

*Моргунов А.А., Сергеева А.М., Полякова Т.А.  
Научный руководитель: Кутузов В.В., канд. техн. наук, доц.  
Беларусь, Могилев, Белорусско-Российский университет*

## **ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРУНТА, ИЗЫМАЕМОГО ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗДАНИЙ**

**Введение.** При устройстве котлована для будущего здания или сооружения всегда возникает вопрос: куда девать изымаемый грунт. Объем лишнего грунта зависит от типа здания и его геометрических размеров, это может быть, как 30м<sup>3</sup>, так и тысяча. Чем больше подземных уровней в здании и чем больше его геометрические размеры, тем больше объем изымаемого грунта.

Зачастую лишний грунт используют для благоустройства прилегающих территорий, утилизируют либо вывозят его в специальный кавальер. Также нужно следить за качеством грунта, ведь во время строительного процесса туда попадают органические или токсичные жидкости, стекло, куски металлов, бой кирпича или блоков и другой строительный мусор. Все это может навредить не только окружающей среде, но и здоровью человека [1, 2].

**Основная часть.** На этапе проектирования будущего сооружения рассматривают вопрос дальнейшего использования изымаемого грунта, и решают: на какой участок строительной площадки его будут свозить для складирования, куда и на какой технике вывозить потом. Просчитывают, сколько грунта понадобится для благоустройства прилегающих территорий и куда девать излишки – утилизировать или вывести в кавальер.

Если этого не предусмотреть и изымаемый грунт распределять в любые свободные места, то строительная площадка после прохода дождя превратится в непроходимое болото. На ней будет невозможно выполнять технологические операции, а рабочим и строительной технике с трудом придется добираться до своих рабочих мест. Это все негативно скажется на качестве работ и сроках строительства в целом для объекта.

Еще одной проблемой является месторасположение кавальеров для складирования грунта. Зачастую, такие специализированные участки находятся далеко от строящего объекта. Для строительной организации вывоз грунта становится проблемой, так как его транспортирование требует большого количества автомобилей

самосвалов и рабочих. Это увеличивает расходы на строительство объекта в целом.

Для рационального решения задач, возникающих при утилизации изымаемого грунта, исследована возможность его использования для строительства и ремонта грунтовых автомобильных дорог [3, 4]. Ведь они встречаются не только за городом, между небольшими населенными пунктами и садовыми товариществами, но и в городах.

В ходе исследования в соответствии с требованиями ГОСТ 12071 были отобраны образцы из склада грунта (рисунок 1), расположенного на одной из строительных площадок г. Могилева в районе ул. Большая Машековская.



Рисунок 1. Склад грунта на строительной площадке жилого здания

В связи с тем, что по данным геологических изысканий, выполненных в институте «Могилевгражданпроект» на большинстве застраиваемых территорий г. Могилева естественные грунты на глубину до 3,0м сложены разного рода супесями и суглинками, непригодными для использования без обработки в дорожном строительстве, изучалась возможность применения стабилизатора грунта EarthZyme [5, 6].

Условия использования EarthZyme требуют проведение исследований по американской группе стандартов – ASTM (Американская ассоциация по испытаниям материалов), а именно по методу ASTM D1140 – 17 «Стандартные методы испытаний для определения в грунтах количества частиц мельче 75 мкм». Поэтому в ходе работы выполнено сравнение американской методики с действующими нормативными актами Республики Беларусь. Результаты сравнительного анализа показали, что ASTM D698 аналогичен ГОСТ 22733, ASTM D4318-10 соответствует ГОСТ 5180, ASTM D422 - ГОСТ 2536, ASTM D1140 - ГОСТ 12536. Установленное соответствие позволяет шире использовать инновационные материалы

в дорожном строительстве для повышения качества грунтовых покрытий.

С целью получения независимых результатов исследования пробы грунта испытывали в лабораториях Белорусско-Российского университета и РУП «Геосервис». Результаты испытаний грунтов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты испытаний грунтов

Показатель Республики Беларусь (нормативны й документ)	Величина характеристик грунта		
	Лаборатория Белорусско- Российского университета	Лаборатория РУП «Геосервис»	
Pr ctorTe st A STM_Д 698	Плотность скелета грунта, г/см <sup>3</sup> (ГОСТ 5180)	1,54	1,77
	Влажность, % (ГОСТ 5180)	9,84	8,2
A tterberg Limits A STM Д4318- 10	Граница текучести W <sub>L</sub> , % (ГОСТ 5180)	14,69	17,7
	Число пластичности J <sub>p</sub> , % (ГОСТ 5180)	0,85	5,87
P article Size Analysi s ASTM Д422	Гранулометр ический состав грунта, % (ГОСТ 12536-2016, СТБ 943- 2007)	5-2мм - 8,6 2-1 мм - 5,6 1-0,5 мм - 9,4 0,5-0,25 мм - 26,6 0,25-0,1 мм - 22 Менее 0,1 мм - 27,8	>10мм - 6,12 10-5мм - 0,26 5-2мм - 1,44 2-1 мм - 2,75 1-0,5 мм - 7,05 0,5-0,25 мм - 11,14 0,25-0,1 мм - 22,70 Менее 0,1 мм - 8,54
H ydromet er Analysi s ASTM	Ситовой анализ с промывкой водой, % (ГОСТ 12536-2016)	0,5-0,25 мм - 26,6 0,25-0,1 мм - 22 Менее 0,1 мм - 27,8	0,5-0,25 мм - 11,45 0,25-0,1 мм - 22,70 Менее 0,1 мм - 48,54

**Выводы.** Результаты исследований показали, что пробы грунта имеют большое содержание частиц мелкой фракции (27,8% и более). Часть проб относится к песку (лаборатория Белорусско-Российского университета), а часть – к супеси (лаборатория РУП «Геосервис»). Полученные во время лабораторных испытаний характеристики грунта позволяют сделать вывод о возможности его использования при строительстве и ремонте грунтовых дорог не в природном виде, а после стабилизации, например, системой EarthZyme. Это позволит сэкономить средства на утилизацию изымаемого грунта при строительстве зданий и сооружений, улучшить экологическую обстановку, связанную с расположением кавальеров и движением транспортных средств.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сергеева А. М., Ткачёв Д. Н., Моргунов А. А., Особенности обеспечения защиты откосов дорожного полотна // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: материалы Междунар. науч.-техн. конф. / М-во образования Респ. Беларусь, М-во науки и высшего образования Рос. Федерации, Белорус.-Рос. ун-т ; редкол. : М. Е. Лустенков (гл. ред.) [и др.]. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2019. – 295 с.

2. Сергеева А. М., Фёдоров В. Н., Шаповалов В. В., Искусственные дорожные неровности и их влияние на окружающую среду // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: материалы Междунар. науч.-техн. конф. / М-во образования Респ. Беларусь, М-во науки и высшего образования Рос. Федерации, Белорус.-Рос. ун-т ; редкол. : М. Е. Лустенков (гл. ред.) [и др.]. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2019. С. 297-298.

3. Бродова О.И., Полякова Т.А., Сергеева А.М., Ткачев Д.Н., Особенности автомобильных дорог с грунтовыми покрытиями // Материалы международной научно-технической конференции молодых ученых “Новые материалы, оборудование и технологии в промышленности” 24–25 октября 2019 г. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2019. -120 с.

4. Бродова О.И., Сергеева А.М., Полякова Т.А., Моргунов А.А., Повышение эксплуатационных характеристик грунтовых дорог // Материалы международной научно-технической конференции молодых ученых “Новые материалы, оборудование и технологии в

промышленности” 24–25 октября 2019 г. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2019.-121с.

5. Полякова Т.А., Сергеева А.М., Моргунов А.А., О стабилизации грунтов дорожного полотна на автомобильных дорогах Республики Беларусь / Энергетика, информатика, инновации - 2019: сб. материалов конф. IX Междунар. науч.-техн. конф. // Смоленский филиал МЭИ (Смоленск, 17-18 окт. 2019г.), Смоленск : Изд-во ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ», 2019. Т.2. С38-41.

6. Полякова Т.А., Сергеева А.М., Моргунов А.А., О возможном использовании грунта, изымаемого при строительстве зданий, в условиях Беларуси / Качество. Технологии. Инновации: сб. материалов конф. III Междунар. науч.-практ. конф. // НГАСУ (Сибстрин) (Новосибирск, 18-20 февр. 2020г.), Новосибирск : Изд-во НГАСУ (Сибстрин), 2020. С. 395-398.