

УДК 651.311.21

ЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО ОТ СЕЛЕВЫХ ПОТОКОВ

**Кожоголов К.Ч., Жумаев Т., Кабаева Г. Дж.,
Токтогулова А.Ш., Орозобекова А.К.**

Кыргызский государственный технический университет
им. И. Раззакова

В статье дана краткая характеристика селевой опасности на территории Кыргызской Республики. Приведены широко применяемые в мире защитные меры от селей. Подробно описано новое устройство для защиты от селевых потоков путем регулирования направления движущего селя, предложенное авторами, на которое получен патент, подтверждающий его новизну.

Ключевые слова: борьба, сель, защитное устройство, направляющая стенка, поток, параметры потока, защита, опасность, «язык селя», регулирование движения.

СЕЛДЕН КОРГОНУУНУН ТҮЗҮЛҮШҮ

**Кожоголов К.Ч., Жумаев Т., Кабаева Г. Дж.,
Токтогулова А.Ш., Орозобекова А.К.**

И.Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университети

Макалада Кыргыз Республикасынын аймагындагы сел коркунучунун кыскача баяндамасы берилген. Дүйнөдө кеңири колдонулган селден коргонуу чаралары келтирилген. Авторлор тарабынан сунушталган, анын жаңылыгын тастыктаган патент алынган, кыймылдаткыч селдин багытын жөнгө салуу аркылуу селден коргонуунун жаңы түзүлүшү кеңири баяндалган.

Баштапкы сөздөр: күрөш, сел, коргоочу түзүлүш, багыттоочу дубал, агым, агымдын параметрлери, коргоо, коркунуч, «сел тили», жол кыймылын жөнгө салуу.

PROTECTIVE DEVICE AGAINST MUDFLOWS

**Kojogulov K. Ch., Zhumaev T., Kabaeva G.Dg, Toktogulova A.Sh.,
Orozobekoba A.K.**

I. Razzakov named after KSTU

The article provides a brief description of the mudflow hazard on the territory of the Kyrgyz Republic. The protective measures against mudflows widely used in the world are given. A new device for protection against mudflows by regulating the direction of the driving mudflow, proposed by the authors, for which a patent has been received confirming its novelty, is described in detail.

Key words: struggle, mudflow, protective device, guide wall, flow, flow parameters, protection, danger, “mudflow language,” traffic control.

Землетрясения, сели оползни, лавина являются самыми распространенными в Кыргызстане природными и природно-техногенными катастрофами. При этом, в республике ежегодно по данным МЧС [1] происходят около 200 чрезвычайных ситуаций, приводящих к значительным разрушениям геотехнических объектов и многочисленным человеческим жертвам. Причем, только ежегодно в среднем происходят свыше 50 селей и паводков наносящих больших ущерб экономике государства [2,3].

На территории Кыргызстана насчитывается более 3103 селеопасных рек, т.е. практически вся территория является селеопасной. Наибольшее их количество насчитывается в бассейнах рек: Чу – 479, Талас – 254, Нарын – 789, Карадарья – 666 и озера Иссык-Куль – 375 [4].

В настоящее время в мире накоплен большой опыт по разработке и применению защитных мер по снижению опасности от селей и паводков [5]. Защитные меры по снижению селевой опасности в современных условиях приняты как регуляционные (смягчающие), так и превентивные меры [6]. Первый подход предусматривает выполнение строительных работ по возведению специальных защитных инженерных сооружений, очистку и реконструкцию русел рек, систем водоотведения и ирригации,

а также проведению лесомелиоративных мероприятий. Второй подход учитывает то, что надо проводить рациональную застройку и планировку населенных пунктов и крупных геотехнических объектов и организовать службы наблюдения и оповещения.

В настоящей работе приведено разработанное авторами новое регулирующее защитное устройство от селевых потоков, на которое получен патент КР [7], подтверждающий научную новизну данного предложения.

Основной задачей устройства является повышения эффективности защиты геотехнических объектов от повторяющихся селевых потоков на горной опасной местности путем регулирования направления движущегося селевого потока [8]. Это достигается в устройстве для защиты от селевых потоков, выполненном в виде стенки со связями, лицевая сторона 1 и 2, верхняя поверхность 3 основания 4 стенки 1 выполнены облицованными, а торцевые стороны 5 и 6 лицевой стенки выполнены косыми, образуя на верхних концевых углах заостренные грани, при этом в нижней части с торцевых сторон основания стенки выполнены сваи 10, прикрепленные к продольной арматуре до заливки бетона [8].

На рисунке 1 предоставлены: а) - эскизный общий вид участка в работе, с видом предлагаемого устройства установленной на горных склонах селевыми потоками в процессе перенаправления главные селевые потоки в направления необходимому руслу; б - увеличенным видом поперечным сечением потока сели с защитной стенкой с указанием наличия между стенкой и основанием селевого потока мутный и густо-вязкий слой водяной суспензии; в) – конструктивного вида защитного устройства от селевого потока [6].

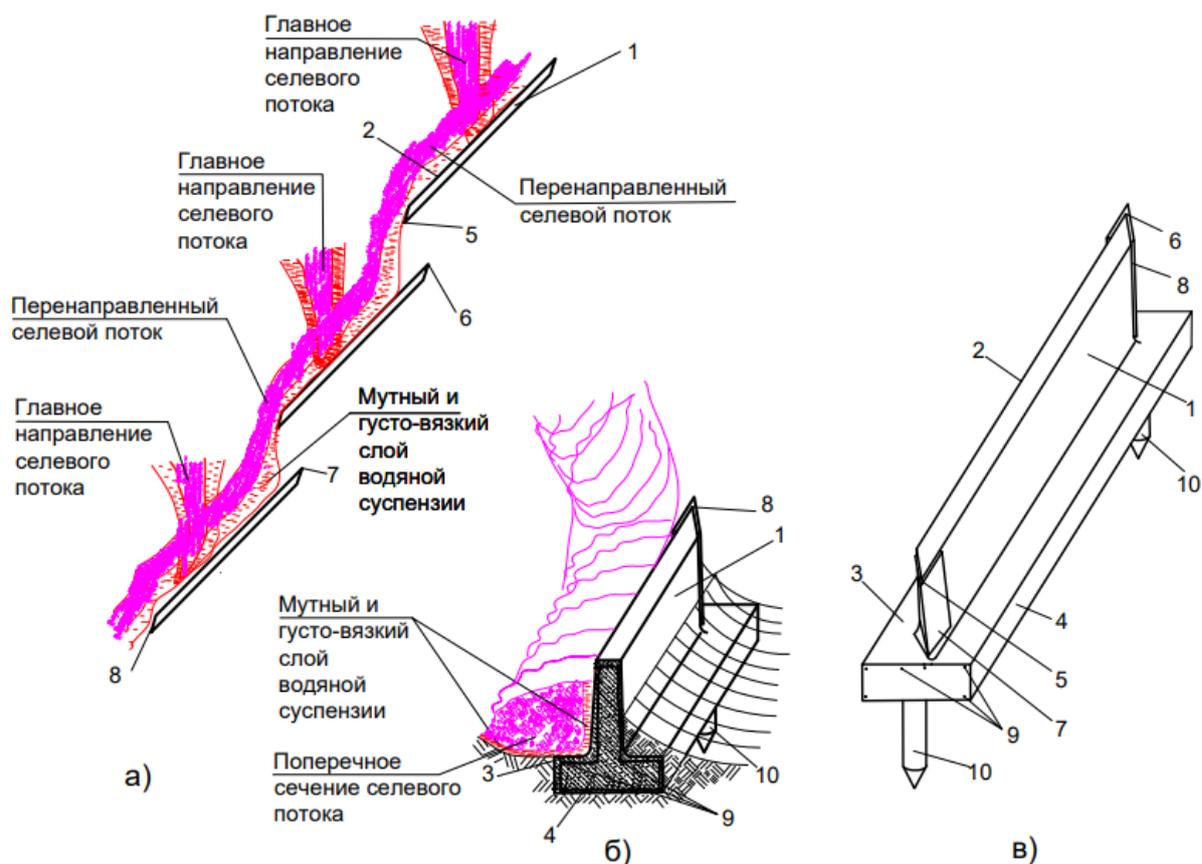


Рис. 1. Устройство для защиты от селевых потоков: а) – общий вид работы защитной направляющей стенки на местах установки; б) – увеличенный вид защитного устройства в поперечном сечении и также видом селевого потока; 1 и 2 облицованные лицевые стенки; 3 - верхняя поверхность основания; 4 – основание стенки; 5 и 6 – заостренные косые грани; 7 и 8 – острые углы из листовых металлов; 9 – продольные армирующие прутья; 10 – сваи.

Защитное устройства (рисунок 1, в) должно быть расположено вдоль русла селевого потока, выполненное в виде направляющей стенки и состоит из частей: облицованных лицевой стенки 1 и 2 верхней поверхности 3 и основания 4 стенки, заострённых косых граней 5 и 6, выполненных на верхних концевых углах торцевых сторон, облицованных гнутым в острый угол листовым металлом 7 и 8, соединенных сваркой с продольными армирующими прутьями 9, со стенкой 1 и из свай 10, прикрепленных к армирующим прутьям до заливки бетона [8]. При этом следует отметить, что сооружение, в виде направляющей стенки, должно быть изготовлено на месте монолитным

из местного строительного материала и из качественной марки цемента, заливкой из железобетона в котловане сваями 9. А форма поперечных сечений направляющей стенки выполнена в виде перевернутой на 180° буквы Т. При заливке бетонного раствора в траншею и в съемные формы под направляющей стенки сопровождаются трамбовкой бетона и грунта в траншею [8].

Защита геотехнических объектов от повторяющихся селевых потоков в горной селеопасной местности достигается регулирования и управления переднего фронта – густо – вязким слоем водяной суспензии впереди селевого потока (языком) начиная с самого начала процесса формирования движения селевого потока. Конец предыдущей направляющей стенки. При виде на направляющие стенки в плане, наличие на селеопасной местности по склонам возвышение в разные стороны растекающегося потока, они смотрятся как двусторонне расходящиеся остроугольные параллелограммы.

Параметры направляющей стенки как высота, длина и их количество, следует определять, исходя из специальных исследований следов русла прошедших селевых потоков, а также сведениями региональных и местных служб МЧС. У них имеются результаты о максимально возможных фиксированных параметрах селевых потоков, зарегистрированных статистическим данными на этом рельефе местности, и наличием на данном участке земли топографических съемок на планшетах. По этим данным определяют максимальную высоту селевого потока и, соответственно, высоту направляющей стенки. Максимальная высота стенки направляющих от поверхности почвы будет не более 1,6 м. При этом, концы последних направляющих стен должны быть направлены в каналы под мостом автотрассы или речного русла. Причем, направляющие не делают сплошными и длинными, так как такие сооружения будут недолговечными из-за возможного проседание почвы.

Расстояние между направляющими, определяют, исходя из площади солеобразующей территории, объема селевого потока, и она должна быть не меньше максимальной габаритной ширины дорожно – строительной машины, работающей на зачистке территории от селевых наносов. Количество направляющих стен и их расположение зависят от рельефа и площади территориальной принадлежности к горно-складчатым областям и к участкам формирования селевых потоков твердых и жидких составляющих.

Направляющие стенки устанавливаются в плановом благоприятном периоде года. Они будут служить для защищаемых объектов от селевого потока надежным щитом.

Перенаправление переднего фронта селевого потока («язык»), движущийся по селевому руслу, осуществляется направляющей стеной, установленной вдоль русла под острым углом по отношению к его движению. За перенаправленным «языком» следует селевой поток. Причем, быстро увеличивающийся объем селевого потока начинает давить своей массой на стенку направляющих. Так как лицевая стенка направляющих является облицованной, и конец предыдущей направляющей перекрывает начало последующей, т.е масса потока, перенаправленная предыдущей направляющей, не задерживаясь, попадает на последующую направляющую.

Далее селевой поток продолжает двигаться от одной направляющей стенки к следующей, ударяясь об облицованную стенку направляющей. При этом, часть кинетической энергии селевого потока уменьшается. Торцовые стороны, выполненные косыми с заостренными гранями облицованные металлом, выдерживают напор камненосного селевого потока и не разрушается, при этом сами острые грани не оказывают существенного торцевого препятствия селевому потоку, действуя в роли волнореза. В случае огромного размера селевого потока на большей части селеопасной территории может быть

установлен второй, а если необходимо, и третий ряд направляющих стен. Высота стенки устройства, очевидно, будет не больше 1,6 м от поверхности почвы. Практика показывает, что такая высота достаточна для селевого потока. Длина направляющих могут рекомендоваться в пределах длины арматурных прутков, для удобства транспортирования их ближе к местам сооружения стенки, и не более 10 м.

При сооружении каждую направляющую стенки, верхняя поверхность основания и со стороны лицевой стенки, поправляющей выполняются обнаженными от почвы на уровне поверхности земли, а тыловая сторона должна быть засыпана землей и утрамбована.

Каждая направляющая стена должна быть закреплена в котловане двумя сваями, которые прикреплены к продольной арматуре до заливки бетона, что обеспечивает высокую надежность крепления направляющих стен, с учетом структурных связей почвы котлована под их основанием, через сваи.

Следовательно, устройство для защиты от селевых потоков, сделанное в виде направляющей стены, установленное на горной местности с повторяющимися селевыми потоками может быть многократно использованы и при этом обеспечит надежную и эффективную защиту от селевого потока геотехнических объектов, автомобильные и железные дороги от затопления, регулируя движения селевого потока. Оно может использоваться МЧС КР для защиты от селевых потоков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мониторинг, прогнозирования опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики (Изд. 20-е с изм. и доп.) Бишкек, МЧС КР, 2023 - 848 с.
2. Кошоев М.К. Опасные природные явления Кыргызстане Бишкек: Илим, 1996 – 126 с.

3. Путь к инновационной экономике, благополучной экологии / под науч. рук. акад. Т. Койчуева – Б: Илим, 2013 – 264 с.
4. Кубрушко С.С. К вопросам районирования селевых явлений на территории Киргизии, Фрунзе, 1983.
5. Шеко А.И. Закономерности и прогноз формирования селей. М. Наука, 1980 – 296 с.
6. Труды Всероссийской конференции по селям: 26-28 октября 2005 г. / Под ред. М.Ч. Залиханова – М.: изд – во ЛКИ, 2008-424 с.
7. Kozhoggulov K. Ch., Toktogulova A.Sh., Kabaeva G.Dj., Zhumaev T. About on way of protection against mudflows // Innovations in minimization of natural and technological risks, Baku, 2019
8. Кожогулов К.Ч., Жумаев Т., Орозобекова А.К., Токтогулова А.Ш. Устройства для защиты от селевых потоков. / Патент КР, № 2140, Бишкек, 2019.