

«УСТОЙЧИВЫЙ ОТВАЛ»

Направление

Решения в области открытых горных работ, обеспечения устойчивости откосов и инженерной геотехнологии.

Цель кейса

Создать инженерное решение, позволяющее повысить устойчивость отвальных массивов и улучшить качество технологических дорог, используя золошлаковые отходы (ЗШО) как эффективный компонент инженерной смеси.

Справка о компании

Сибирская угольная энергетическая компания (СУЭК) — один из крупнейших производителей угля и электроэнергии в России. Компания обеспечивает энергией миллионы потребителей, реализует программы повышения промышленной безопасности и устойчивого развития, активно внедряет цифровые и инженерные решения на производстве.

Контекст и актуальность

На многих угольных предприятиях устойчивость отвалов становится критическим фактором для безопасного ведения горных работ.

Низкая прочность вскрышных пород приводит к рискам оползней, деформации откосов и вынужденным простоям техники.

Одновременно предприятия СУЭК ищут пути рационального использования ЗШО — побочного продукта тепловых электростанций.

Эти материалы могут стать перспективным компонентом для создания инженерных смесей, повышающих устойчивость отвальной массы и несущую способность технологических дорог.

Использование ЗШО позволяет решить две задачи:

- повысить безопасность формирования отвалов
- уменьшить объём отходов и экологическую нагрузку.

Проблема

Существующие параметры отвалов (угол откоса, прочностные характеристики пород) не обеспечивают требуемую устойчивость.

Необходимо повысить угол откоса яруса отвала и улучшить несущую способность технологических автодорог, используя имеющиеся материалы — ЗШО.

Задача участников

Разработать инженерную смесь на основе ЗШО, которая позволит:

- увеличить угол откоса отвала;

- повысить устойчивость отвальной массы;
- улучшить несущую способность технологических автодорог на разрезе;
- оценить экономическую эффективность использования смеси;
- представить дорожную карту внедрения на 2026–2030 гг.

Участники должны предложить технологию применения смеси, рассчитать эффект и обосновать её преимущества для предприятия.

Вводные данные

- Высота яруса отвала: 10 м
- Угол откоса яруса: 21°
- Ширина предохранительной бермы: 40 м
- УГВ: скопление воды отсутствует
- Горные вскрышные породы: алевролиты, аргиллиты
- Угол внутреннего трения отвальной массы: 13°
- Золошлаковые отходы: доступны в требуемом объёме (состав и свойства участники могут задать при моделировании).

Ограничения

- Решение должно быть реализуемо в условиях действующего разреза без остановки добычных работ.
- Смесь должна быть безопасна и экологически допустима.
- Материалы должны быть технологичны при транспортировке и укладке.
- Увеличение угла откоса должно быть обосновано расчётами устойчивости.
- Экономический эффект должен подтверждаться расчётами (снижение затрат, уменьшение объёма ЗШО, оптимизация работ).

Ожидаемый результат от участников

1. Проект инженерной смеси на основе ЗШО (структура, состав, свойства).
2. Расчёт устойчивости откосов с применением смеси (увеличение угла откоса).
3. Пояснение влияния смеси на несущую способность технологических автодорог.
4. Экономическое обоснование внедрения смеси (затраты, эффект, окупаемость).
5. Дорожная карта внедрения на 2026–2030 годы.