

ПЕРЕРОБКА СКЛЯНИХ ВІДХОДІВ ДЛЯ ДОРОЖНЬОГО БУДІВНИЦТВА

*Бондар В.Д., ст. групи Д-41-20,
Ярещенко Н.В. доц. кафедри БЕАД
netyasin4@gmail.com*

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Використання відходів виробництва у дорожньому будівництві є одним із важливих напрямів захисту навколишнього середовища та раціонального використання матеріалів при будівництві автомобільних доріг. Можливість використання відходів склобою у дорожньому будівництві для дренажних шарів конструкцій дорожнього одягу є перспективним напрямком. Результати дослідження впливу зернового складу відходів склобою на коефіцієнт фільтрації доказують це. Проводилися дослідження варіантів сумішей склобою з річковим піском. В результаті чого були отримані позитивні результати, що свідчать про можливість застосування відходів склобою для влаштування дренажних шарів конструкцій дорожнього одягу.

В сучасності, використання переробленого скла як наповнювача в бетоні стало поширеним. Дослідження які проводилися в Колумбійському університеті Нью-Йорку, це підтверджують. Такий наповнювач значно підвищує естетичну привабливість бетону. Останні дослідження показали, що бетон, виготовлений з використанням переробленого скляного наповнювача, показав кращу довготривалу міцність і ліпшу теплоізоляцію завдяки термічним властивостям скляних агрегатів.

Наповнювач, із різнокольорового подрібненого скла невеликого розміру, замінює дрібний гравій або щебінь у багатьох будівельних та інженерних проєктах. Скляний наповнювач не є гострим для обробки. Заощадження бюджетних коштів у місті Тумвотер, у житлово-комунальних господарствах сягає тисяч доларів. Для багатьох випадків Транспортний Департамент штату має специфікації для використання: розмір і відсотковий вміст кількості для сумішей. Зазвичай використовується для таких потреб, як опалубок для прокладання труб: каналізаційних, зливів стічних вод та труб для питної води, для перенесення ваги з поверхні і для захисту труб. Іншим звичайним застосуванням є заповнювач, для того, щоб довести рівень бетонної підлоги до рівня фундаменту.

Інші варіанти використання переробленого скла охоплюють:

- Ізоляційні продукти зі скловати,
- Виробництво керамічної сантехніки,
- Як керамічний флюс у виробництві цегли,
- Астротурф,
- Використання у сільському господарстві і ландшафтному дизайні, таке як покривний матеріал, мульчування кореневої зона або заміна піску для гольф-бункерів,

- Відновлені скляні стільниці,
- Матеріал у фільтрах для води,
- Абразиви.

Змішані відходи може бути отримано з установок відновлення матеріалів або механічних систем біологічного очищення. Деякі об'єкти можуть робити сортування змішаних відходів за різним кольором за допомогою електронно-оптичних сортувальних пристроїв.

Раніше склотару обмінювали на гроші в спеціальних пунктах приймання склотари, де треба було вистояти чергу або, для зручності населення, безпосередньо в магазинах, які здійснювали продаж товарів, розфасованих в склотару, як правило, в продуктових. До того-ж, купуючи в магазині нові товари, покупець тут же міг здати порожні пляшки, повернена застава вартість яких, віднімалася під час підрахунку загальної вартості покупки.

Як правило, найбільш широко і найпростіше здійснювалося здавання молочних пляшок, зважаючи на фактично повсюдний обіг молочних продуктів і майже постійної наявності в магазині спеціальних ящиків з чарунками для розміщення там пляшок і безпечного їх. Також і магазини, під час приймання нових партій молочних продуктів, привезених автотранспортом молокозаводів, на місце вивантаженої з автомашин продукції, zarazом завантажували ящики з прийнятою у населення порожньою склотарою. Таким чином, до процесу здавання-приймання склотари, були залучені покупці товарів. Пізніше в Україні стали з'являтися окремі контейнери для безоплатного здавання використаних скляних або пластикових пляшок, які розташовуються зазвичай, біля сміттєвих баків. Також у великих містах — в місцях скупчення людей, почали встановлюватися спеціальні приймальники пляшок.

У 2004 році у Німеччині перероблено 2116000 тони скла. Для багатьох напоїв, особливо пива та газованої води, а також безалкогольних напоїв (Mehrwegflaschen) доступні багаторазові скляні або пластикові (ПЕТ) пляшки. Застава за пляшку становить €0.08-€0.15, у порівнянні з ціною €0,25 для переробки, але це не стосується багаторазових пластикових пляшок.

У Великій Британії пункти збору скла, відомі як пляшкові банки, часто розташовані біля торговельних центрів, та на об'єктах громадського благоустрою у житлових районах. Першу Пляшкову банку представив Стенлі Рейс, командор Ордену Британської імперії, тодішній президент Федерації виробників скла і Рон Інгланд у місті Барнслі в 1977 році. Роботу з розробки були проведені у Департаменті Енергетики в Воррен-Спрінгс лабораторії, Стівенейдж, зараз АЕРЕ (Atomic Energy Research Establishment) у містечку Гарвелл і Nazeing Glass Works із Броксборну, щоб довести, що придатні для використання скляні вироби можуть на 90 % бути зроблені із переробленого скла. Також виявилось, що потрібно використовувати магніт, щоб видалити непотрібні металеві частини із суміші.

Пляшкові банки зазвичай стоять поруч із точками збору інших перероблюваних відходів, таких, як папір, метал і пластмас. Місцеві муніципальні служби, які збирають сміття, як правило, мають одну центральну

точку для всіх видів відходів, в якому також розташовані великі контейнери для скла. Станом на 2020 рік налічувалося більше 50 000 пляшкових банків у Великій Британії, щорічно переробляється 752000 тонн скла.

Галузь переробки відходів у Великій Британії не може споживати все зібране тарне скло для переробки, яке стане доступним протягом найближчих років, в основному через дисбаланс кольору скляних виробів, які виробляються і збираються. Велика Британія імпортує значно більше зеленого скла у вигляді винних пляшок, тому утворилося позитивне сальдо в обсязі для переробки.

Як наслідок, надлишок зеленого скла з імпортних пляшок можна експортувати до країн-виробників, або використовувати місцево для збільшеної потреби вторинного використання переробленого скла. Станом на 2020 рік, компанія Cory Environmental здійснювала доправлення склобою із Великої Британії до Португалії.

В США показники переробки та методи збору відходів значно відрізняються, тому що закони пишуться на рівні штатів та на місцевому рівні, і великі населені пункти, зазвичай, мають власні унікальні системи поводження з відходами. У багатьох містах працює програма узбічної утилізації, тобто, раз на тиждень, або на два тижні, муніципальні служби збирають побутові відходи як вторсировину, які жителі виставляють у спеціальних контейнерах перед власними будинками.

У 1971 році у штаті Орегон було прийнято закон, який вимагав від покупців напоїв (таких як пиво і солодкі газовані води), додаткової сплати у п'ять центів за контейнер (платню збільшили до десяти центів) як застави, яку буде повернено тому, хто повернуть контейнер для утилізації. З того часу цей закон було скопійовано ще у дев'яти інших штатах, включаючи із штатом Нью-Йорк і Каліфорнія. Скорочений витяг закону друкується на всіх пляшках і банках, які підлягають депозитній програмі. У Штатах із цим законом депозиту на контейнери, більшість супермаркетів автоматизують процес повернення депозиту, шляхом встановлення автоматів, які приймають і рахують повернені контейнери, а потім друкують кредитний ваучер, які можна використати у магазині на відповідну кількість контейнерів. Невеликі скляні пляшки (в основному пивні) розбиваються одна за одною всередині цих автоматів. Великий колісний бункер (розмірами приблизно 1,5 м на 1,5 м на 0,5 м) всередині автомата збирає бите скло, поки його не звільнить співробітник компанії, який збирає скло.

Сміттєві полігони розростаються дуже швидко, забруднюючи і ґрунт, і ґрунтові води, і повітря. В Україні є тисячі стихійних звалищ, які утворюються безперервно, та понад 6500 офіційних полігонів. У великих містах вже взялися за сортування відходів, однак воно малоефективне, зважаючи на те, що все одно вивозять його, зазвичай, на одне звалище.

Утилізація відходів – завдання сміттєпереробних заводів, які не тільки зменшили б швидкість розростання звалищ, але сприяли б і вторинному використанню ресурсів. Наразі в Україні працюючих утилізаційних заводів немає, і функціонує лише один сміттєспалювальний завод «Енергія», який лише

частково допомагає позбутись від сміття у столиці, переробляючи до 25% столичного сміття.

У свою чергу, експерти наполягають на будівництві сміттепереробних заводів, зважаючи на шкідливий вплив спалювання відходів. Такі підприємства займаються сортуванням і переробкою твердих побутових відходів в альтернативне паливо та на вторинну сировину. Це, по-перше, дозволить зменшити кількість сміття, яке накопичується на смітєвих полігонах по Україні. По-друге, у повітря та ґрунт не потраплятимуть шкідливі відходи, і це сприятиме покращенню стану екології. Адже ми розуміємо, наскільки небезпечний пластик, поліетилен та інші відходи, які, у разі відсутності сміттепереробних підприємств, накопичуються на смітєзвалищах. А, по-третє, заводи з переробки побутових відходів можуть виробляти альтернативне паливо, яке фактично є заміником і використовується для роботи цементних та теплоенергетичних підприємств.

Європейський досвід свідчить, що ринок вторинної сировини є прибутковим і перспективним, зважаючи на те, що переробка сировини дешевша за видобуток. Повторне використання більш раціональне, ніж спалювання матеріалів, оскільки не доводиться витратити енергію на створення таких же матеріалів.

Для прикладу, у Швеції смітєвий бізнес називають «революцією переробки», оскільки 99% усіх відходів країни повторно використовується. Такого результату країна досягла не спонтанно: екологічний розвиток зумовлений законодавством, науковими технологіями та екологічною культурою. Біля кожного будинку у Швеції наявні контейнери для роздільного збору різних видів сміття. Сортування для шведів є звичною справою, і за невиконання визначених стандартів штрафують.

Відходи, які не можна утилізувати, у Швеції спалюють. Зокрема, це близько 330 тисяч тон твердого палива, завдяки чому 90% будинків забезпечуються електроенергією і теплом. Навіть попіл, що залишається, теж відправляють на переробку: з нього отримують гравій для дорожнього будівництва. В цілому ж, завдяки безвідходному виробництву Швеція отримує електроенергію та вторинну сировину зі сміття, і є однією з найбільш чистих та зелених країн світу.

В Україні смітєвий ринок, на якому можна було б реалізувати вторинну сировину, поки не розвинений. За оцінками експертів громадської організації «Публічний аудит», відходи, наприклад, однієї тільки столиці, можна оцінити на 3 млрд. грн. за рік. Таким чином, у масштабах країни за вторинну сировину можна отримати не один десяток мільярдів гривень. А для того, аби очистити країну від сміття, за підрахунками, необхідно 100 сміттепереробних заводів.

Зважаючи на загальну складну економічну ситуацію в країні, експерти вбачають вирішення цього питання у залученні іноземних інвестицій у будівництво таких підприємств.