

ВИКОРИСТАННЯ ЗОЛОШЛАКІВ В ДОРОЖНЬОМУ БУДІВНИЦТВІ

Лапіна О.І. к.т.н., доц., Луцкін Є.С., к.т.н., доц., Шинкевич О.І.
(Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Одним із перспективних напрямів великотоннажної утилізації золошлакової суміші (ЗШС) з відвалів є використання її на будівництво земляного полотна автомобільних доріг (обсяг споживання становить від 20 до 100 тис. м³ на 1 км). За кордоном шляховики є одними з основних споживачів ЗШО (рисунок 1). В даний час обсяги використання золошлакових відходів у розвинених країнах становлять від 50 до 100% їх виходу. Наприклад, широко відомий позитивний досвід застосування цих матеріалів у США, Німеччині, Японії, Польщі та Індії.

Розрахунок можливої економії коштів під час будівництва та ремонту автодоріг дає Державний дорожній науково-дослідний інститут ім. Н.П. Шульгіна. Будівництво або ремонт одного кілометра основи дороги (без насипу) з використанням золошлаків ТЕС обійдеться державі на 30% дешевше. При вартості ремонту 1 км кілометра дороги від 3 до 17 млн. грн (залежно від того, поточний це ремонт або капітальний, дані Укравтодору) його можна здешевити на 1 – 5 млн грн, якщо замість природних та дорожчих щебеню, ґрунту та піску застосовувати продукти від згоряння вугілля – золошлаки.



Рис. 1. Використання золошлакових відходів в дорожній промисловості.

Золошлаків в Україні вже накопичено понад 400 млн. тон і щорічно додається ще по 6-7 млн. тонн. Має власного будівельного матеріалу достатньо для ремонту більш ніж 20 тис. кілометрів доріг. І потім – по 700 км щорічно. Якщо в грошах, то використавши всі накопичені золошлаки на золовідвалах українських ТЕС, можна заощадити 75 млрд державних грошей. Переробити всі наявні запаси золошлаків на українських ТЕС можна за 25-30 років. Але лише за умови державного стимулювання їхнього використання.

Шлаки мають один з найвищих потенціалів карбонізації серед промислових лужних відходів через високий вміст CaO і MgO, що послужило стимулом для подальших досліджень.

Проте висока фізична та хімічна мінливість різних типів шлаків призводить до невідповідності нормативних тренувань до вихідних матеріалів. Розрахунки потенціалу карбонізації на основі стехіометрії шлаків показують різний істинний потенціал матеріалу. Тому необхідно проводити серію експериментів щодо перевірки реакційної здатності конкретного шлакового матеріалу, або використовувати теорію топологічних обмежень для врахування його складної хімічної мережі.

Дорожні матеріали та дороги повинні бути спроектовані таким чином, щоб якомога довше витримувати вплив дорожнього руху та клімату. Крім детального планування, найважливішими чинниками, що впливають якість і, отже, на можливий термін служби дороги, є виконання та вибір будівельних матеріалів. У той же час необхідно враховувати екологічні аспекти, такі як захист ресурсів та навколишнього середовища. Завдання муніципалітетів, федеральних земель і федерального уряду: досягти найкращого результату при обмежених ресурсах.

Відповідно до екологічних вимог можливе використання вторинних заповнювачів у порівнянні з первинними матеріалами обмежене. Місцеві умови довкілля, технічні вимоги та тип виконання є факторами, що впливають, які необхідно оцінювати для кожного проекту. У багатьох країнах, в тому числі в Україні, через витрачений час і зусилля багато тендерних органів, як правило, не формулюють тендери нейтрально по відношенню до продукту, тому дозволяються тільки первинні будівельні матеріали і, таким чином, виключається виконання з використанням вторинної сировини.

Але при дотриманні відповідних місцевих вимог виконання будівельних матеріалів-замінників або вторинних заповнювачів так само безпечне, як і будівництво з первинних будівельних матеріалів, і водночас вигідніше з економічної точки зору. Використання

заміщають будівельні матеріали — часто у поєднанні з первинними будівельними матеріалами — дозволяє зберігати ресурси, сприяє захисту клімату та окупності.

Золошлаки знаходять часто застосування у дорожньому будівництві та земляних роботах. Зола найчастіше використовується як замітник будівельного матеріалу/вторинного заповнювача в дорожній основі як земляне полотно. Рідше за певних дозволів у певних класах дорожнього навантаження золи використовується в підстиляючій підставі, такому як протиморозне покриття або нижня основа/основний шар конструкції дорожнього покриття.



Рис. 2 Особливості та вимоги до використання золошлаків в дорожньому будівництві

При цьому необхідно враховувати екологічні та технологічні вимоги. Наприклад, у Федеральній республіці Німеччина застосування золошлаків у проектах приватного будівництва вимагають дозволу відповідно до водного законодавства. Шлаки можуть використовуватися як заповнювачі та застосовуватися під водонепроникними шарами, такими як асфальт або бетон при дотриманні наступних умов:

- розташування об'єкта за межами водоохоронних зон, заплав та гідрогеологічно вразливих зон;
- мінімальна відстань від найвищого рівня ґрунтових вод - 1 м;
- мінімальна відстань до схильних до корозії поверхонь - 0,5 м.