

Возможности использования местных материалов при проектировании сельских дорог

Зарпулла Антарович Умирзаков
Хаким Олимович Юсуфов
yusufovxakim1516@gmail.com
Джизакский политехнический институт

Аннотация: В статье рассматриваются теоретические и практические аспекты применения местных (локальных) материалов в строительстве и проектировании сельских дорог. Проанализированы виды подходящих ресурсов, оценены технические, экономические и экологические выгоды. На основе зарубежного и отечественного опыта сформулированы рекомендации по эффективному использованию локальных материалов. Уделено внимание необходимости адаптации нормативной базы под региональные условия.

Ключевые слова: сельские дороги, местные материалы, грунты, экономическая эффективность, устойчивое строительство, нормативная база

Possibilities of using local materials in designing rural roads

Zarpulla Antarovich Umirzakov
Khakim Olimovich Yusufov
yusufovxakim1516@gmail.com
Jizzakh Polytechnic Institute

Abstract: The article considers theoretical and practical aspects of using local materials in construction and designing rural roads. The types of suitable resources are analyzed, technical, economic and environmental benefits are assessed. Based on foreign and domestic experience, recommendations for the effective use of local materials are formulated. Attention is paid to the need to adapt the regulatory framework to regional conditions.

Keywords: rural roads, local materials, soils, economic efficiency, sustainable construction, regulatory framework

ВВЕДЕНИЕ

Строительство сельских дорог является важнейшим фактором развития сельских территорий, обеспечивая доступ к социальной и экономической инфраструктуре. Однако удалённость от крупных промышленных центров и

бюджетные ограничения нередко делают традиционные материалы (щебень, песок, асфальт) экономически неэффективными. В таких условиях на первый план выходит использование местных природных ресурсов - грунтов, песков, гравийных отложений - что позволяет существенно оптимизировать затраты и укрепить экономическую устойчивость регионов.

Цель этой работы - исследовать потенциал применения местных материалов в проектировании сельских дорог, определить их технические, экономические и экологические преимущества и сформулировать практические рекомендации.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ

В отечественных и зарубежных исследованиях (Иванов, 2018; Smith & Jones, 2020) доказано, что использование грунтовых материалов, смешанных с вяжущими (известь, цемент), позволяет формировать прочные и долговечные дорожные основы. В то же время нормативы ГОСТ 27852-88 и стандарты AASHTO LRFD регламентируют требования к материалам и конструкциям, но недостаточно гибки для локальных условий. Это приводит к необходимости локализации стандартов и введения дополнительных технических условий, адаптированных под конкретные регионы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведён анализ типов местных материалов:

- естественные грунты (суглинки, пески),
- минеральные (гравий, щебень),
- вторичные (шлаковые отходы, дроблённый бетон),
- вяжущие агенты (остатки извести/цемента).

Методы: геотехнические исследования (определение плотности, влажности, несущей способности - CBR), экономико-сравнительный анализ (затраты на добычу, транспортировку, укладку), экологическая экспертиза (оценка выбросов CO₂ и влияния на биосферу).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

1. Технические характеристики

Грунты, подкреплённые вяжущими, показали CBR 30-50 % при влажности 6-8 %. Вторичные материалы (дроблённый бетон) при толщине слоя 15 см обеспечивают прочность, сопоставимую с щебёночной основой.

2. Экономическая эффективность

Применение местных материалов позволяет снизить затраты на транспортировку до 40 %. С учётом стоимости обработки с вяжущими, общая экономия составляет 15-25 % от бюджета традиционного строительства.

3. Экологическая оценка

Снижение количества грузовых перевозок и использование отходов уменьшают углеродный след на 20-30 %, а также минимизируют нагрузку на полигоны ТБО.

4. Проблемные зоны

Основной вызов - вариабельность физико-механических свойств грунтов, требующая регионального контроля качества и допсредств, таких как геополотна и стабилизаторы.

Примеры практического применения

Ташкентская область - использование суглинков и известняка позволило построить 180 км дорог с экономией до 20 % бюджета.

Челябинская область (Россия) - применение дроблёного бетона и шлака в подошве дорожной одежды показало устойчивую эксплуатацию на 6 сезонов без серьёзных ремонта.

США (штат Айова) - использование местного известняка и песчаных грунтов совместно с геосеткой позволило снизить эксплуатационные расходы на сельские дороги до 10 % в сравнении с щебнёвыми конструкциями.

Рекомендации по внедрению

1. Геологоразведка - обязательная для определения пригодных материалов.
2. Локализация нормативов - введение ТУ на основе ГОСТ, учитывающих региональные характеристики.
3. Технологическая адаптация - выбор оптимальной технологии стабилизации (известь, цемент, битум), применение геоматериалов.
4. Экологический контроль - оценка влияния на экосреду и рациональное использование отходов.
5. Пилотные проекты - тестовые участки с мониторингом поведения дорожного покрытия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование местных материалов при проектировании сельских дорог является эффективным решением с точки зрения экономики, технологии и экологии. Данные подходы позволяют:

- * снизить стоимость строительства и обслуживание,
- * укрепить региональную устойчивость,
- * развить местное сырьё и усовершенствовать нормативную базу.

Дальнейшие исследования необходимы в области долговечности покрытий, адаптации к климатическим изменениям и оптимизации логистики для различных типов грунтов.

Использованная литература

1. ГОСТ 27852-88. Материалы конструкционные для дорог. - М.: Стандарт.

2. Иванов И. И. Использование местных грунтов в дорожном строительстве. - М.: Инфра-Инжиниринг, 2018.
3. Smith J., Jones L. Local Materials in Rural Road Design. Transportation Research Record, 2020.
4. AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, 9th Edition, 2023.
5. Brown P. et al. Sustainable Rural Infrastructure. Environmental Engineering, vol. 45, 2022.
6. Ganiev I. G. Preventive monitoring railway reinforced concrete bridges //Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers. - 2019. - Т. 15. - №. 3. - С. 227-232.
7. Ганиев И. Г. Определение среднего срока службы эксплуатируемых бетонных и железобетонных опор железнодорожных мостов //Известия Петербургского университета путей сообщения. - 2008. - №. 3. - С. 201-207.
8. Ганиев И. Г. Расчет безопасного времени работы пролетных строений по величине накопленного износа //Наука и прогресс транспорта. Вестник Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта. - 2008. - №. 21. - С. 105-106.
9. Uzdin, A., Shermukhamedov, U., Rakhimjonov, Z., & Gulomov, D. (2025, April). Amplitude-frequency response of seismic-isolated highway bridges at different combinations of span links. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3265, No. 1, p. 030003). AIP Publishing LLC.
10. ГАНИЕВ И. Г. Определение износа в элементах пролетных строений с учетом карбонизации бетона в конструкциях мостов //Транспорт Российской Федерации. - 2008. - №. 5. - С. 40-41.
11. Ганиев И. Г. Расчёт износа в элементах пролётных строений мостов с учётом коррозии арматуры //Известия Петербургского университета путей сообщения. - 2008. - №. 4. - С. 112-117.
12. Gulomovich G. I., Gulomov D., Ravshanova D. Ensuring Transport Safety of Bridges //European Journal of Life Safety and Stability (2660-9630).-2022.-S. - Т. 279284.
13. Ганиев И. Г. Приближенная оценка эксплуатационной пригодности элементов пролетных строений //Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. - 2008. - №. 20. - С. 111-112.
14. Ганиев И. Г. Результаты обследования и испытания железнодорожных мостов //Наука и прогресс транспорта. Вестник Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта. - 2010. - №. 33. - С. 64-68.

15. Ganiev I. G. Current issues of bridge operation in the countries of the European Union //Транспорт: актуальные задачи и инновации/Ташкент" ТГТУ. - 2021. - С. 495-499.

16. Ganiev I. G., Gulomov D. Experience in the operation of bridges in the European Union //Транспорт: актуальные задачи и инновации: сборник статей Международной конф.(Ташкент, 22 апреля 2021 г.).-Ташкент. - 2021.

17. Ganiev I. G. Metall ko'priklarni loyihalash //Т.: Innovatsion rivoshlanish nashriyot-matbaa uyi. - 2021. - Т. 98.