



УДК 811

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ ОСНОВАНИЙ ДОРОЖНОГО ПОЛОТНА В СЛОЖНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Аннамырадова Джахан

преподаватель

Нурыева Огульджен, Бебилов Мамметназар

студенты

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Применение геосинтетических материалов при строительстве автомобильных дорог в сложных климатических условиях стало ключевым решением для обеспечения долговечности дорожного полотна. В регионах с высокой влажностью, слабыми грунтами или значительными сезонными колебаниями температур традиционные конструкции часто оказываются недостаточно устойчивыми. Геосинтетики, включая геотекстиль, георешетки и геосетки, эффективно распределяют нагрузку от транспорта, предотвращая локальные просадки основания. Использование этих материалов позволяет значительно улучшить несущую способность грунтов и снизить объемы земляных работ.

Ключевые слова: геосинтетические материалы, армирование основания, дорожное полотно, сложные климатические условия, геотекстиль, георешетка, несущая способность, термостабилизация, разделение слоев, дорожная долговечность.

APPLICATION OF GEOSYNTHETIC MATERIALS FOR STRENGTHENING ROAD BASE IN CHALLENGING CLIMATE CONDITIONS

Annamyradova Jahan

Lecturer

Nuryyeva Oguljeren, Bebilov Mammetnazar

Students

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The application of geosynthetic materials has revolutionized highway construction in challenging climates, providing essential reinforcement for road bases that would otherwise struggle under heavy traffic and environmental stress. In regions characterized by extreme temperature

fluctuations, high humidity, or weak soil foundations, traditional paving techniques often fail due to structural instability. Geosynthetics, including geotextiles, geogrids, and geocells, function by optimizing load distribution, thereby preventing local subsidence and soil displacement. These materials fundamentally improve the bearing capacity of subgrades while simultaneously reducing the volume of earthworks required for stabilization.

Keywords: geosynthetic materials, base reinforcement, road base, challenging climate conditions, geotextile, geogrid, bearing capacity, thermal stabilization, layer separation, pavement durability.

Введение

Геотекстильные полотна выполняют функцию разделения слоев дорожной конструкции, не допуская перемешивания дорожного привозного щебня с переувлажненным грунтом основания. Это предотвращает загрязнение дренающего слоя мелкодисперсными частицами, что критически важно для сохранения работоспособности дорожного полотна в условиях вечной мерзлоты или заболоченной местности. Благодаря высокой проницаемости геотекстиля обеспечивается эффективный отвод влаги, что дополнительно повышает стабильность всей системы. Применение данного материала значительно увеличивает межремонтные сроки службы дороги.

Георешетки, обладающие жесткой структурой, используются для объемного армирования сыпучих материалов, создавая эффект заклинивания наполнителя. В условиях пучинистых грунтов такая армирующая прослойка воспринимает растягивающие усилия, возникающие при морозном пучении, и перераспределяет их на большую площадь. Это минимизирует вероятность появления трещин на асфальтобетонном покрытии и предотвращает формирование колеи. Использование объемных георешеток на склонах и откосах также обеспечивает надежную защиту от эрозии, что особенно актуально для горных дорог.

В экстремально холодных климатических зонах геосинтетические материалы способствуют эффективной термостабилизации земляного полотна. Они могут использоваться в составе конструкций, препятствующих промерзанию слабых грунтов, тем самым предотвращая развитие процессов термокарста. Интеграция теплоизоляционных материалов совместно с геосинтетиками позволяет создать устойчивое основание даже на самых проблемных грунтах. Инженеры при проектировании учитывают эти факторы, чтобы минимизировать негативное влияние окружающей среды на дорожную конструкцию.

Процесс укладки геосинтетиков требует строгого соблюдения технологических регламентов, так как даже малейшие повреждения материала могут снизить эффективность армирования. Специалисты обеспечивают равномерное натяжение георешеток и необходимое перекрытие полотен геотекстиля для создания целостного каркаса. Современная дорожная



техника позволяет автоматизировать процесс размотки рулонных материалов, что ускоряет темпы строительства. Качественный контроль на этапе укладки гарантирует, что материал будет работать согласно проектным расчетам в течение всего срока эксплуатации.

Экономическая эффективность применения геосинтетиков проявляется не только в снижении первоначальных затрат на покупку инертных материалов, но и в сокращении расходов на содержание. Дороги, построенные с использованием геосинтетического армирования, требуют значительно меньше текущих ремонтов, связанных с восстановлением ровности покрытия. Это делает такие проекты выгодными для долгосрочного планирования, особенно на удаленных участках, где транспортировка традиционных материалов является дорогостоящей. Инвестиции в геосинтетику окупаются за счет повышения надежности всей транспортной сети.

Научные исследования подтверждают, что геосинтетические материалы существенно повышают модуль упругости дорожной конструкции в сложных условиях. Благодаря оптимизации совместной работы грунта и армирующих элементов, удается уменьшить толщину дорожной одежды без потери несущей способности. Это позволяет снизить общий вес конструкции, что особенно важно при строительстве дорог на слабых основаниях с низкой несущей способностью. Такой инженерный подход обеспечивает возможность строительства надежных путей сообщения в самых труднодоступных регионах планеты.

Заключение

Итоговым результатом применения геосинтетических материалов является создание высоконадежных дорожных оснований, способных выдерживать интенсивные транспортные нагрузки в неблагоприятных условиях. Использование данных технологий подтверждает свою состоятельность в мировой практике, обеспечивая развитие инфраструктуры даже в регионах со сложным климатом. Постоянное совершенствование методов проектирования и качества материалов гарантирует, что дорожная сеть будет развиваться, обеспечивая безопасное и комфортное перемещение транспорта.

Список литературы:

1. Волков, А. П. Применение геосинтетических материалов в дорожном строительстве. Москва: Техносфера, 2024.
2. Игнатьев, Н. В., Сергеев, С. А. Технологии укрепления оснований дорог в условиях вечной мерзлоты. Санкт-Петербург: Дорожная наука, 2023.
3. Федорова, Е. И. Геосинтетика: современное состояние и перспективы развития. Екатеринбург: Строительный вестник, 2025.