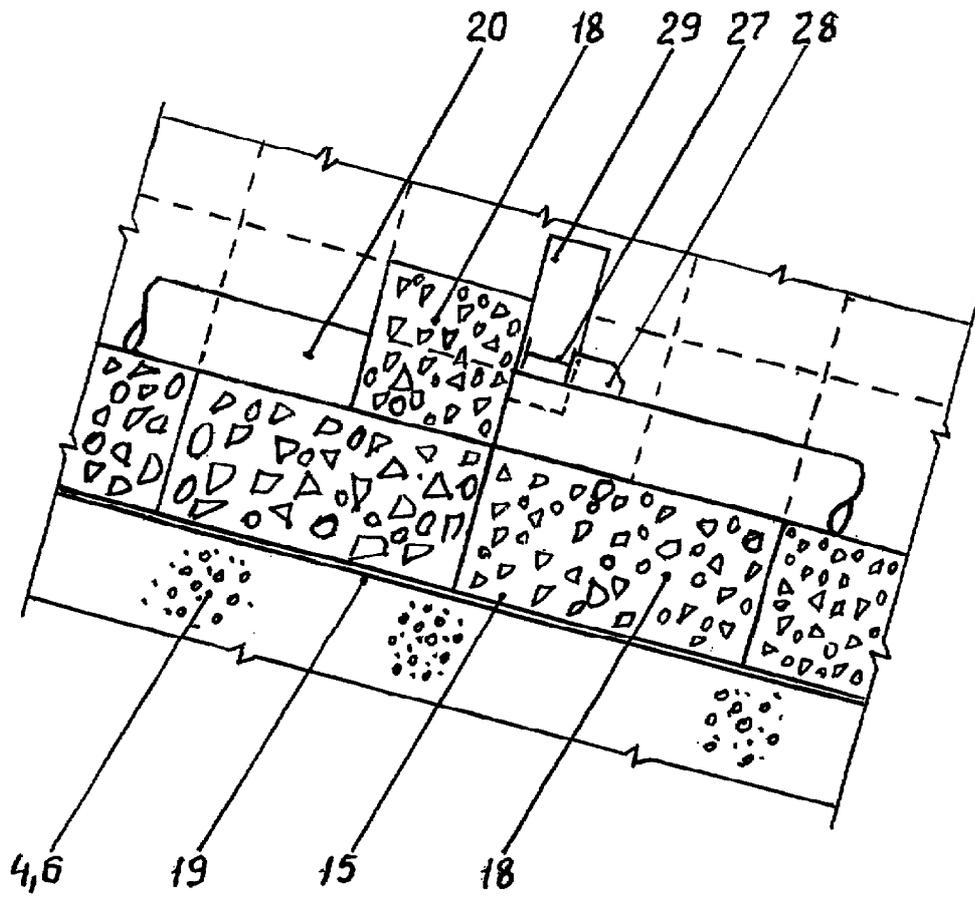
Фиг. 4

С-С



Фиг. 5

И-И



Фиг. 6

