

ПРОБЛЕМЫ СЕЛЕЙ В УЗБЕКИСТАНЕ И СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ

Махкамов Б.Р.

*Махкамов Бехзоджон Равшанович – ведущий специалист,
ООО «Бюро проектирования дорог»,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

***Аннотация:** в статье рассматриваются пути предотвращения последствий селевой активности на территории горных районов Республики Узбекистан, приводится обзор разрабатываемых и уже используемых противоселевых мероприятий. Отмечены наиболее эффективные на сегодняшний день противоселевые меры. Рассмотрены способы укрепления грунта для исключения донного и бортового размыва водозадерживающих и стокоотводящих каналов, горных склонов над автотрассами. Мероприятия по защите строений от ударов селевого потока.*

***Ключевые слова:** сели, противоселевые мероприятия, террасы, укрепление грунта.*

PROBLEMS OF MUDROOMS IN UZBEKISTAN AND MODERN WAYS OF THEIR PREVENTION

Makhkamov B.R.

*Makhkamov Behzodjon Ravshanovich – leading Specialist,
BUREAU OF ROAD DESIGN LLC,
TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

***Abstract:** the article discusses ways to prevent the consequences of mudflow activity in the mountainous regions of the Republic of Uzbekistan, provides an overview of the developed and already used anti-mudflow measures. The most effective anti-mudflow measures are noted. Methods of strengthening the soil to exclude bottom and side erosion of water-retaining and drainage ditches, mountain slopes above highways are considered. Measures to protect buildings from mudflow impacts.*

***Keywords:** mudflows, anti-mudflow measures, terraces, soil strengthening.*

УДК 627.51

Сход селевых потоков относится к наиболее опасным природным явлениям, широко распространенным в горных и предгорных районах Узбекистана. На территории страны селе- и паводкоопасная территория составляет 44 тыс. км². Особенно страдают от селей населенные пункты и посевные площади Андижанской, Ферганской, Наманганской и Ташкентской областей, расположенные у подножья предгорья и в долинах селеносных рек. Примерно в 84% случаев сход селей спровоцирован выпадением сильных ливней или дождей с переходом на ливень. Остальными причинами схода селевых потоков является интенсивное снеготаяние, прорывы плотин, снежные завалы, ледниковые перемычки и др. Селевые потоки причиняют значительный ущерб отраслям экономики республики [1]. Негативные последствия их внезапного и достаточно частого проявления, отсутствие возможностей точного прогнозирования схода селей делает их серьезным препятствием для безопасной эксплуатации земельных площадей, дорожной сети и дальнейшего освоения территорий в горной местности.

В современных условиях, когда для территории республики, в общем, достаточно явно определены закономерности, районы развития и масштабы селевых явлений, наиболее актуальной является задача разработки и реализации мероприятий по решению проблем предотвращения схода селей и снижения разрушительности их последствий. Остро стоит проблема повышения безопасности дорожного движения и строительства защитных сооружений на автодорогах в горной местности с протяженными участками, расположенными с уклоном, частыми кривыми с малыми радиусами, с высокой подверженностью обвалам, камнепадам, сходам селей.

Противоселевые мероприятия можно разделить на:

- пассивные, которые заключаются в равноуровневом мониторинге, разработке и проведении научно-исследовательских работ, издательстве специализированной литературы и др.;
- активные, обеспечивающие непосредственную защиту от схода селей. Например, строительство защитных сооружений, направленных на сдерживание или отведение селевых потоков от населенных пунктов, объектов транспортной сети, сельскохозяйственных угодий; возведение регулирующих гидротехнических сооружений с целью накопления жидкой составляющей селей; изменение рельефа местности, террасирование склонов, облесение, изменение русел, дренирование, перераспределение и укрепление грунта и другие мероприятия [2].

Опыт применения противоселевых мероприятий показал их высокую эффективность в комплексном сочетании. Работа по предотвращению последствий селевых потоков сопряжена с большими трудностями и требует обязательного учета всех характерных особенностей селевого потока, условий его формирования и движения. Выполнение различных мероприятий по борьбе с селями должно быть фундаментом для работ, нацеленных на улучшение водного хозяйства региона, профилактики эрозии почв и повышения плодородности в горной местности.

К наиболее эффективным противоселевым мерам в настоящее время можно отнести:

- применение противоселевых систем (сетей и барьеров) с целью удержания селевых масс;
- возведение селехранилищ;
- укрепление склонов подпорными стенами с целью предотвращения размыва и защиты строений от ударов селевого потока;
- регулирование направления селевого потока путем возведения направляющих дамб.

Для регулирования и управления селевым потоком применяются и другие инженерные и гидротехнические конструктивные системы: селезадерживающие, селетрансформирующие, селеотбойные, селепропускные, и селерегулирующие.

Для корректирования стока селевых вод в Узбекистане применяются мелиоративные мероприятия, заключающие в себя: восстановление нарушенных ландшафтов на горных склонах путем посадки деревьев и кустарников, устройство террас на склонах под сельскохозяйственное назначение или посадку лесных культур, осуществление противоэрозионных агротехнических мер и улучшение пастбищ. Усилия лесомелиоративных мероприятий направлены на облесение горных склонов, а также лесонасаждений в руслах и на конусах выноса рек. Целью выполнения данных мелиоративно-технических мероприятий становится предотвращение бокового и донного размыва русел рек, предотвращение поверхностного стока и эрозии почв. Выполнение таких мероприятий должно способствовать задержанию твердых составляющих селя и безопасному сбросу селевых потоков.

Лесонасаждение на горных склонах является весьма трудоемким, длительным и материально затратным из-за проблемной реализации, тяжелой приживаемости высаживаемых культур в засушливых районах и на склонах с бедными почвами. Лесомелиоративные работы на крутых склонах гор часто требуют применения дополнительных конструктивных решений и использования специальной техники.

Устройство склоноукрепляющих террас (террас-каналов, нагорных каналов) наиболее распространенное мелиоративно-техническое мероприятие, широко распространенное в странах с горным рельефом – Японии, Турции, Индии, Шри-Ланке, Италии, странах Южной Африки, Греции, и др. Чаще всего террасы устраивают с насаждением лесных полос. Возможно и возведение наносозадерживающих валов, обнесенных стокоотводящими канавами-траншеями. Так реализуется комплексное сочетание агролесохозяйственных и мелиоративно-технических противоселевых мероприятий [3].

Перед планированием противоселевых мероприятий необходимо производить гидрологический расчет максимального стока вод в данной местности. Расчет водопоглощения террас и межтеррасовых расстояний производится на основании суточных максимумов осадков заданной периодичности в зависимости от селеопасности бассейна и с учетом надежности противоселевых мероприятий [4]. Расчет емкости стокозадерживающих и ливнеотводящих канав и расстояний между ними производится в соответствии с критической скоростью размыва. Для среднеазиатских ливней нахождение критической скорости размыва и расчет водозадерживающего потенциала террас рекомендуется производить с учетом получасовой продолжительности ливня средней интенсивности [3]. Водозадерживающие и стокоотводящие каналы должны аккумулировать весь объем поступающей со склонов воды и недопускать размыва склонов и самих канав. В случае, когда полученные в результате расчета размеры канав предполагают скорости, ведущие к размыву и невозможно уменьшение продольного уклона канав для исключения донного и бортового размыва, возникает необходимость укрепления их русла облицовочным материалом на основе камня, бетона, габиона [5]. Габионовые конструкции представляют собой естественные строительные блоки, гармонично сочетающиеся с ландшафтом местности, преимуществами которых является гибкость и возможность устанавливать их на слабых основаниях [6].

Еще одним методом противоселевой защиты является возведение железобетонных подпорных стенок [7]. Железобетонные подпорные стенки могут быть обычными, уголковыми и сконструированными на свайных основаниях и т.д. При использовании обычных железобетонных стенок необходимо проведение тщательных исследований и расчета точной оценки нагрузки. Особое внимание при планировании возведения этой конструкции необходимо уделить характеристикам грунтового основания. Слабый, подверженный размыву грунт провоцирует деформацию или обрушение железобетонной стенки вследствие возникновения локального перенапряжения под ее подошвой. При отсутствии локальных перенапряжений жесткость стенки из железобетона препятствует сползанию массы селевого потока. К недостаткам железобетонных стенок можно отнести низкую сейсмостойчивость, а также высокие

затраты на проектирование и строительство, обусловленные применением в строительстве значительных объемов бетона и привлечение специализированной техники для его доставки в горную местность. Увеличивают сроки выполнения работ и технологические особенности строительства, в частности, необходимость возведения опалубки. Значительных затрат требуют ремонтные и восстановительные работы при эксплуатации железобетонных стенок. Более высокие эксплуатационные характеристики имеют уголкового подпорные и железобетонные стенки на свайном основании, дополнительно укрепленные грунтовыми анкерами.

Нередко для укрепления склонов и возведения противоселевой защиты рассматривается вариант применения покрытия из торкретбетона. Однако у этого материала довольно много минусов: невысокая несущая способность, появление трещин в результате эксплуатации и как результат – снижение надежности защитных свойств, увеличение затрат на восстановительный ремонт, а также длительные сроки выполнения работ.

Еще одним методом, способным защитить горные автомобильные дороги и мосты от разрушения и размытов и обеспечивающим безопасность движения транспортных средств является использование при строительстве транспортных путей комбинации полимерных и металлических сеток, а также геотканей совместно с габионами или другими материалами [8]. Положительной чертой таких конструкций является их высокая прочность при достаточно низких затратах и возможность использования для укрепления склонов с большим уклоном.

Подводя итог, необходимо отметить, что эффективное предотвращение селевой опасности в горных районах республики Узбекистан возможно только при сочетании всех организационно-хозяйственных, мелиоративных и технических мер защиты от селей. Наилучшим вариантом обеспечения безопасности дорожного движения, достижения экономической эффективности функционирования дорожной сети, является разработка конкретных мер для защиты автомобильных дорог от селевых потоков, оползней, завалов и т.п. еще на этапе их проектирования. Это может быть строительство специальных сооружений защитных галерей, подпорных стен, укрепление горных склонов при помощи современных конструктивных решений с использованием инновационных материалов, способных защитить автомобильные дороги и мосты от движения селевых масс.

Список литературы / References

1. Салимова Б.Д., Махкамов Б.Р. Перспективы использования системы МакВолл для борьбы с селевыми потоками в горных районах Узбекистана // Вестник науки и образования, 2019. № 22-2 (76).
2. Лущик А.В., Лущик М.А., Иваненко Т.А. Мировой и Крымский опыт противоселевой защиты // Экономика строительства и природопользования, 2017. № 1 (2).
3. Титоренко А.И. Противоселевые мероприятия и эффективность их применения в бассейнах Черноморского побережья // Advanced Engineering Research, 2011. № 6.
4. Туляганов А.Х., Махкамов Б.Р. К вопросу определения уровня высокой воды по следам паводков на опорах существующих мостов (на примере малых предгорных рек Узбекистана) // Universum: технические науки, 2020. № 9-1 (78).
5. Макаров А.В., Исаков Ш.М. Современные способы защиты автомобильных дорог в горной местности // Инновационная наука, 2018. №12.
6. Кульбовский И.И., Кыяшко В.Т., Голуб Г.М., Складенко И.Ю., Ткачук Н.С. Методологические аспекты исследования габионных конструкций в проектах транспортного строительства // Science Review, 2020. №6 (33).
7. Рубин О.Д., Лисичкин С.Е., Фролов К.Е., Пащенко Ф.А., Зюзина О.В. Экспериментальные исследования железобетонных подпорных стен // Природообустройство, 2020. № 1.
8. Макаров А.В., Магомедов Р.М. Размыв мостовых переходов: анализ и причины // Инновационная наука. 2018. № 12.