

ОГЛЯД МЕТОДІВ ПЕРЕРОБКИ ТА УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ СКЛА

НТУ «Дніпровська політехніка»

Король Тетяна Олександрівна

Науковий керівник: к.т.н., доц. Борисовська Олена Олександрівна

За інформацією Міністерства розвитку громад та територій України, протягом 2021 р. в країні накопичилося більше 51 мільйона м³ твердих побутових відходів, що становить більше 10 мільйонів тонн. Незважаючи на це вражаюче число, лише 7,64 % цих відходів було перероблено або утилізовано. Зокрема, лише 1,14 % відходів було спалено, і тільки 6,5 % було відправлено на переробку до заготівельних пунктів вторинної сировини та сміттєпереробних ліній [1].

Ці дані свідчать про те, що проблема управління побутовими відходами в Україні залишається дуже складною. Більшість побутових відходів продовжують накопичуватись на сміттєзвалищах, що може призвести до серйозних проблем з навколишнім середовищем та здоров'ям людей. Для зменшення кількості побутових відходів потрібно збільшити відсоток відходів, що потрапляють на вторинну переробку. Також потрібно проводити постійну інформаційну роботу з населенням, щоб сприяти роздільному збору відходів та зменшенню їх в цілому.

Скло – це матеріал, який може бути перероблений багато разів, при цьому він не втрачає своїх властивостей та якостей. Використане скло може бути перероблене знову в нову сировину, що допомагає зменшити відходи та зберегти ресурси. Більшість скляних виробів, якими ми сьогодні користуємося, можуть бути повторно використані після переробки. При цьому зменшується не тільки кількість відходів, але й споживання природних ресурсів, що використовуються для виготовлення нового скла.

Виробництво скла – це складний та тривалий процес, який вимагає високих енерговитрат та значної кількості сировини, такої як кварцовий пісок, доломіт та сода. Перша стадія виробництва – отримання скломаси, яка потім охолоджується та формується на другій стадії. На третій стадії вироби піддаються кінцевій обробці. Скловарені печі використовуються для розплавлення скломаси, яка готується з шихти – суміші природних та штучних матеріалів. При цьому температура печі повинна бути досить високою, щоб розплавити скломасу [2].

Виробництво первинного скла може бути досить небезпечним для довкілля, оскільки вимагає значної кількості енергії, що може відбуватися на базі викопного палива, а також може спричиняти викиди в атмосферне повітря. Тому важливо зменшувати виробництво скла з кварцового піску та інших компонентів шляхом переробки та повторного використання відходів скла. Перероблення відходів скла – це комплексний захід, що допомагає зменшити навантаження скляної промисловості на навколишнє середовище.

Виділяють два цикли перероблення:

1. Замкнутий цикл. Це процес, у якому скло переробляється у той же самий продукт (наприклад, пляшка). Такий цикл перероблення потребує вторинної

сировини, відсортованої за кольорами та з високим ступенем очищення від сторонніх речовин (кераміки, каміння, металів тощо). Для виготовлення скломаси використовують різні схеми технологічного процесу, що відрізняються один від одного співвідношенням склобою і шихти та температурою плавлення.

Склобій є високоцінною сировиною, оскільки його використання призводить до зниження витрат сировини; скорочення викидів CO₂, що утворюється під час плавлення сировини; продовження терміну служби скловарної печі через нижчу температуру плавлення склобою; зменшення обсягів споживання енергоресурсів (зазвичай природного газу, нафти) для плавлення сировини, а отже і викидів NO_x, SO₂ та твердих частинок у навколишнє середовище; скло майже на 100 % придатне для вторинної переробки (зі 100 кг склобою можна виготовити 100 кг склотари) [3].

2. Відкритий цикл – це перероблення вторсировини в інший продукт. Скло, яке сильно забруднене та не придатне для кольороподілу, суміш склобою з різних матеріалів й скло, що не придатне до переробки (кераміка, дзеркала, жаростійке і ударостійке скло (триплекс), віконне скло) потрапляють на полігони.

Існує спосіб використання відходів скла у будівництві, що виключає необхідність сортування суміші за кольорами та використання специфічного обладнання. Склобій очищається від сторонніх домішок, подрібнюється та поділяється на фракції. У дорожньому будівництві наявність скла в суміші асфальтобетону покращує здатність утримувати тепло, так можна отримати більш щільне дорожнє покриття, ніж при застосуванні звичайного асфальту [4].

Додавання скла (у співвідношенні 30 % - склобій, 70 % - глина) до традиційних сумішей для глиняної цегли значно покращує водопоглинальні властивості цегли та її міцність. При виготовленні бетону фракції скла розміром понад 5 мм застосовують у якості великих заповнювачів (заміна щебеню), фракції менше 5 мм (дрібний наповнювач, скляний пил) – як зв'язувальний матеріал. В якості теплоізоляційного матеріалу використовують піноскло. Для виготовлення такого виду ізоляції змішують мелене скло з піноутворювачем. При нагріванні піноутворювач виділяє газ і розширює розплавлену скляну масу.

Отже, скло відрізняється від інших вторинних ресурсів можливістю багаторазового перероблення без втрати своїх якостей. Вторинна переробка скла може скоротити негативний вплив на навколишнє середовище, а також знизити рівень споживання первинної сировини та енергетичних ресурсів.

Перелік посилань

1. Міністерство розвитку громад та територій України. URL: <http://surl.li/cxhpp>. Загол. з екрану.

2. Лосик М.В, Звір О.М. Технологічні та фізико-хімічні властивості скла : Навч. посіб. Львів: ЛНАМ, 2018. С. 7.

3. Influence of glass furnace age, cullet share and glass color on the glass production energy efficiency. Skorek-osikowska A. *Architecture civil engineering environment*. The Silesian University of Technology. 2021. No. 4. P. 119–120.

4. Гурець Л., Котолевець А., Котова І. Зниження рівня техногенного навантаження на довкілля під час використання відходів скла. *Екологічні науки : науково-практичний журнал*. 2018. Т. 4, № 23. С. 43.