

УДК 504.056; 502.58; 551.3  
DOI: 10.23671/VNC.2016.2.20809

## СНЕЖНЫЕ ЛАВИНЫ И ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ТРАНСКАВКАЗСКОЙ АВТОМАГИСТРАЛИ

© 2016 Р.А. Тавасиев

Северо-Осетинский поисково-спасательный отряд МЧС России, Россия, 365035,  
г. Владикавказ, РСО-А, пр. Коста, д. 273;  
Геофизический институт Владикавказского научного центра РАН, Россия,  
362002, г. Владикавказ, ул. Маркова, 93а, e-mail: tavasglacio@mail.ru.

В статье рассмотрены лавиноопасные участки Транскавказской автомагистрали и ее инфраструктуры. Даны рекомендации по снижению рисков и обеспечению безопасности жизнедеятельности на этой дороге.

**Ключевые слова:** Транскавказская автомагистраль, городок строителей, снежные лавины, селевые потоки, противолавинные сооружения.

**Транскавказская автомагистраль** (далее ТрансКАМ) – Автодорога **Р297** – автодорога федерального значения на территории России. (С 2018 года – **А164**. [www.autostrada.info](http://www.autostrada.info)). Начинается она в селении Карджин, проходит через города Ардон, Алагир, поселки Мизур, Бурон, селения Цми, Нар и заканчивается на границе с Республикой Южная Осетия. Протяженность – 164 км. Это одна из федеральных автомобильных дорог, связывающих Россию с Закавказьем, и единственная дорога, связывающая Россию с Республикой Южная Осетия. От города Алагир дорога идет по Алагирскому ущелью вдоль берегов реки Ардон и ее притоков Нардон и Заккадон (Республика Северная Осетия – Алания). Далее, пройдя через Рокский автомобильный тоннель под Главным Кавказским хребтом в районе Рокского перевала, трасса выходит на территорию Республики Южная Осетия. Спускаясь по берегам рек Сбадон, Эрманидон и Большая Лиахва, дорога подходит к югоосетинскому городу Цхинвал. Затем дорога уходит в Грузию к городу Гори и далее.

Большая часть ТрансКАМа проходит по горной территории. Одной из основных задач при эксплуатации горной дороги является обеспечение безопасности дорожного движения. Здесь, на всем ее протяжении, безопасность жизнедеятельности в значительной мере зависит от опасных экзогенных процессов, таких как оползни, сели, обвалы, провалы, наледи, снежные лавины. «Наиболее опасным из перечисленных склоновых явлений для устойчивости горной дороги являются снежные лавины. По интенсивности образования чрезвычайных ситуаций (ЧС) снежные лавины являются наиболее частыми и опасными для горных дорог Кавказа» [Сташишин, Кортиев, 2012, с. 21].

ТрансКАМ считается круглогодичной автодорогой. Однако, в период с ноября по май движение транспорта по этой дороге ограничено в связи с регулярными сходами снежных лавин. Под этими лавинами неоднократно погибали люди. Так, 27 января 1993 г. из-за мощных снегопадов на ТрансКАМ сошло множество лавин,

под которыми в разных местах погибло 54 человека. Поиски погибших продолжались более 3-х месяцев. Последнего погибшего спасатели нашли только 20 мая.

Наиболее лавиноопасные участки ТрансКАМа это Кассарское ущелье от поселка Бурон до селения Цми и Заккинское ущелье от «Чертова» моста до северного портала Рокского тоннеля.

Первой, наиболее опасной является лавина, сходящая на дорогу с левого борта Кассарского ущелья по ущелью Сидан. Ее лавиносбор начинается на висячем леднике под вершиной Кальпер на высоте около 3600 м. Площадь лавиносбора около 3 км<sup>2</sup>, транзит около 5 км. Ежегодно эта лавина доходит до русла р. Ардон и заваливает его. В отдельные годы она заваливает и участок ТрансКАМа, расположенный на правом, противоположном берегу реки. В 1937 г. под таким лавинным завалом на дороге погибло 44 подводы местных жителей. Самый мощный за последнее время сход этой лавины был 1 марта 2004 г. Тогда лавина объемом около 200 000 м<sup>3</sup> запрудила реку Ардон, и залетела вверх на противоположный склон, снесла опоры высоковольтной ЛЭП, полностью завалила около 200 м дороги. Воды Ардона сначала прорвались по дорожному полотну, и полностью его смыли на протяжении около 200 м на глубину до 5 м (рис. 1). Потом река прорвалась уже по своему руслу. На восстановление дороги потребовалось несколько дней. Только по счастливой случайности в момент схода лавины транспорта на этом участке дороги не было. Для защиты автодороги от этой лавины необходимо построить противолавинную галерею соответствующей длины и конструкции. При ее проектировании и строительстве необходимо учитывать, что лавина будет ударять эту галерею не сверху вниз, а снизу вверх. Поэтому галерея должна быть сплошной, закрытой без оконных проемов. По архитектуре она должна быть обтекаемой, учитывающей направление



Рис. 1. Разрушение ТрансКАМа – последствия схода лавины Сидан в марте 2004 г. (фото Р. Тавасиева)



*Рис. 2. Сошедший по Касайкому сель в 1996 г. образовал подпрудное озеро на р. Ардон (фото Р. Тавасиева)*

движения лавины в этом месте – вверх по склону! А пока, для предупреждения катастрофического схода этой лавины и гибели людей необходимо периодически, в зависимости от снегонакопления, производить ее принудительный спуск. Такой спуск с помощью противолавинного артиллерийского орудия по нашему настоянию впервые был проведен в 1996 г. с территории поселка Бурон (ныне – территория щебеночного завода).

Один из самых проблемных участков ТрансКАМа находится в устье реки Касайдон. Здесь с правого борта Кассарского ущелья по ущелью Касайком постоянно сходят мощные селевые потоки. Уже несколько раз эти потоки полностью сносили железобетонный мост через эту реку и прилегающие участки дороги. В 1996 г. сошедший здесь селевой поток снес мост и запрудил русло реки Ардон. В результате этого образовалось подпрудное озеро площадью около 20 тыс. м<sup>2</sup> (рис. 2). Через несколько часов произошел прорыв озера и его воды смыли автодорогу на протяжении около 300 м. До настоящего времени не принято решение о безопасном способе укрепления этого участка ТрансКАМа. Сейчас воды реки Касайком стекают под дорогой по водопропуску из четырех стальных труб диаметром около 1 м (рис. 3). Но во время ливневых осадков значительная часть воды начинает переливать через дорогу и размывать ее. Если сойдет селевой поток, то прилегающий участок дороги будет снесен. Впервые за весь период наших наблюдений с 1993 г., в апреле 2005 г. по Касайкому сошла лавина, которая разрушила электроподстанцию (рис. 4). Эта лавина не дошла до дороги и до водопропуска под ней всего около 100 м. Еще в июне месяце электроподстанция оставалась под лавинным завалом. Для предотвращения ЧС на этом участке ТрансКАМа мы предлагаем в этом месте построить бетонный селепропуск длиной около 240 м и мост через него. Ширина селепропуска и высота моста должны соответствовать потенциально возможному максимальному объему селевого потока. Чтобы не вызвать подпруды реки Ардон, этот селепропуск должен плавно заворачивать вниз по течению этой реки. Его косынки перехвата



Рис. 3. Водопропуск на р. Касайкомдон (фото Р. Тавасиева)



Рис. 4. Электростанция в Касайкоме, заваленная лавиной в апреле 2005 г. (фото Р. Тавасиева)

должны охватывать всю ширину русла р. Касайдон выше электростанции. Тогда этот селепропуск будет выполнять и функции лавинопропуска.

Лавина Халанкус сходит с левого борта Кассарского ущелья с одноименного бокового ущелья. Площадь ее лавиносбора около 2 км<sup>2</sup>, транзит около 3,4 км. Обычно

она сходит небольшой массой по кулуару и едва достигает реки Ардон. В редкие годы, при значительном снегонакоплении эта лавина сходит не по кулуару, а по широкому и крутому дну этого ущелья. А это ущелье заканчивается обрывом высотой до 120 м над руслом реки Ардон. Набрав большую скорость, лавина срывается с обрыва, по инерции перелетает через р. Ардон и падает на дорогу. Поэтому знающие эту лавину специалисты называют ее «прыгающей». Для предупреждения попадания этой лавины на дорогу необходимо строительство над обрывом склона лавинотормозящих сооружений.

Самая мощная и опасная лавина в пределах Кассарского ущелья сходит с его левого борта по боковому ущелью Гомхат. Лавиносбор этой лавины расположен на высотах 3200–1650 м и имеет площадь около 2 км<sup>2</sup>. Практически ежегодно объем этой лавины бывает такой мощности, что она перекрывает реку Ардон, вылетает на противоположный склон и заваливает автодорогу, расположенную над рекой на высоте около 20 м. Кроме этого она захлестывает на этот склон до высоты около 50 м и постоянно сносит не успевающие вырасти здесь деревья. Отложения лавины перекрывают дорогу слоем снежных масс мощностью до 20 м (рис. 5). Часто эта лавина обрывает и высоковольтную ЛЭП. В 1993 г. объем сошедшей здесь лавины был около 400 000 м<sup>3</sup>. После схода таких объемов дорога на несколько дней остается непроезжей. Для предупреждения возникновения ЧС на данном участке Транс-КАМа необходимо строительство полностью закрытой противолавинной галереи с особенностями конструкции, учитывающими направление движения снежных масс в этом месте – вверх по склону! Галерея должна быть обтекаемой со стороны удара лавины.



Рис. 5. Отложения лавины Гомхат в апреле 2006 г. (фото Р. Тавасиева)



Рис. 6. Отложения лавины Фараг (Автобусная) в январе 2012 г. (фото Р. Тавасиева)

Лавина Фараг сходит с одноименного урочища с правого борта Кассарского ущелья (рис. 6). У спасателей эта лавина называется «Автобусная». Это название она получила после катастрофы 1993 г., когда этой лавиной был сброшен в р. Ардон автобус с людьми. Повторным сходом этой же лавины автобус был запрессован в русле реки. Тогда в автобусе погибло 23 человека. Трое суток спасатели откапывали погибших и сами чуть не погибли под очередным ее сходом. Для предупреждения катастроф на этом участке ТрансКАМа необходимо строительство противолавинной галереи или лавиноудерживающих заборов в верхней части лавиносбора. А пока этих сооружений нет, необходимо производить профилактический принудительный спуск этой лавины.

Кроме вышеперечисленных лавин в Кассарском ущелье сходит еще около 30-ти сравнительно небольших лавин и снежных осовов. Они только частично перекрывают дорожное полотно и достаточно быстро убираются дорожной службой.

Самый сложный в лавиноопасном отношении участок ТрансКАМа расположен в Заккинском ущелье. Здесь на дорожное полотно сходит около 100 лавин. Поэтому здесь в первую очередь в 1976 г. была построена противолавинная галерея протяженностью около 400 м. Но конструкция и архитектурная форма этой галереи была такой, что она стала препятствием для прохождения сходящих на нее лавин. «... Архитектура галереи должна органично вписываться в существующий рельеф при пересечении лавинного лотка, не образуя сколько-нибудь значительных помех для движущихся снежных масс. К сожалению, этот принцип не был учтен во время проектирования существующей противолавинной галереи. Она изначально была отнесена от верхового откоса на недопустимое расстояние и имела плоскую, горизонтальную крышу, представляя собой перед падающей под углом  $45^\circ$  лавиной за-

градительное сооружение, принимающее на себя всю мощь лавинного удара. Даже большая прочность ей не помогла» [Кесаонов, 2009, с. 54]. Это привело к тому, что одной из лавин западный портал галереи был разрушен, а остальная часть была значительно повреждена (рис. 7). В 2002 г. к уцелевшей части галереи было построено ее продолжение из гофрированного металла. Но его прочность оказалась очень низкой, и эта часть галереи была в первый же год раздавлена лавинами (рис. 8). Впоследствии эту галерею восстановили и достроили. Верховой откос и крышу отсыпали грунтом, чтобы не препятствовать прохождению лавин поверх галереи. Сейчас протяженность этой галереи 890 м. Теперь она защищает дорогу от десятка опасных лавин.



Рис. 7. Частично разрушенная лавиной противолавинная галерея. 1987 г. (фото Р. Тавасиева)



Рис. 8. Раздавленная лавиной противолавинная галерея из гофрированной стали. 2002 г.



Рис. 9. Лавина Той и инфраструктура ТРАНСКАМ около Рокского тоннеля. Аэрофото МЧС.

Необходимое обустройство ТрансКАМа на участке от «Чертова моста» до портала Рокского тоннеля достаточно подробно дано в статье В.Х. Кесаонова [Кесаонов, 2009]. Но в этой статье не рассматривается одна из опаснейших лавин этого участка ущелья – лавина «Той». Лавиносорбы этой лавины расположены на северном склоне Главного Водораздельного хребта на высотах 3000–2030 м над северным порталом Рокского тоннеля и его инфраструктуры. Площадь лавиносорбов около 2 км<sup>2</sup>, транзит около 2,5 км. Потенциально здесь может сойти лавина объемом около 1 млн. кубометров. Под угрозой поражения этой лавиной находится территория военного городка и участок ТрансКАМа, расположенный на противоположном берегу реки протяженностью около 300 м (рис. 9). За время функционирования автодороги под этой лавиной погибло более десятка человек. Для защиты военного городка от лавины «Той» была построена насыпная направляющая дамба длиной около 250 м и высотой до 15 м. Но сходящая здесь лавина частично перелетает эту дамбу и поражает территорию военного городка. Значительная часть этой лавины заваливает русло реки Заккадон и прилегающий участок автодороги. Установленные в нижней части лавиноопасного склона противолавинные редко ячеистые стальные сетки не способны предотвратить сползание снега и зарождение лавины. 8 января 2013 года эта лавина разрушила котельную, трансформаторную подстанцию и другие объекты на территории военного городка (рис. 10). Лавинная масса выдавила окна и завалила комнаты первого этажа главного здания (рис. 11). Хорошо, что все это произошло в то время, когда военнослужащие были за пределами городка.

То же самое касается и местоположения городка строителей, которые проводят реконструкцию Рокского тоннеля. Их городок расположен также в лавиноопасном месте. Противолавинные сетки, установленные над ним, не способны в полной мере защитить этот объект от лавин (рис. 12). 8 января 2013 г. лавинный снег также



*Рис. 10. Разрушенная котельная военного городка Рокского тоннеля в январе 2013 г. (фото Шамиля Сулейманова)*



*Рис. 11. Лавина внутри здания военного городка 20.01.2013 г. (фото Шамиля Сулейманова)*

частично повредил строения этого городка. Кроме того, данный городок построен на берегу селеопасной реки. В 1987 г. первоначально находившийся здесь городок строителей тоннеля был полностью погребен селем (рис. 13).



Рис. 12. Городок строителей тоннеля. Аэрофото МЧС

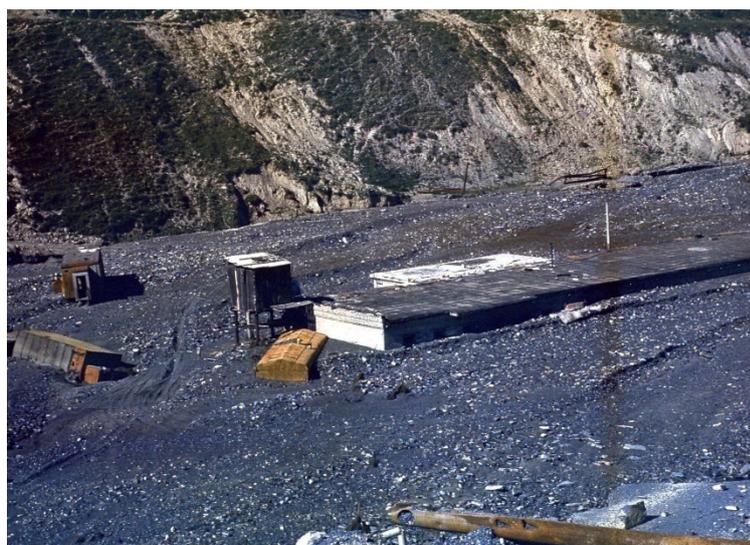


Рис. 13. Городок строителей Рокского тоннеля погребенный селем в 1987 г. (фото Р. Тавасиева)

Для недопущения подобных и более опасных ЧС на этих территориях необходимо снегоудерживающие конструкции устанавливать в верхних частях лавиносборов, там, где зарождаются лавины. Вместо снегоудерживающих сеток здесь лучше устанавливать снегоудерживающие щиты из металлических или бетонных элементов (рис. 14). Только такие заборы надежно предотвращают зарождение и сход лавин. Другой вариант это перенос военного городка и городка строителей в более безопасное место. А для защиты этого участка ТрансКАМа необходимо строительство закрытой противолавинной галереи.

Еще один городок строителей ТрансКАМа построен в устье реки Гинат. Территория этого городка расположена между двумя конусами выноса лавин (рис. 15). Для защиты этого объекта от первой лавины, сходящей в русло р. Гинат, была сде-



*Рис. 14. Лавиноудерживающие щиты в Швейцарии (фото И. Галушкина)*



*Рис. 15. Опасное размещение городка строителей в устье р. Гинат. Аэрофото МЧС*

лана небольшая насыпная дамба. При достаточно сильном снегопаде здесь может сойти лавина, которая перелетит через дамбу и разрушит этот городок. А если эта лавина плотно перекроет русло реки, то здесь может образоваться подпрудное озеро. При последующем его прорыве городок может быть смыт. Вторая лавина при достаточной мощности может перекрыть место впадения р. Гинат в р. Заккадон и подъездной путь к этому городку. Тогда городок может временно затопить. Для недопущения ЧС этот городок строителей необходимо перенести в безопасное место.

В результате проведенных в течение 22 лет наблюдений выявлено 8 наиболее лавиноопасных участков ТранКАМа, которые ранее не рассматривались другими авторами. Для всех этих участков даны рекомендации по защите автодороги от катастрофического воздействия снежных лавин. Там, где дорогу поражают лавины, сходящие с противоположного борта ущелья, необходимо строить полностью закрытые противолавинные галереи. Их архитектура должна быть рассчитана на удар лавины, направленный снизу вверх.

### Литература

1. Кесаонов В.Х. Проектирование местоположения новых противолавинных галерей на участке ТрансКАМа. // Вестник Владикавказского научного центра № 1, 2009. С. 50–55.
2. Стасишин Л.А., Кортиев А.Л. Безопасные дороги как атрибут устойчивого развития горных территорий. // Устойчивое развитие горных территорий. Владикавказ, 2012. №3 (13). С. 21–24.

DOI: 10.23671/VNC.2016.2.20809

## AVALANCHES AND PROBLEMS OF SAFETY ACTIVITY ON THE TRANSCAUCASIAN HIGHWAY

© 2016 R.A. Tavasiyev

North Ossetian search and rescue team of EMERCOM Russia, Russia, 362000, 273,  
Kosta av., Vladikavkaz;  
Geophysical Institute of Vladikavkaz Scientific Center, Russia, 362002, Vladikavkaz,  
Markov str., 93 a, e-mail: tavasglacio@mail.ru.

Avalanche sites of Transcaucasian Highway and its infrastructure are considered in the article. Recommendations about decrease in risks and safety of activity on this highway are given.

**Keywords:** Transcaucasian Highway, construction camp, avalanches, mud streams, antiavalanche constructions.