

мезогля-повітря за 3–21 добу бродіння, являє собою бактеріальну целюлозу. Ця мікробна біоплівка складається з багатошарових матриць заплутаної бактеріальної целюлози (БЦ), нано- і мікрофібрил, і має надзвичайно стійку структуру для бактеріальної колонії і є, можливо, найміцнішим природно-синтезованим біологічним матеріалом.

Одним із способів утилізації БЦ є виготовлення із неї екологічно чистої альтернативи пластику – плівки SCOVY (істівна обгортка для сухих або напівсухих харчових продуктів) [3].

Відпрацьовану БЦ також доцільно переробляти на різні товари, наприклад, гліттери екофрендлі [4], мембрани для навушників [5], основи для органічних світло діодів, фільтраційні оболонки.

Інші види застосування біоцелюлози: дієтичні продукти харчування; харчові добавки; десерти – nata de coco. Встановлено, що біомасу чайного гриба можливо використовувати в якості біопалива у вигляді гранул, як альтернативу невідновлювальним видам палива [6].

Відпрацьовану БЦ можна також використовувати як сировину для виготовлення органічних добрив нового покоління, які можуть стати ефективним інструментом регулювання гумусного стану ґрунтів при правильному дозуванні, оскільки БЦ може викликати підкислення ґрунтового розчину.

Проведене біотестування ґрунту з внесенням зооглеї чайного гриба за допомогою тест-об'єкту родини *Triticum boeoticum* довело можливість його використання в якості добрива.

Література:

1. Юркевич Д. И. Медузомицет (Чайный гриб): научная история, состав, особенности физиологии и метаболизма / Д. И. Юркевич, В. П. Кутышенко // Биофизика. – 2002 (N 6). – С. 1116–1129.
2. <https://doi.org/10.21285/2227-2925-2018-8-2-77-85>
3. <https://greenbelarus.info/articles/05-11-2018/alternativnaya-zhizn-chaynogo-griba-okazyvaetsya-im-mozhno-zamenit-plastikovuyu>
4. <https://flacon-magazine.com/post/glitter-drug-ili-vrag>
5. <https://stereo.ru/magazine/history>
6. Дуднік О. В., Новохатько О. В. Ефективність гранул з бактеріальної целюлози та чайної заварки / Матеріали конференції: Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Актуальні проблеми і перспективи інноваційного розвитку економіки та техніки в умовах інтеграції України в Європейський науково-виробничий простір» у місті Кременчук, 14–15 травня, 2019 р. – Кременчук : ДП «УкрНДІВ», 2019, – С. 112–113.

ПІДЛОГА З ПЛЯШОК: ПРИКЛАД ДЛЯ СІЛЬСЬКИХ ГРОМАД

Лукаш О. В., доктор біологічних наук, професор, професор кафедри екології та охорони природи

Слюта А. М., кандидат педагогічних наук, доцент кафедри географії
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка
Чернігівська обласна організація Всеукраїнської екологічної ліги

Вторинне використання є найбільш ефективним способом переробки матеріалу після того, як він виконав своє початкове призначення. Деякий вторинний матеріал дозволяє створювати унікальні проекти та моделі. Наприклад, стільниці, прилавки й навіть підлоги, які зроблені з перероблених матеріалів, мають низку унікальних стилів, які є ідентичними для перероблених матеріалів. Вони також допомагають в захисті будівлі [1].

У сільській місцевості не налагоджений роздільний збір сміття. Саме тому від часу, коли сільська торгівельна мережа перестала забезпечувати організований збір використаної скляної тари, а асортимент споживчої продукції наповнився товарами у полімерній тарі, сміттєзвалища українських сіл вже третє десятиліття потерпають від скляних та пластикових пляшок.

За ініціатииви науковців та членів Чернігівського обласного осередку Всеукраїнської екологічної ліги у селі Бурівка (Чернігівська область) реалізовано один зі способів вторинного використання скляних пляшок – як будівельного матеріалу для створення підлоги у будинку 1947 року побудови.

З інтернет-джерел [2] відомо, що утеплення підлоги скляними та поліетиленовими пляшками – найбільш бюджетний, дизайнерський та (найголовніше) екологічний варіант. Використовувати можна як скляні та пластикові пляшки. За допомогою пляшок створюється прошарок повітря, яка буде утримувати тепло в приміщенні. Не варто хвилюватися з приводу безпеки конструкції, тому що вона здатна витримати навантаження побутового користування приміщенням.

У екологічному аспекті найголовнішим є перший етап – збір пляшок з місцевого сміттєзвалища. Варто зауважити, що до цього етапу активно залучилися місцеві жителі. За два дні для майбутньої підлоги будинку площею 48 кв.м було зібрано 2500 скляних пляшок (рис 1). На 1 кв. м підлоги витрачається 50–60 скляних пляшок залежно від їх розмірів.



Рис 1. Будівельник і екоактивіст А. В. Євган та голова Наукової ради Чернігівської обласної організації ВЕЛ О. В. Лукаш підраховали, що цих зібраних пляшок вистачить лише на 1/6 підлоги будинку

Другий етап – створення пляшкового шару, тобто укладання пляшок. Аматорські технології покриття пляшками підлоги несуттєво відрізняються. Пляшки нагрівають і надівають на них пробки. Пляшки можна і не гріти, а в суху погоду щільно закрити їх кришками. Пластикові пляшки рекомендують заповнити яким-небудь наповнювачем, наприклад, тирсою чи піском. Скляні пляшки такого заповнення не потребують. На утопаний або засипаний ґрунт укладають армуючу сітку, а на неї – пляшки горловинами та денцями один до одного так, щоб між ними було мало вільного простору.



Рис 2. Пляшки повинні бути закупорені та укладені так, щоб між ними було як можна менше вільного простору

Після укладання пляшок їх засипають шаром піску та зливають водою так, щоб проміжки між пляшками виповнилися піском (рис 3).



Рис 3. Піщаний шар поверх шару пляшок, змитий водою

Третій етап створення підлоги передбачає повне залиття пляшкового шару розчином цементно-піщаної суміші. Після висихання цього шару заливають ще один (рис 4).



Рис 4. Залиття пляшкового шару розчином цементно-піщаної суміші

При виконанні заливки пластикового та скляного шарів є відмінності. Під час приготування розчину для ПЕТ-пляшок цементно-піщану суміш розводять підігрітою водою. Така операція дозволить «начинці» пластикових ємностей охолоджуватися повільно. Результатом стане оптимальний однаковий тиск на стінки пляшок. Воно сприятиме їх зміцненню, завдяки якому тара зможе протриматися до моменту застигання розчину [2].

Щоб підлога з пляшок була міцнішою і прослужила багато років, зверху застиглу стяжку слід піддати покриттю тонким шаром цементу.

Таким чином, використання вторинних матеріалів для ремонту та будівництва у сільській місцевості є успішним перш за все тому, що воно спрямоване на зменшення локального забруднення навколишнього середовища від механічних забруднювачів. Крім екологічного значення створення підлоги зі скляної чи пластикової тари має фінансовий (економія на будівельному матеріалі), енергозберігаючий (теплоізоляція приміщення) та креативний (оригінальне, але просте розв'язання водночас декількох проблем) ефекти.

Література:

1. Шевченко А. Т. Строительные материалы из вторичных ресурсов промышленности. – Киев : Будівельник, – 121 с.
2. <https://dom-i-remont.info/posts/polyi/pol-iz-plastikovyh-butyllok-iz-steklyanno-j-tary-znakomstvo-s-alternativoj/>

ПОВТОРНЕ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ГЛИНОЗЕМНИХ ВИРОБНИЦТВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВОДООЧИЩЕННЯ

Астрелін І. М., доктор технічних наук, професор,
декан хіміко-технологічного факультету

Косогіна І. В., кандидат технічних наук, доцент, доцент

Кириї С. О., кандидат технічних наук, асистент

*Кафедра технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології
Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського» (м. Київ)*

Виробництво алюмінію складається з добування бокситів з подальшим їх очищенням до оксиду алюмінію методом Байера та виплавки оксиду алюмінію до товарного алюмінію [1]. Червоний шлам (red mud) (ЧШ), який утворюється як побічний продукт в процесі вилуговування бокситів методом Байера, є однією з головних проблем алюмінієвої промисловості з точки зору збереження ресурсів та охорони навколишнього середовища. За різними джерелами встановлено, що на 1 тону отриманого товарного продукту алюмінію утворюється від 1 до 2 тон ЧШ [2–4]. З 1997 по 2017 роки у світі було виготовлено близько 750 млн. т алюмінію, а лише за 2017 рік – близько 56 млн т [5]. Отже, щорічно у світовому вимірюванні, відповідно, утворюється від 50 до 100 млн т. ЧШ.

В Україні існують два глиноземних підприємства: АТ «Запорізький виробничий алюмінієвий комбінат» (ЗАЛК) та ТОВ «Миколаївський глиноземний завод» (МГЗ). За даними Державної служби статистики України лише за 2017 рік в Україні утворилося 1 775 925 тон відходів глиноземних виробництв [6]. Шламосховища цих підприємств, в яких складаються та накопичуються такі відходи, становлять надзвичайну небезпеку, а їх модернізація не проводилась вже багато років, що може призвести до екологічних аварій [7].

Прикладом таких аварій може бути аварія в Угорщині – екологічна катастрофа, яка сталася 4 жовтня 2010 року на алюмінієвому заводі Ajkai Timfoldgyar Zrt в районі міста Айка, що в 160 кілометрах від Будапешта. В результаті вибуху на заводі була зруйнована гребля, стримуюча резервуар з відходами. Таким чином, відбувся витік приблизно 1,1 млн кубометрів червоного шламу, а через прорив греблі було затоплено території трьох областей (Веспрем, Ваш і Дьйор-Мошон-Шопрон). У районі лиха угорською владою було оголошено надзвичайний стан та прозвітовано про 140 постраждалих осіб [8].

В Миколаївській області стався витік на МГЗ (2011 р.). Прорвало сховище, в результаті стався викид червоного шламу. Через морози він перетворився в пил, а через сильний вітер (так звана вітрова дефляція) його рознесло по селам області. Крім того, шламосховища є потенційними джерелами забруднення поверхневих та ґрунтових вод.

Все це зумовлює гостру необхідність пошуку шляхів утилізації та переробки відходів глиноземних виробництв, адже повторне використання таких відходів є не лише засобом зменшення антропогенного навантаження на навколишнє середовище, а є економічно привабливим через їх низьку сировинну вартість та можливість заміни високовартісної сировини.

Метою роботи є аналіз існуючих шляхів утилізації червоного шламу та визначення перспективного напрямку переробки червоного шламу у товарний продукт. Виявлення ключових аспектів застосування технологій переробки відходів глиноземних виробництв спрямовано як на пряме споживання червоного шламу, так й на перетворення його у вторинний ресурс споживання. Переробка ЧШ може бути реалізована, в основному, трьома