

*Секция: Технические науки*

**Волкова Анастасия Сергеевна**

*Аспирант кафедры «Строительные, путевые  
и погрузочно-разгрузочные машины»*

*Украинского государственного университета  
железнодорожного транспорта*

*г. Харьков, Украина*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕТОДОВ УКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТА В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

**Введение.** Развитие транспортной инфраструктуры в современный период ведет к постоянному увеличению количества используемого транспорта и объемов перевозок различных грузов. Увеличение объемов перевозок влечет за собой значительный рост грузонапряженности, что само по себе требует повышения несущей способности дорожных оснований и улучшения качества покрытий как старых, так и вновь построенных дорог. Поэтому строительство новых и восстановление старых участков дорог является процессом, который требует значительных финансовых и материальных затрат.

**Постановка проблемы.** С учетом постепенного истощения ископаемых для производства строительных материалов первоочередной задачей является максимальная минимизация строительных затрат. Выходом из данной ситуации может стать применение при строительстве дорожных оснований и одежд грунтов и других местных материалов в укрепленном виде. Согласно [1], при условии сохранения прочности, применение технологий с использованием укрепленных грунтов вместо традиционных технологий с использованием каменных материалов может привести к снижению стоимости затрат на строительство в размере 20...60 %. Это достигается за счет применения стабилизаторов, которые

способствуют повышению прочностных и деформационных характеристик грунта, а это путь к снижению потребности в дорогостоящих каменных материалах [2].

**Описание полученных результатов.** При производстве дорожно-строительных работ в Украине в большей степени используются глинистые грунты, супеси и суглинки [3]. Поэтому при их укреплении в насыпи чаще всего используются методы, которые входят в группы физико-химических и химических [4–7]. Большинство из этих методов являются перспективными для дальнейшего развития или модернизации.

Развитие методов укрепления грунтов требует решения двойственной задачи: с одной стороны необходимо минимизировать затраты на производство строительных работ, а с другой стороны – необходимо обеспечить соответствующее качество дорог. Решением такой задачи может быть соотношение удельных затрат на выполнение механизированных работ с удельными затратами на последующее текущее содержание дорог, которые зависят, главным образом, от первоначального качества.

Среди множества факторов, оказывающих влияние на физико-механические свойства укрепленного грунта, одним из наименее изученных является гранулометрический состав грунта (распределение частиц по размерам) [8]. С одной стороны удельные затраты на измельчение грунта, подлежащего стабилизации с последующим уплотнением, будут тем выше, чем выше тонкость измельчения. С другой стороны тонкость измельчения оказывает непосредственное влияние на физико-механические свойства насыпи, что в свою очередь оказывает влияние на затраты по текущему содержанию дороги. Исходя из этого, задача исследований в этом направлении сводится к поиску рациональной области среднего размера частиц грунта ( $r_{\text{ср опт}}$ ), на основе оценки удельных затрат производства механизированных работ ( $C_1$ ) и удельных затрат на последующее текущее содержание дороги ( $C_2$ ), как это показано на рисунке 1.

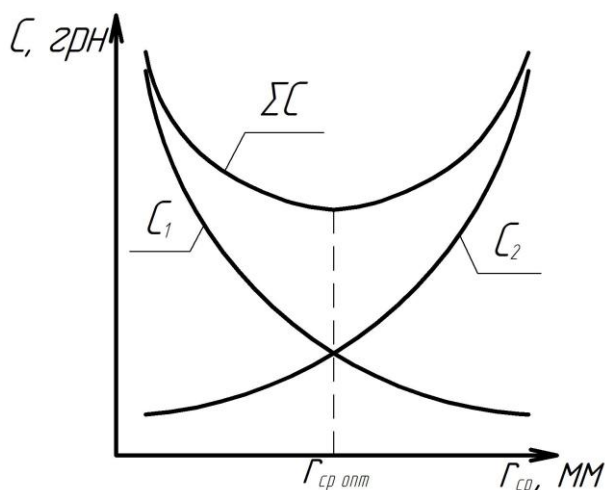


Рис. 1 – Удельные затраты на строительство и текущее содержание дороги в функции среднего размера частиц стабилизируемого грунта

Таким образом, поиск рационального гранулометрического состава местных грунтов при их стабилизации в дорожном строительстве является актуальной научно-технической задачей.

#### **Выводы.**

1. Среди множества факторов, оказывающих влияние на физико-механические свойства укрепленного грунта, наименее изученным является гранулометрический состав грунта. Здесь определяющим является степень однородности и средний размер частиц.

2. Процессы физико-химических и химических методов укрепления являются энергоемкими, поэтому при производстве механизированных работ по укреплению грунтов следует, в первую очередь оценивать процесс строительства с точки зрения экономических показателей и влияния на них перечисленных факторов.

3. Установление рациональной области среднего размера частиц грунта и степени однородности следует вести с учетом удельных затрат на производство механизированных работ и удельных затрат на последующее текущее содержание дороги, сумма которых имеет область минимума.

## **Литература**

1. Ушаков В.В. Строительство автомобильных дорог: учебник [Текст] / коллектив авторов; под ред. В.В. Ушакова и В.М. Ольховикова. – М.: Кнорус, 2013. – 576 с.
2. Разуваев Д.А. Использование стабилизаторов грунтов при расширении сети автомобильных дорог местного значения [Текст] / Д.А. Разуваев, А.Л. Ланис // Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе: материалы междунар. научн.-практ. конф. – Пермь: Издательство ПНИПУ. - 2012. - Том 3. - С. 223-228.
3. Чаусов М.Г. Укріплення ґрунтів: навчально-методичний посібник [Текст] / М.Г. Чаусов, О.М. Бесараб, В.П. Ярославський. – за заг. ред. проф., д.т.н. Чаусова М.Г. – Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2013. – 184 с. : іл. 60.
4. Бабаскин Ю.Г. Дорожное грунтоведение и механика земляного полотна дорог: Курс лекций [Текст] / Ю.Г. Бабаскин. – Минск: БНТУ, 2002. – 197 с.
5. Игошева Л.А. Обзор основных методов укрепления грунтов основания [Текст] / Л.А. Игошева, А.С. Гришина // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура. – 2016. – Т. 7, № 2. – С. 5 – 21. DOI: 10.15593/2224-9826/2016.2.01
6. Olinic T. The effect of quicklime stabilization on soil properties [Text] / T/ Olinic, E. Olinic // Agriculture and agricultural science procedia. – 2016. – N.10. – P. 444–451.
7. Celauro B. Design procedures for soil-lime stabilization for road and railway embankments. Part 1 – review of design methods [Text] / B. Celauro, A. Bevilacqua, D. Lo Bosco, C. Celauro. – Procedia – social and behavioral sciences. – 2012. – N. 53. – P. 755–764.

8. Мирный А.Ю. Зависимость сжимаемости несвязных грунтов от степени однородности гранулометрического состава [Текст] / А.Ю. Мирный, Е.А. Гайков, А.О. Зубов // Вестник Мордовского университета. – Саранск: Издательство Мордовского университета. – 2016. – Том 26. – С. 12-19. DOI: 10.15507/0236-2910.026.201601.012-019