

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫ



КЫРГЫЗПАТЕНТ

Ойлоп табууга өтүнмө ээсинин жоопкерчилигиндеги
ПАТЕНТ

№ 2250

Ойлоп табуунун аталышы: *Дарыялардагы тыгындардын пайда болушун алдын алуу үчүн гидротехникалык курулмалар*

Патент ээси: *КР УИАсынын Геомеханика жана жер казынасын өздөштүрүү институту (КГ)*

Автору (авторлору): *Жумаев Таабалды
Кожогулов Камчибек Чонмурунович
Кабаева Гулнара Джамалбековна
Токтогулова Айчурек Шеркуловна (КГ)*

Өтүнмөнүн № 20200021.1

Ойлоп табуунун артыкчылыгы: 15.05.2020-ж.

Кыргыз Республикасынын ойлоп табууларынын мамлекеттик
патентталган: 31.05.2021-ж.

Бул патент Кыргыз Республикасынын мыйзамдарына ылайык ойлоп табууга артыкчылыгын, авторлугун жана өзгөчө укугун тастыктайт

Директор

Д. Молдошева



(19) **KG** (11) **2250** (13) **C1** (46) **15.06.2021**

(51) *E02B 15/02* (2021.01)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНТСТВО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ И ИННОВАЦИЙ
ПРИ КАБИНЕТЕ МИНИСТРОВ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (КЫРГЫЗПАТЕНТ)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя

(21) 20200021.1

(22) 15.05.2020

(46) 15.06.2021. Бюл. № 6/1

(71) (73) Институт геомеханики и освоения недр НАН КР (KG)

(72) Жумаев Т., Кожоголов К. Ч., Кабаева Г. Дж., Токтогулова А. Ш. (KG)

(56) Патент под ответственность заявителя KG № 2141, кл. E02B 15/02, 2019

(54) **Гидротехническое сооружение для предотвращения заторообразований на реке**

(57) Изобретение относится к гидротехническим сооружениям, предназначенным для препятствия образованию затора и зажора на опасных участках рек.

Изобретение может быть использовано для исключения образования затора и зажора, по реке в зимний период, когда в середине зимы происходит потепление, характерное для многих регионов Кыргызской Республики.

Поставленная задача решается в гидротехническом сооружении для предотвращения заторообразований на реке, содержащее канал и тело клиновидной формы, выполненное в виде железобетонного бруса с косыми торцевыми гранями, закрепленными на дне реки под острым углом α к направлению речного потока воды, начиная от берега реки до борта желоба, уложенного в канал с углубленным дном, вырытый ниже уровня дна реки, при этом верхние грани борта желоба не превышают уровень дна реки, где дополнительно сооружены по ширине реки высокие железобетонные водосбросные перегородки водопада с объемным пространством перед желобами и с котлованом в конце желобов, при этом по ширине перегородки водопада с объемным пространством с равными интервалами установлены остроконечные пики.

1 н. п. ф., 8 фиг.

(19) **KG** (11) **2250** (13) **C1** (46) **15.06.2021**

Изобретение относится к гидротехническим сооружениям, предназначенным для препятствия образованию затора и зажора на опасных участках рек.

Изобретение может быть использовано для исключения образования затора и зажора, по реке в зимний период, когда в середине зимы происходит потепление, характерное для многих регионов Кыргызской Республики.

В учебном пособии "Гидротехнические сооружения", под редакцией Н. П. Розанова, рассмотрена задача защиты водозаборных сооружений от льда, шуги и мусора, где применяются шугосбросы - конструкции, собирающие шугу и отводящие ее в нижний бьеф. В шугосбросных лотках вода с шугой движется поперек основного течения потока, для чего дну лотков придают уклон. В каждом пролете лотки шугосбросов можно устанавливать ступенчато для обеспечения пропуска потока с переменным расходом воды (см. 377-379) (Гидротехнические сооружения / Н. П. Розанов, Я. В. Бочкарев, В. С. Лапшенков и др.; Под ред. Н. П. Розанова. - М.: Агропромиздат, 1985. - 432 с.).

Недостатками является то, что шугосброс работает при условии неподтопления шугоприемной кромки водослива, а также при образовании льда, и не могут препятствовать образованию затора или зажора на мостах.

За прототип взято сооружение для предотвращения заторообразований на реке, содержащее канал и тело клиновидной формы, выполненное в виде железобетонного бруса с косыми торцевыми гранями, который с помощью штифта закреплен на дне реки под острым углом α к направлению речного потока воды, начиная от берега реки до борта желоба, уложенного в канал с углубленным дном, вырытым ниже уровня дна русла реки, при этом верхние грани борта желобов не превышают уровень реки (Патент под ответственность заявителя KG № 2141, кл. E02B 15/02, 2019).

Недостатком является то, что прибывшей сверху по руслу реки крупногабаритный шугоход и ледоход, или прорвавшийся сверху поток и сдвинувшийся затор могут наглухо забить полуворонкообразный заборный откос, образуя снова затор уже у входа в желобы.

Еще, унесенные водой по желобам лед и шуга могут накопиться за мостом, образовывая также зажоры льда, которые, разрастаясь снизу вверх, могут достичь моста и, перекрыв поток воды, образовать наводнение.

Задачей изобретения является повышение надежности работы сооружений для предотвращения заторообразований на реке путем введения перегородок водопадов.

Поставленная задача решается в гидротехническом сооружении для предотвращения заторообразований на реке, содержащее канал и тело клиновидной формы, выполненное в виде железобетонного бруса с косыми торцевыми гранями, закрепленными на дне реки под острым углом α к направлению речного потока воды, начиная от берега реки до борта желоба, уложенного в канал с углубленным дном, вырытым ниже уровня дна реки, при этом верхние грани борта желоба не превышают уровень дна реки, где дополнительно сооружены по ширине реки высокие железобетонные водосбросные перегородки водопада с объемным пространством перед желобами и с котлованом в конце желобов, при этом по ширине перегородки водопада с объемным пространством с равными интервалами установлены остроконечные пики.

Изобретение поясняется фигурами 1-8, где на фиг. 1 и 2 - общие виды сверху сооружения на реке; на фиг. 3 представлен общий вид сооружения, в продольном разрезе А-А по оси русла реки, на фиг. 1 и 2; на фиг. 4 - вид на перегородку водопада с объемным пространством, согласно выноске Б, на фиг. 3; фиг. 5 - вид остроконечной пики для раскалывания льда; фиг. 6 - вид на поперечное сечение участка реки по объемному пространству на водопаде, согласно сечению Г-Г на фиг. 1, с поворотом на 90° , с фронтальным видом, а также видом, согласно на фиг. - 4 по сечению Г-Г; фиг. 7 - вид на фиг. 4, в момент потока воды из под льда, и в момент ледохода, с крупным подвижным ледяным покровом на потоке воды; фиг. 8 - вид на фиг. 4 в момент раскалывания льда крупных размеров, на достаточно мелкие куски, железной остроконечной пикой.

Гидротехническое сооружение состоит из размещенных по центру русла реки 1 с одним (фиг. 1) и тремя (фиг. 2) ручейными каналами 2 на дне 3 русла реки 1, вложенны-

5

ми в них желобами 4, состоящими из одинаковых железобетонных блоков и тела 5 клиновидной формы, выполненного в виде железобетонного бруса, с косыми торцевыми гранями, закрепленными на дне 3 русла реки 1 под острым углом α . Далее сооружение состоит из высокой железобетонной водосбросной перегородки водопада 6, объемного пространства 7 после порога 8. Объемное пространство 7 образовано перекрытием железобетонных плит 12, которые соединяют береговую стенку 11 русла реки 1 и первый блок 10 желобов 4. Ширина перегородки водопада 6 равна ширине русла реки 1, а его глубина равна глубине, измеряемой от верхней грани порога 8 до дна 9 ручейного канала 2 под желобом 4. Длина объемного пространства 7 после перегородки водопада 6 от его порога 8 до торца первого блока 10 желобов 4 будет близка к ширине русла реки 1. На конце последнего блока 14 желобов 4 сооружена перегородка водопада 15, с аналогичной конструкцией перегородки водопада 6, с большим котлованом 16 (см. фиг. 3, выноска В).

При большой ширине русла реки 1, количество рукавов ручья может быть больше, тогда количество ручейных каналов 2 на дне 3 русла реки 1, может быть больше одной, например, три. В этом случае объемное пространство 7 перегородки водопада 6 образуется следующим образом. Железобетонные плиты 12 соединяют береговые стенки 11 русла реки 1 с крайне расположенными желобами 4, а желоб 4, расположенный в центре, соединяется с крайними желобами 4 двумя железобетонными плитами 12, встык под углом образуя клин 13. В перегородках водопадов 6 и 15, для отвода подледной воды предусмотрены чередующие по всей ширине водяные каналы 17.

В конструкции перегородки водопада 6 встроены железные остроконечные пики 18 для раскалывания льда, расположенные в ряд по ширине перегородки водопада 6 с одинаковым интервалом, равным, не более $2/3$ размера средней ширины желоба 4.

Гидротехническое сооружение работает следующим образом. Предотвращение образования затора и зажора до начала желобов 4, вложенных в ручейный канал 2, на дне 3 русла реки 1, осуществляется введением в строй

6

сооружения в виде высокой железобетонной водосбросной перегородки водопада 6 с объемным пространством 7.

Широкий покров льда, большой ширины желобов 4, и комковатые образования зажоров крупных размеров, при падении с высокой водосбросной перегородки водопада 6, проходя через железобетонный порог 8, разламываются на куски, меньшие ширины желобов 4, уносимые потоком воды по желобам 4, затем эти куски в виде льдин и шуги поступают через сооруженную на конце последнего блока 14 желобов 4 в водосбросную перегородку водопада 15 в большой котлован 16, где заторы и зажоры уже не образуются.

Падающие куски льда в объемное пространство 7 после перегородки водопада 6 будут вынесены потоком воды на вход первого блока 10 желоба 4, и уплывут, так как в любом случае уходящий поток воды по желобам 4 затягивает к себе, следом текущий поток со всем содержимым.

В объемном пространстве 7, поднимаемый лед, направляется на вход первого блока 10 и образует ледоход. Как известно, плотность воды больше плотности льда и комка зажора. В более объемном пространстве 7, если окажется, что ширина льда больше ширины желобов 4, на входе в желоб 4 застрявший лед может перекрыть поток воды. В этом случае появившийся затор вызывает накопление воды в объемном пространстве 7 с большим объемом. Тогда под действием толкающей силы давления, поток воды, проходящий под застрявшим льдом, будет поднимать застрявший лед вверх. Этому сопутствует также трапециевидная форма поперечного сечения желобов 4, так как расширяющаяся вверх форма поперечного сечения желобов 4 не будет препятствовать подъему льда. Под действием неравномерности суммарных сил по сторонам льда и силы трения льда о стенки желоба 4, застрявший лед, наклоняясь, может поместиться в желоб 4 и далее унести потоком воды. Если кусок льда застрял у желоба 4 и образовал затор, то из-за трапециевидного поперечного сечения желоба 4 и объема, заполненного потоком воды в объемном пространстве 7, под действием давления потока воды, лед поднимется вверх, за пределы желобов 4 и окажется вытолкнутым на берег, на

7

поверхность неподвижного покрова льда со снеговым покрытием. Неподвижность покрова льда по берегам ручейного канала 2, т. е. на дне 3 русла реки 1 обеспечивает сооружение, где тело 5 клиновидной формы, выполненное в виде железобетонного бруса, не позволяет покрову льда двигаться, даже если на данной территории потеплеет до плюсовых температур и вода в этом случае уходит в желоб 4.

При полноводном потоке воды по желобам 4, очевидно будет движение льда и шуги и над желобом 4, при этом образуются закраины - полосы открытой воды вдоль берега ручейного канала 2, на дне 3 русла реки 1 с неподвижным льдом, покрытым снегом. Таким образом, в предложенном гидротехническом сооружении образование затора в желобе 4 впереди и за мостом быть не может. В худшем случае, на опасном участке, где ранее образовались заторы, если уровень потока воды выше ледового покрытия на дне 3 русла реки 1, тогда образуется полынья (майна) - участок открытой водной поверхности среди ледяного покрова, по линии над поверхностью желобов 4. В данном случае образование затора быть не может, из-за отсутствия препятствия на поверхности покрова льда. Лед и шуга уносятся потоком воды вниз, образуя ледоход и шугоход над поверхностью желобов 4, и вместе с потоком воды поступают в котлован 16 через перегородку водопада 15.

В суровый зимний период реки замерзают, тогда лед и шуга не образуются, а появляются забереги - полосы неподвижного льда вдоль берега. Тогда вода течет под ледовым покрытием желоба 4. В такой период расход воды в реке и в желобе 4 будет меньше, чем в другой период зимы, и явлений в виде ледохода и шугохода не будет.

В теплые зимы предложенное гидротехническое сооружение в зоне русла реки 1 на его дне 3 с ручейным каналом 2, вложенными желобами 4, и перегородкой водопада 6 с объемным пространством 7 и на конце желобов 4 перегородкой водопада 15 с большим котлованом 16, наличием потока воды, имеющего ледоход и шугоход, будет надежно работать. Пропуск льда и зажора через ранее опасный участок будет проходить свободно.

Если на вышеуказанном участке река замерзнет, тогда образуется неподвижный

8

ледяной покров. В этот период расход воды в русле реки 1 будет минимальным, и вода в объемном пространстве 7 может протекать под ледовым покрытием в желобе 4, и возможно, под ледовым покрытием через перегородку водопада 15, имеющем на поверхности в ряд расположенные водяные каналы 17, далее вниз в котлован 16 с ледовым покрытием. Поток воды с верхнего горизонтального ярусного дна 3 русла реки 1, поступает в объемное пространство 7 из под льда через перегородку водопада 6, где также могут быть образованы ледяные покровы или сосульки, откуда вода под ними поступает вниз под ледовый покров на дно объемного пространства 7, далее оттуда по желобам 4 потечет в котлован 16 через перегородку водопада 15. Чтобы подледные потоки воды сверху прошли через перегородки водопадов 6 и 15, на их поверхности предусмотрены в ряд расположенные водяные каналы 17 (см. фиг. 4; 6; 7 и 8), через которые протекают подледные воды вниз и попадают под лед следующего нижнего уровня.

В период ледохода и шугохода на реках, с целью надежного разламывания поступающих сверху покрова льдин и комковатого зажорного образования крупных размеров на достаточно мелкие куски, в конструкции перегородки водопада 6 предусмотрены железные остrokонечные пики 18 для раскалывания льда, расположенные в ряд по ширине перегородки водопада 6, через интервалы, равные не более $2/3$ размера средней ширины желоба 4.

При падении ледяного покрова с порога 8 перегородки водопада 6, ударом об остrokонечный пик 18 для раскалывания льда, ледяной покров может разламываться на достаточно мелкие куски, меньшие ширины желоба 4 и уноситься потоком воды по желобам 4. Конструкция остrokонечных пик 18 для раскалывания льда может быть съемной. Для закрепления остrokонечного пика 18 для раскалывания льда в конструкции перегородки водопада 6, предусмотрены сквозные отверстия.

Предложенное гидротехническое сооружение надежно обеспечит защиту заторопасных участков на реках от заторобразований.

Использование данного изобретения может исключить образование затора и зажора, особенно у мостов и гидротехнически-регуляционных сооружений в том числе на реках Ала-Арча и Аламедин. Эти реки, протекая через город Бишкек, способствуют озеленению столицы Кыргызстана, снабжая зеленые насаждения поливом в знойные летние дни, далее орошают долины низовья реки Чуй и заполняют водохранилища. Однако, на этих небольших реках, особенно в черте столицы, бывают опасные явления: зимой зажор и затор льда; весной - половодье. При этом, заторы бывают именно в середине зимы, но не ежегодно.

Гидротехническое сооружение, в виде высокой железобетонной водосбросной перегородки, с которой спадает водопад с объемным пространством, шириною близкой ширине реки, глубиной, измеряемой, начиная от верхней грани бетонного порога на реке до глубины, наравне с дном канала под желобов, при этом длина пространства, измеряемая, от его порога до торца первого блока желобов, будет равна ширине реки, образуя достаточно большое пространство для свободного маневрирования льда. При этом, береговые стенки реки будут соединены железобетонными плитами в стыкованные сопряжения со стенками первого блока желобов, образуя объемное пространство, а на конце последнего блока

Формула изобретения

Гидротехническое сооружение для предотвращения заторообразований на реке, содержащее канал и тело клиновидной формы, выполненное в виде железобетонного бруса с косыми торцевыми гранями, закрепленными на дне реки под острым углом α к направлению речного потока воды, начиная от берега реки до борта желоба, уложенного в канал с углубленным дном, вырытый ниже уровня

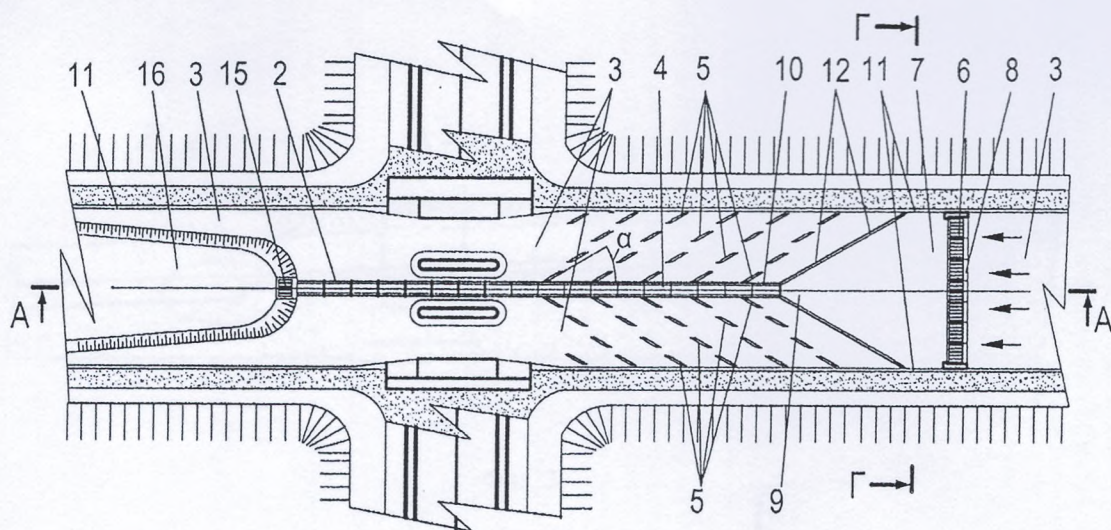
желобов будет также сооружен водопад с большим котлованом, шириной близкой на ширине реки, и как можно большей длиной по течению русла, куда будут поступать большие куски льда и шуга. Такой водопад позволяет в значительной степени разрушать при падении с большой высоты сплошные льдины и комковатые зажорные образования крупных размеров, и далее уносить потоком воды по желобам лед и шугу, которые будут поступать в котлован, сооруженный на конце последнего блока желобов, где невозможно образование заторов.

Конструкция желобов и водопада, для удобства их транспортировки и монтажа сделаны составными, состоящими из отдельных одинаковых блоков, укладываемые с учетом теплового зазора последовательно встык, в вырытые каналы на дне реки и в поперечный канал под высокие железобетонные водосбросные перегородки, образуя водопад.

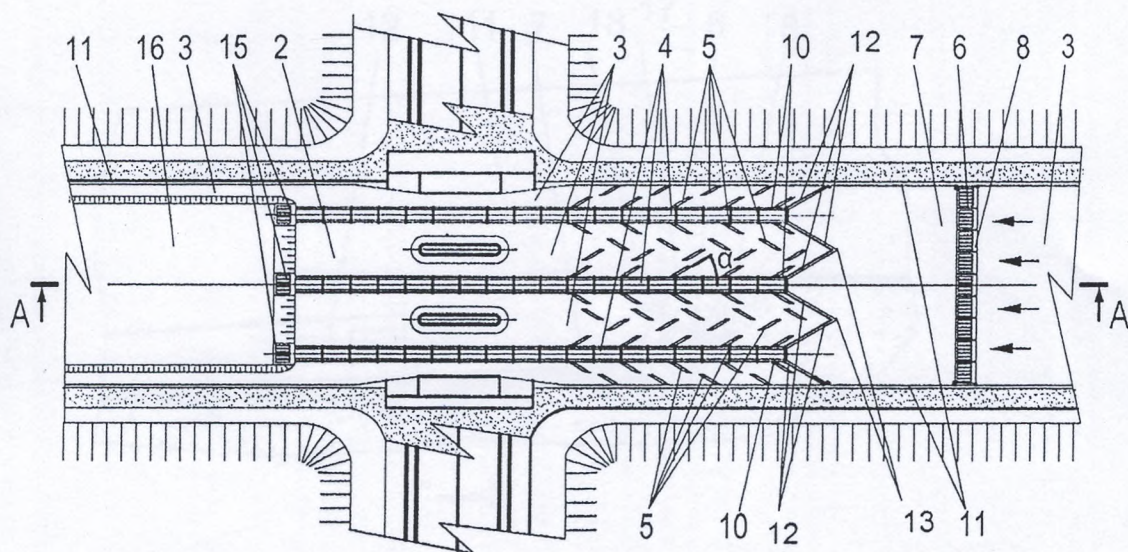
При большой ширине реки, количество рукавов ручья могут быть несколько, тогда количество желобов могут быть больше одного, например, три параллельные, и объемное пространство образуется следующим образом, береговые стенки реки соединяются с крайними желобами первого блока, а каждое из трех параллельных желобов соединяется между собой железобетонными плитами, образуя остроугольный клин.

дна реки, при этом верхние грани борта желоба не превышают уровень дна реки, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что дополнительно сооружены по ширине реки высокие железобетонные водосбросные перегородки водопада с объемным пространством перед желобами и с котлованом в конце желобов, при этом по ширине перегородки водопада с объемным пространством с равными интервалами установлены остроконечные пики.

Гидротехническое сооружение для
предотвращения заторообразований на реке

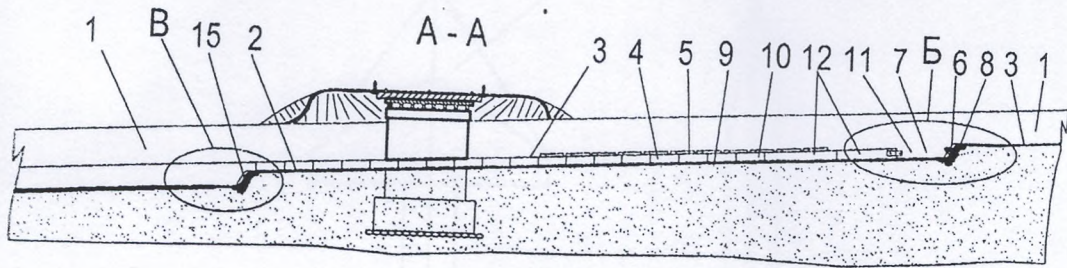


Фиг. 1



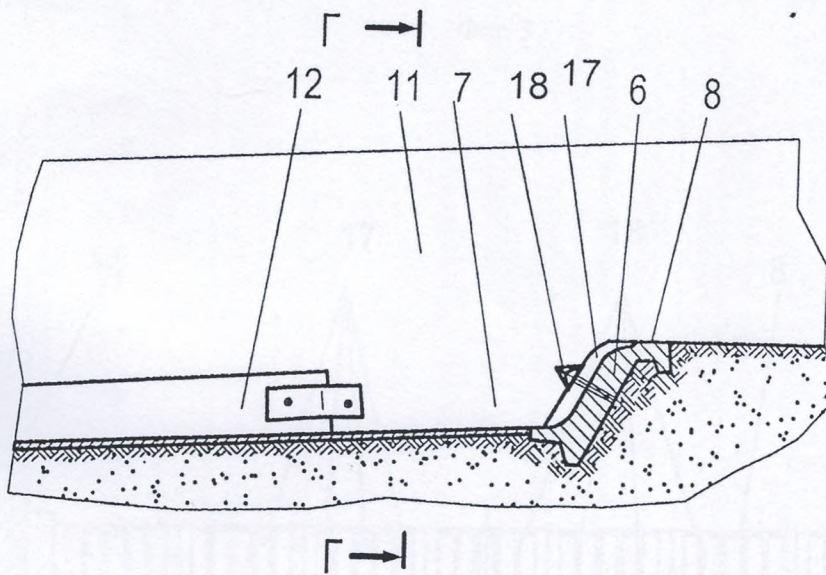
Фиг. 2

Гидротехническое сооружение для предотвращения заторообразований на реке



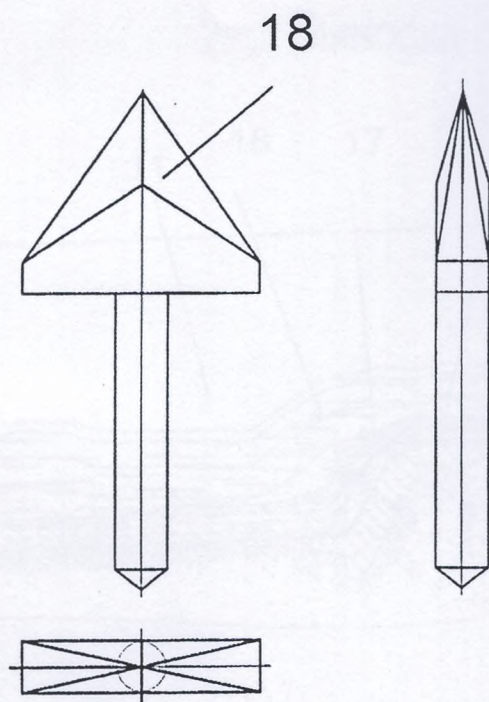
Фиг. 3

Выноска по Б

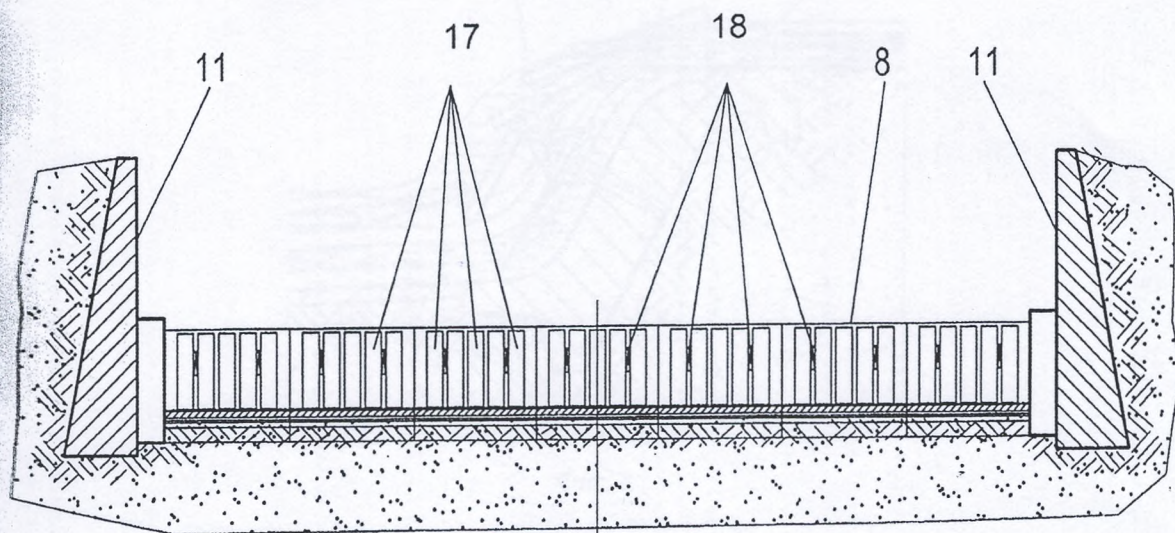


Фиг. 4

Гидротехническое сооружение для
предотвращения заторообразований на реке



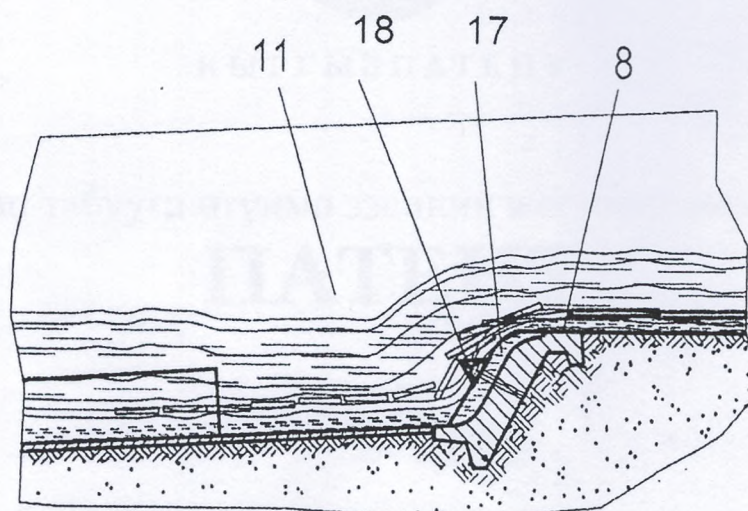
Фиг. 5



Фиг. 6

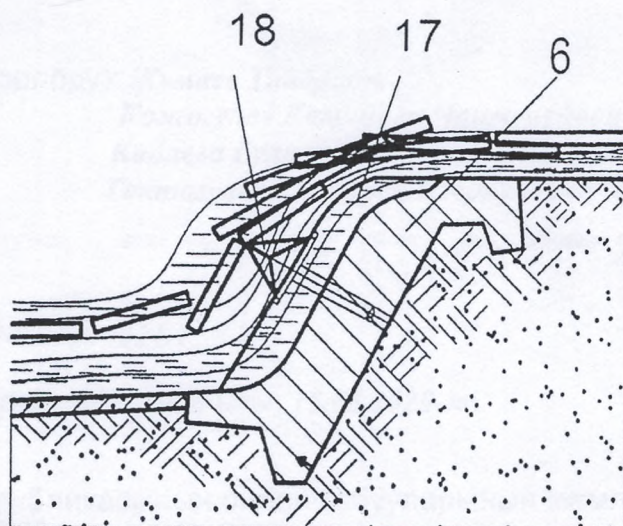
Гидротехническое сооружение для
предотвращения заторообразований на реке

Выноска по Б



Фиг. 7

Выноска по Б



Фиг. 8

Выпущено отделом подготовки официальных изданий