

**ТЕХНИКА ИЛИМДЕРИ**  
**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**  
**TECHNICAL SCIENCES**

*Абдылдабеков К.Т., Кыдыманов О.*

**КЫРГЫЗСТАНДЫН ТООЛУУ ДАРЫЯЛАРЫ ҮЧҮН  
СУУ АЛУУЧУ КУРУЛМА**

*Абдылдабеков К.Т., Кыдыманов О.*

**ВОДОЗАБОРНОЕ СООРУЖЕНИЕ ДЛЯ ГОРНЫХ  
РЕК КЫРГЫЗСТАНА**

*K. Abdyldebekov, O. Kudymanov*

**WATER INTAKE STRUCTURE FOR MOUNTAIN  
RIVERS OF KYRGYZSTAN**

УДК: 624.145.8.(575.2)

Макалада Кыргызстандын чакан дарыяларында муз тыгынларынын пайда болушун болтурбоого жөндөмдүү гидротехникалык курулманын түзүлүшү сунушталган. Бул макаланын максаты болуп каналга салынган арыктарды жаратуу жолу менен дарыядагы суу ташкындарын болтурбоочу курулмалар үчүн сунушталган патенттин ишинин ишенимдүүлүгүн жогорулатуу саналат, дарыянын бүткүл кеңдигине көлөмдүү мейкиндиги бар шаркыратма түрүндө, шаркыратманын бетон босогосунун үстүңкү бетинен баштап, арыктын астындагы каналдын түбүнө чейин. Бул тематиканы изилдөөдө гидротехникалык курулмалардын алдындагы сууну чыпкалоо жана айланып өтүү жөнүндө материалдар келтирилген, ар кандай гидротехникалык курулмалар сүрөттөлгөн: мелиоративдик, суу өткөрүүчү, суу төгүүчү, плотиналар, каналдар, дарыялардагы суу алуучу жана атайын гидротехникалык курулмалар жана конструкциялар.

**Негизги сөздөр:** гидротехникалык курулма, ыкма, суу ташкыны, чакан дарыялар, тыгын, муз, жандуу кесилиш, канал, арык, аралык мезгил.

В статье предложено устройство гидротехнического сооружения, который способен исключать образование заторов льда на малых реках Кыргызстана. Задачей данной статьи является повышение надежности работы предложенного в статье патента для сооружений предотвращения заторообразования на реке путем создания на начале желобов, вложенных в канал, сооружение в виде высокой железобетонной водосбросной перегородки, в виде водопада с объемным пространством на всю ширину реки, с глубиной измеряемой от верхней грани бетонного порога водопада, до дна канала под желобами. В исследовании данной тематики, приведены материалы о фильтрации воды под гидротехническими сооружениями и обходе их, описано множество различных гидротехнических сооружений: мелиоративных, водопропускных, водосбросных, плотин, каналов, затворов для регулирования рукава русла, водозаборных и специальных гидротехнических сооружений и конструкций на реках.

**Ключевые слова:** гидротехническое сооружение, способ, наводнение, малые реки, затор, лед, живое сечение, канал, желоб, межженный период.

The article proposes the construction of a hydraulic structure that is capable of eliminating the formation of ice jams on small rivers of Kyrgyzstan. The objective of this article is to increase the reliability of the patent proposed in the article for flood prevention

structures on the river by creating at the beginning of the gutters embedded in the channel, a structure in the form of a high reinforced concrete spillway partition, in the form of a waterfall with a volumetric space for the entire width of the river, with a depth measured from the upper face of the concrete threshold of the waterfall, to the bottom of the channel under gutters. In the study of this topic, materials on water filtration under hydraulic structures and bypassing them are given, many different hydraulic structures are described: reclamation, culverts, spillways, dams, channels, gates for regulating the rursl branch, water intake and special hydraulic structures and structures on rivers.

**Key words:** hydraulic engineering structure, method, flood, small rivers, congestion, ice, living section, channel, trough, inter-soil period.

Как известно, одним из опасных природных явлений во всем мире, приводящих к подтоплению, является затор льда на реках. Особенно явление заторообразования на малых реках, также как больших реках опасны. Например, на реках Ала-Арча, Аламедин и Чолпон-Ата.

В известном учебном пособии «Гидротехнические сооружения» под редакцией Н.П. Розанова [2], изложены общие сведения о гидротехнических сооружениях, отмечены особенности и условия их работы, включая общие вопросы проектирования в период существования могущественного и единого государства СССР. В пособии приведены материалы о фильтрации воды под гидротехническими сооружениями и обходе их, описано множество различных гидротехнических сооружений: мелиоративных, водопропускных, водосбросных, плотин, каналов, затворов для регулирования рукава русла, водозаборных и специальных гидротехнических сооружений и конструкций на реках. В этом источнике рассмотрена задача «пропуск льда через водопропускные сооружения» (стр. 74), где отмечено, что гидротехник должен определять условия пропуска льда через створ гидроузла, с учетом возможности задержания льда в верхнем бьефе, для таяния или установления необходимости сброса льда в нижний бьеф через водопропускные сооружения. Далее, в разделе «Спе-

циальные гидротехнические сооружения и конструкции», рассмотрены виды защиты водозаборных сооружений от льда, шуги и мусора (стр. 337), в частности, приводятся конструкции шугосбросов (см. 378-379). Однако, в этой литературе не рассматриваются специальные гидротехнические сооружения, конкретные конструкции или устройства, препятствующие образованию затора или зазора на реках и на мостах. В другом информационном поле известно много научных работ по борьбе с заторами и зазорами льда, на главным образом на реках России. Рассматривались различные технические решения, в том числе на уровне изобретения, в проблемах ликвидации заторообразования. Известны выпущенные в рамках Минэнерго СССР в 1970 году «Методические указания по борьбе с заторами и зазорами льда» [3], где в его предисловии к которым отмечается, что настоящая работа предназначается для специалистов различного профиля: гидротехников, гидрологов, авиаторов, взрывников, водников и водохозяйственников, принимающих то или иное участие в работах по предупреждению образования заторов и зазоров льда на реках и водохранилищах. Известна книга В.А. Бузина «Заторы и заторы льда на реках России», выпущенная в 2015 году в Санкт-Петербурге [4]; также есть монография «Опасные ледовые явления на реках и водохранилищах России» [5], с большим числом соавторов, вторым из которых является В.А. Бузин, в которой изложены обобщенные и систематизированные результаты исследования природных явлений зазора и затора льда. Далее, по Интернету как по современному, быстро доступному источнику поиска научных и патентованных работ находим научную работу авторов Г.М. Нигметова - к.т.н., В.И. Пчелкина - к.в.н., Ю.А. Филатова, к.т.н. на тему «Ледовые заторы на реках Российской Федерации (РФ), пути и способы борьбы с ними» [6]. В этой работе подчеркиваются географические особенности территории РФ: «На земном шаре Россия больше всех страдает от таких опасных природных явлений как заторы льда на реках. Основными причинами таких ситуаций являются географическое расположение страны на севере Евразии, холодный климат, а также преимущественно северное направление течения большинства российских рек». Однако Кыргызстан, где географическое расположение - Средняя Азия, также не меньше страдает от таких опасных природных явлений как заторы льда и зазоры шуги, не таких крупных, как на Российских реках, но которые происходят не только весной как в России при вскрытии рек, не в осенний период замерзания с образованием зазора шуги, а именно в суровый зимний период, в декабре и январе. Заторы и зазоры бывают не только на реках Ала-Арча и Аламедин, но и на других реках на территории КР, которых в семи

областях Республики более 90 единиц, без учета мелких. Но эти реки протекают либо вдали от населенных пунктов, в горных ущельях, и не создают опасности. Либо реки, протекающие через населенные пункты, или города, например Ош (река Ак-Бура) и Нарын (река Нарын), имеющие высокие берега и высокие дорожные мосты, на которых заторы не так страшны, как на выше названных двух реках.

В результате исследований, установлено, что заторы происходят именно в середине зимы, вырытым ниже уровня дна русла реки.

Поставленная задача решается сооружением, содержащим канал и тело клиновидной формы железобетонного бруса с косыми торцевыми гранями, которые с помощью штифта закреплены на дне реки под острым углом  $\alpha$  к направлению речного потока воды, начиная от берега реки до борта последовательно соединенных концами желобов, уложенных в канал с углубленным дном, вырытым ниже уровня дна русла реки, при этом верхние грани борта желобов не превышают уровня дна реки.

Данное техническое решение может решить поставленную задачу, если прибывший сверху поток воды будет только с мелкими льдами и шугами направлены в полуворонкообразный заборный откос 4 [7]. Далее, поток воды устремляется по течению по каналу 3 с желобами 2, унося мелкий лед и шугу [7]. Однако, имеется недостаток по данному изобретению. Но может быть, что к этому моменту уже образованы зазоры и заторы до полуворонкообразного заборного откоса, предусмотренного впереди первого блока желобов, вложенных в вырытый ниже дна реки канал. Могут по полуворонкообразному заборному откосу поступить сверху, совместно с рыхлым льдом и шугой. Кроме того крупные льдины, шириной больше ширины желобов сверху, могут сдвинуться в ранее образованный затор или зазор льда с большим объемом и забить вход в желоба, образуя заторы. Аналогичное явление наблюдается в быту, при переливании густой жидкости с примесями в другой сосуд.

Имеющийся недостаток по патенту [7] объясняется следующим образом. Так как, реки Ала-Арча и Аламедин с высокими бетонными бортами, на всю их ширину предусмотрены бетонные пороги с водосбросами для создания ярусной ступеньки с поверхностью, параллельной горизонтальному дну реки, как показано на фото 1, которые предназначены для понижения (энергии) скорости течения обильного потока воды, появляющегося в период весеннего половодья в реках, в жаркие периоды обильного таяния снега и льда в горах или весенних дождей с ливнями.

Таким образом, недостатком гидротехнического сооружения, ПАТЕНТ за №2141, является то, что прибывшей сверху по руслу реки крупногабаритный

шугоход и ледоход, или прорвавшийся сверху поток и сдвинувшийся затвор могут наглухо забить полуворонкообразный заборный откос, образуя снова затвор уже у входа в желоб. Еще, унесенные водой по желобам лед и шуга могут накопиться за мостом, образовывая также зажоры льда, которые, разрастаясь снизу вверх, могут достичь (дорости до) моста и, перекрыв поток воды, образовать наводнение.

Задачей данной статьи является устранение указанных недостатков указонного патента [7]: повышение надежности работы предложенного в данном патенте сооружений для предотвращения заторообразований на реке путем создание на начале желобов, вложенных в канал, сооружение, в виде высокой железобетонной водосбросной перегородки, в виде водопада с объемным пространством на всю ширину реки, с глубиной, измеряемой от верхней грани бетонного порога водопада, до дна канала под желобами. При этом, длина пространства у водопада, начиная от его порога водопада до торца первого блока желобов, будет равна примерно ширине реки. Береговые стенки реки и боковые стенки пространства водопада из железобетонной плиты будут соединены в стыкованных сопряжениях со стенками первого блока из последовательно вложенных в канал, вырытый на дне реки, желобов. На конце последнего блока желобов будет также сооружен водопад с большим котлованом, шириной примерно равной ширине реки, и как можно большей длиной по руслу реки, куда будут поступать льда и шуга.

Конструкция желобов и водопад, для удобства их транспортировки и монтажа сделаны составными,

состоящими из отдельных одинаковых блоков, укладываемых с учетом теплового зазора последовательно встык, в вырытые каналы на дне реки и в поперечный канал под высокие железобетонные водосбросные перегородки, образуя водопад.

Поставленная задача решается тем, что сооружение для предотвращения заторообразования на реках, содержащее, согласно патента, канал и тело клиновидной формы, выполненное в виде железобетонного бруса с косыми торцевыми гранями, закрепляются на дне реки под острым углом  $\alpha$  к направлению речного потока, 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; на начале желобов, вложенных в канал, сооружена высокая железобетонная водосбросная перегородка в виде водопада с объемным пространством, шириною на всю ширину реки, глубиной, измеряемой от верхней грани бетонного порога на дне реки до глубины, наравне с дном канала под желоб, при этом длина объемного пространства водопада будет равна расстоянию до торца первого блока желобов и близка ширине реки. При этом береговые стенки реки и боковые стенки пространства у водопада из железобетонной плиты соединены в стыкованные сопряжения со стенками первого блока желобов, а на конце последнего блока желобов также сооружен водопад с большим котлованом шириной, равной ширине реки, и как можно большей длиной по течению реки, куда поступают льды и шуга.

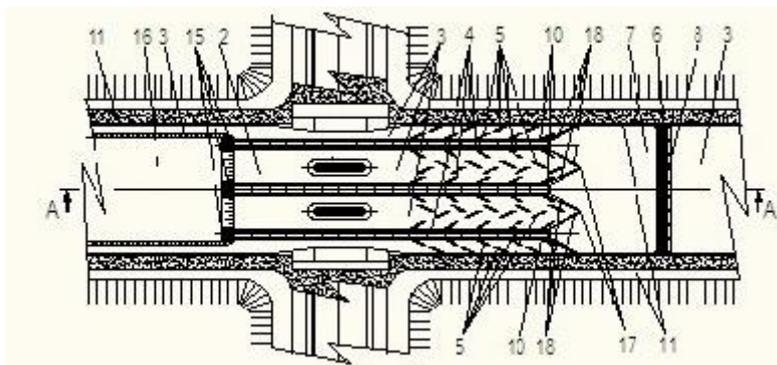


Рис. 1. Общий вид сооружения на реке без указания потока воды, в плане, с указанием трех ручейных каналов на дне реки.

Для обстоятельного описания надежности работы предложенного сооружения, ниже представлены следующие иллюстрации. На фиг. 1 – вид на участки реки с видом на водопад с объемным пространством, в увеличенном виде, согласно выноске Б, на фиг. 1, где вынесены необходимые позиции для пояснения. Здесь же на фиг. 2 – увеличенный вид конструкции остроконечного пика расколотника льда 20. На

рисунке 3 – вид на поперечное сечение участка реки, согласно сечению Г-Г, на рисунке 4, в увеличенном виде и поворотом на  $90^\circ$  полученный фронтальный вид на водопад 6, а также видом, согласно на рисунке – 4, по сечению Г-Г, предоставлены на обзор о береговых стенках реки 11, водяные канавки 19, в ряд расположенные на поверхности водопада 6, предусмотренные для отвода поделедных вод через водо-

пад в морозный период зимы, и в ряд расположенные в специальных гнездах на теле водопада, для вставления туда расколотников льда 20. На рисунке 5 – вид, что на рисунке 6, с изображением процесса на реке в момент, когда поток воды подо льдом, или в момент ледохода, с крупным подвижным льдом. На рисунке 6 – вид рисунка 5 с увеличением в момент разламывания на достаточно мелкие куски, льдин крупных размеров падающие сверху покров, на железные расколотники льда с остроконечным пиками.

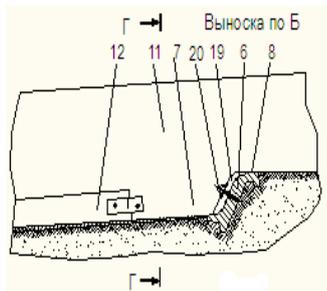


Рис. 2

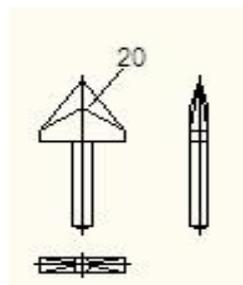


Рис. 3

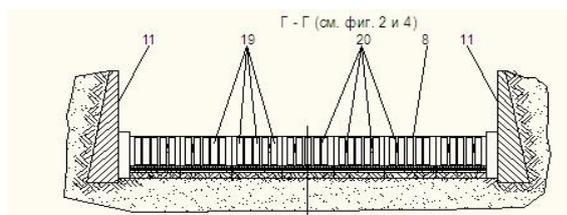


Рис. 4

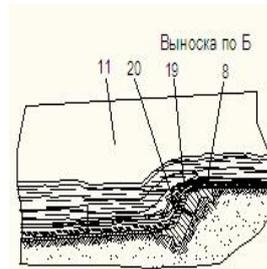


Рис. 5

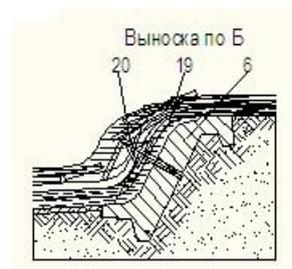


Рис. 6

**Вывод.** Предложенное гидротехническое сооружение может надежно обеспечить защиту затороопасных участков реки от заторообразований льдами и зажорам на реках Кыргызстана.

#### Литература:

1. Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории Кыргызской республики (изд. 8 с изм. и доп.). - Бишкек: МЧСКР, 2011. - 718 с.
2. Гидротехнические сооружения / Н.П. Розанов, Я.В. Бочкарев, В.С. Лапшенков и др. под ред. Н.П. Розанова. - М.: Агропромиздат, 1985. – 432 с.
3. Методические указания по борьбе с заторами и зазорами льда. “Энергия”. - Л.: 1969 ВСН-028-70 / Минэнерго СССР. - 151 с.
4. Бузин В.А. Зажоры и заторы льда на реках России. СПб.: ГГИ, 2015. - 222 с.
5. Опасные ледовые явления на реках и водохранилищах России. Монография. Козлов В.Д., Бузин В.А., Фролова Н.Д. и др. Изд. РГАУ-МСХА, 2015. - 348 с.
6. Ледовые заторы на реках Российской Федерации (РФ), пути и способы борьбы с ними. Г.М. Нигметов - к.т.н., В.И. Пчелкин - к.в.н., Ю.А. Филатов. С Интернета.
7. Сооружение для предотвращения заторообразований на реке. KG ПАТЕНТ № 2141, С1 30.04.2019. Бюл.№ 4.
8. Абдылдабеков К.Т., Исмаилова Э.К. Водоснабжения предприятий легкой промышленности Кыргызской Республики. Известия ВУЗов Кыргызстана. 2013. №5. - С. 23-25.