

УДК 556.34: 518. 5

**Мальований М.С. (Україна, Львів), Мозговий М.В., Бондар М.О. (Україна, Київ)**

### **ВИКОРИСТАННЯ ЗОЛОШЛАКОВИХ СУМІШЕЙ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОТИЗСУВНИХ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАХОДІВ**

Одним із основних напрямків стабілізації укосів ґрунтових масивів з ціллю попередження розвитку зсувних процесів є підвищення їх стійкості до дії зсувних зусиль як за рахунок збільшення утримуючих сил, так і завдяки покращенню характеристик міцності ґрунтів. Це досягається на практиці двома способами:

а) балансуванням зсувних зусиль за допомогою сил, прикладених із-зовні або протидія ним (контрфорси або утримуючі призми, підпірні стіни, палеві та анкерні пристрої, армуючі геосинтетики, тощо);

б) зміцнення ґрунтів (підземний дренаж, хімічна обробка, електроосмос, термічна обробка, тощо).

Найбільш поширеними із таких способів є влаштування контрфорсів або утримуючих призм та хімічна обробка ґрунту.

Проектуючи контрфорси або утримуючі призми для забезпечення стійкості відкосу, як правило передбачають нагромадження достатнього об'єму насипних мас у підшві нестійкого масиву ґрунту, який може запобігти його подальшому переміщенню. Контрфорс проектується таким чином, щоб збільшити утримуючі сили поблизу підшви відкосу до розмірів, що забезпечують відповідний коефіцієнт запасу стійкості. Хімічна обробка ґрунту полягає в укріпленні ґрунту у зоні можливих зсувів хімічними реагентами.

Для реалізації обох цих способів інженерного попередження зсувних процесів можуть бути використані золошлакові суміші (ЗШС) - багатотонажний відхід теплоелектростанцій, який отримують в процесі спалювання палива. У випадку влаштування контрфорсів чи утримуючих призм ЗШС можуть бути використані як безпосередньо матеріал для тіла масиву (переважно неактивні та малоактивні ЗШС гідровидалення) так і часткові замітники традиційних в'язучих та наповнювачі цементно-бетонних сумішей, а також як складова ЗШС - зола виносу сухого відбору може бути використана як самостійне повільно твердіюче в'язуче для укріплення ґрунтів. Завдяки використанню ЗШС у інженерних протизсувних заходах досягається одночасно утилізація багатотонажних відходів та здешевлення реалізації інженерних протизсувних рішень з ціллю мінімізації екологічної небезпеки від неконтрольованих зсувних процесів.

На даний час в Україні, накопичено десятки млн. тон ЗШС у відвалах, а також досвід їх використання в різних сферах народного господарства. Однак рівень утилізації таких матеріалів складає приблизно 10%. Тому використання відходів від спалювання твердого палива це не тільки задача економії матеріальних ресурсів, а й вирішення проблеми зростаючого забруднення навколишнього середовища. За зерновим складом ці відходи умовно поділяють на золу (золу виносу) та шлаки. Умовною межею поділу між ними прийнято вважати зерна розміром 0,25 мм: більш мілкі відносять до зол, а крупніші – до шлаків. Всі відходи в залежності від складу поділяються на три групи: активні скритно активні та інертні. В межах цих груп вони розподілені за формою вмісту кальцію оксиду: загальний, вільний, зв'язаний в сульфати та такий що входить у склад клінкерних матеріалів.

Здатність до самостійного твердіння має тільки зола виносу сухого відбору. Її називають самостійним повільно твердіючим в'язучим матеріалом, від портландцементу вона відрізняється тільки меншим вмістом клінкерних мінералів, відсутністю аліту, вмістом мінералів низької активності, вапна, ангідриту та напівводного гіпсу, округлих оплавлених часточок, оксидів лужноземельних металів, а також склоподібну фазу та органічні речовини. Все це і визначає уповільнену гідратацію і повільну у порівнянні з укріпленням цементом твердіння укріплених матеріалів. Для шлакової складової ЗШС характерна відсутність в'язучих властивостей, вона може бути використана у інженерних протизсувних спорудах як наповнювач.

Таким чином, ЗШС можуть бути використані для реалізації інженерних протизсувних заходів - від побудови контрфорсів чи утримуючих призм до укріплення ґрунтів і є одним із важливих резервів збільшення економічної привабливості у реалізації інженерних протизсувних заходів та можливості успішної утилізації багатотонажного відходу.