

## АВТОУНАА ЖОЛУНУН ЖЕР ТӨШӨЛМӨСҮНҮН КАПТАЛЫН КУБАТТОО

Курбанбаев А.Б., Асейин уулу А., Токтоболот уулу Т., Жылдызбек уулу М., Омуров Э.Ж.

*И. Раззаков атындагы КМТУ, Бишкек, Кыргыз Республикасы*

**Аннотация.** Макалада автоунаа жолунун курулушундагы көйгөйлөр, андан тышкары жараталыш-климаттык терс таасир эткен факторлор каралган.

**Өзөктүү сөздөр:** автоунаа жолу, жер төшөлмөсү, жаратылыш-климаттык факторлор, сел, жүк көтөрүлүмдүгү.

## УСИЛЕНИЕ ОТКОСОВ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА НА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГЕ

Курбанбаев А.Б., Асейин уулу А., Токтоболот уулу Т., Жылдызбек уулу М., Омуров Э.Ж.

*КГТУ им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика*

**Аннотация.** В статье рассматривается проблемы при строительстве автомобильных дорог, а также негативное влияние природно-климатических факторов.

**Ключевые слова:** автомобильные дороги, земляное полотно, природно-климатические факторы, сел, несущая способность.

## REINFORCEMENT OF EARTH SLOPES ON THE AUTOMOTIVE ROAD.

Kurbanbaev A.B., Asein yyly A. Toktobolot uulu T., Zhyldyzbek uulu M., Omurov E.Zh.  
*Razzakov KSTU, Bishkek, Kyrgyz Republic [tkeneshov@mail.ru](mailto:tkeneshov@mail.ru)*

**Annotation:** The article deals with the problems in the construction of highways, as well as the negative impact of natural and climatic factors.

**Key words:** highways, roadbed, natural and climatic factors, villages, bearing capacity.

Ключевой проблемой при строительстве автомобильных дорог является негативное воздействие природно-климатических факторов. Для многих регионов сильное заболачивание и частые наводнения и сели являются одними из основных причин разрушения дорожного полотна автомагистралей. Повышенные требования к проектированию и строительству автомобильных дорог позволяют в дальнейшем снизить материальные затраты на их реконструкцию и ремонт. В условиях повышенной влажности почвы происходит значительное снижение несущей способности земляного полотна. Это явление, несмотря на возможность его прогнозирования и уменьшения его последствий, всегда деструктивно.

Целью данной работы является разработка альтернативного метода повышения прочностных характеристик дорожного полотна автомобильных дорог, подверженных воздействию негативных природно-климатических факторов. На

основании предварительного математического моделирования воздействия потока воды на полотно автомобильной дороги с различной скоростью можно сделать вывод, что наибольшей опасности подвергаются верхние откосы и основание полотна. Во время паводков наибольший урон наносит проточная вода. Так, при скорости потока более 1,5 м / с деформация земляного полотна становится неизбежной. Совершенствование методов усиления автомобильных дорог позволит создать более прочные и более прочные конструкции для защиты дорожного полотна. Мы предложили новую конструкцию защиты откосов дорожного полотна, которая может быть использована при строительстве автомобильных дорог в регионах, подверженных негативному воздействию наводнений.

Эти природные явления приводят к деформации дорожного полотна автомобильных дорог и придорожных сооружений. Прогнозирование паводков лишь частично снижает негативное влияние потока воды на дороги. При проектировании автомобильных дорог в регионах, пострадавших от наводнения, требования к безопасности и качеству земляного полотна повышаются. Целью нашего исследования является разработка альтернативного способа повышения прочностных характеристик полотна автомобильных дорог, подверженных воздействию негативных природно-климатических факторов. Примером негативного воздействия природно-климатических факторов на автомобильные дороги являются частые наводнения в Исык-Кульской области. В результате проливных дождей максимумы осадков были преодолены. В условиях повышенной влажности почвы на территории бассейна р. Чуу происходит значительное снижение несущей способности полотна автомобильных дорог. Повышение уровня грунтовых вод, осадки не только затрудняют движение автомобильного транспорта, но и значительно сокращают срок службы дорожных покрытий, увеличивая материальные затраты на ремонт и строительство новых дорог.

Проведя предварительное математическое моделирование воздействия потока воды на полотно дороги на разных скоростях в среде FlowVision на примере участка Бумского ущелья дороги в Исык-Кульской области, мы пришли к выводу, что верхний склоны и основание дорожного полотна подвергаются наибольшему риску. Это связано с увеличением давлений на поверхности насыпи с увеличением скорости текучей жидкости, что увеличивает зоны турбулентности и выщелачивания грунта земляного полотна.

Разрушение откоса насыпи начинается под действием потока воды со скоростью более 0,8 м / с с активной зоной турбулентности. Во время селя наиболее разрушительным ударом была проточная вода. Так, при скорости потока более 1,5 м / с разрушение основания земляного полотна и его верхней части становится неизбежным. Причина этого в том, что с увеличением скорости потока его сила,

действующая на грунт земляного полотна дороги, увеличивается, а длина турбулентного следа уменьшается. Во время селей участки дороги с высотой насыпи менее 1,5 м подвержены наибольшему риску из-за того, что уровень воды может превышать высоту насыпи на 0,1 ... 0,5 м, частично или полностью покрывая земляное полотно и вызывая заболачивание. и эрозия почвы в традиционных биологических методах укрепления насыпи. Из-за климатического климата в указанной местности строительство дренажных, защитных и фортификационных сооружений не всегда дает ожидаемый положительный результат. Известны способы и средства укрепления земляного полотна в виде защитных покрытий (щебень, гравий, засыпка почвы травой, каменная насыпь и т. Д.). При высоте насыпи менее 1,5 м в условиях паводка их не применяют. эффективны и подвержены вымыванию. Таким образом, в таких условиях требуется использование альтернативных методов усиления земляного полотна от разрушающего воздействия потока жидкости. Следовательно, необходимо провести исследования процессов размыва дорожного полотна в условиях наводнения и разработать альтернативные меры противодействия этому явлению. Виноградов А.Ю., Лиев К.Б., Чистяков И.В., Глаголиев А.А., Чумаков В.Ф., Заморин В.А. внесли большой вклад в решение проблемы защиты дорожного полотна от негативного воздействия климатических факторов в условиях затопления. На основании анализа работ этих авторов можно сделать вывод, что основным направлением исследований является снижение разрушительного воздействия селей, их предотвращение и предотвращение.

Поэтому совершенствование методов защиты дорожного полотна от воздействия неблагоприятных факторов представляет большой интерес для специалистов дорожной отрасли. Совершенствование методов укрепления откосов автомобильных дорог позволяет создавать более прочные и прочные конструкции для защиты дорожного полотна, что в дальнейшем позволяет снизить вероятность деформаций автомобильных дорог и снизить материальные затраты на их ремонт. В последние годы геосинтетические материалы часто используются для укрепления откосов дорожного полотна, которые имеют как экономические, так и экологические преимущества перед другими. Разнообразие наполнителей для ячеек георешетки, используемых в строительстве, позволило не только расширить защитные свойства этой арматуры, но и найти пути совершенствования конструкции. Рассмотрим различные способы защиты дорожного полотна от воздействия неблагоприятных природно-климатических факторов. Для компенсации сдвиговых усилий и удержания грунтовой массы при сохранении целостности конструкции используются различные крепежные элементы (например, тросы, прикрепленные к бетонным блокам).

Бетонные устои предотвращают деформацию поверхности вершины склона. Недостатком такой конструкции является то, что заполнитель, помещенный в ячейки

георешетки, не защищает поверхность склона от водной эрозии. Чтобы предотвратить это, можно использовать слой геотекстиля. Такая конструкция достаточно устойчива к неблагоприятному воздействию природно-климатических факторов и предполагает различные варианты исполнения.

Наиболее распространенными конструкциями являются те, которые позволяют отводить воду с поверхности дорожного полотна через дренажный желоб. Примером может служить георешетка, закрепленная анкерами, которая заполняется пенобетоном в верхней части склона и в центральной части, чтобы не утяжелять грунт из-за просачивающихся сквозь материал осадков, а внизу – щебнем или другим материалом. Аналогичную функцию выполняет конструкция, в которой на поверхность откоса сначала укладывается геотекстильный материал и только потом георешетка, заполненная пенобетоном. Проанализировав эти методы, можно сделать вывод, что для защиты откосов дорожного полотна от воздействия неблагоприятных природно-климатических факторов, в данном случае от воздействия воды, необходимо создать комбинированную конструкцию с дополнительным слоем защиты, препятствующим проникновению воды в грунт дорожного полотна. Возможным решением этой проблемы может стать конструкция, в которой геосот геосинтетический материал используется для укрепления откоса.

Укрепление склона геосотным геосинтетическим материалом осуществляется следующим образом. На подготовленную поверхность откоса сверху вниз укладывают листы геотекстильного материала, которые обрабатывают слоем гидрофобной полимерно-грунтовой смеси. Геосот Геосинтетический материал, состоящий из перфорированных геополей, устанавливается сверху откоса и фиксируется на поверхности откоса металлическими анкерами, а в нижней части – бетонным упором. Ячейки геосотного материала заполняют песчано-гравийной смесью и подвергают полимерной пропитке. Слой грунта, пропитанный жидким полимером, наносится на поверхность геосот-геосинтетического материала, состоящего из геополей. Вода стекает по верхнему слою укрепления и затем отводится дренажными сооружениями. В случае затопления (при разумной продолжительности взаимодействия) такая конструкция для укрепления дорожного полотна не должна допускать попадания воды в грунт и препятствовать ее вымыванию. Эта конструкция имеет два водонепроницаемых слоя, которые повышают ее защитные способности.

**Выводы:** Таким образом, новая конструкция защиты откосов дорожного полотна в условиях затопления позволит снизить степень разрушения дороги в зависимости от продолжительности и скорости воздействия водного потока на поверхность дорожного полотна.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лукина В.А. Возведение земляного полотна автомобильных дорог: учеб. пособие; АГТУ. - Архангельск : Изд-во АГТУ, 2008.
2. . Немчинов, М.В. Деформация откосов земляного полотна автомобильных дорог М. В. Немчинов // Автомобильные дороги. - 2007
3. Немчинов, М.В. Причины образования сдвига на откосах насыпей М.В. Немчинов, А.С. Меньшов // Наука и техника в дорожной отрасли. – 2006
4. Курбанбаев А.Б. и др. Учет климатических условий района при проектировании асфальтобетонных покрытий // Вестник КГУСТА, №4(30), Бишкек 2010.- С. 32-37
5. Апсеметов М.Ч., Курбанбаев А.Б. и др. Характерные повреждения дорожных сооружений при землетрясениях Вестник Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н.Исанова. 2020. № 1 (67). С. 6-9.
6. Курбанбаев А.Б. и др. Технология и регенерация дорожных одежд // Известия ОшГУ 3/2017 - С. -122-127
7. Курбанбаев А.Б., Сеитов Б.М. Проблемы теоретического обоснования надежности на автомобильных дорогах //Известия ВУЗОВ, выпуск №1,2 Бишкек, 2003 -С. 68-71
8. Курбанбаев А.Б. Оптимизация свойств наполненных полимерных композитов //Вестник КГУСТА, №1(23), Бишкек 2009.-С. 79-84
9. Садыков М.А., Алманбетов А.А., Рысалиев А.С. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ Научный аспект. 2021. Т. 8. № 2. С. 905-911.
10. АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ Садыков М.А., Алманбетов А.А., Рысалиев А.С. Научный аспект. 2021. Т. 8. № 2. С. 912-918
11. АВТОНОМНЫЕ СИСТЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО СВЕТОДИОДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ Садыков М.А., Курбанбаев А.Б., Саткыналиев К.Т., Приходько А.А. Научный аспект. 2023. Т. 6. № 2. С. 657-666
12. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ Садыков М.А., Алманбетов А.А.