

УДК 691:628.477

Іванова Г.П., к.т.н., доцент кафедри БГГМ, Шапошник К.В., студентка гр. 192-18-1 ФБ,  
*Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна*

## **ВИРОБНИЦТВО БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ІЗ ВІДХОДІВ. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ**

Розвиток економіки, підвищення якості життя неможливо без будівництва нових і реконструкції існуючих будівель і споруд. Збільшення обсягів виробництва у будівельній індустрії може бути досягнуто за рахунок значного зростання видобутку мінерально-сировинних ресурсів, однак це пов'язано з екологічними проблемами.

Зниження ресурсоемності будівельної індустрії можливо за рахунок залучення у виробництво будівельних матеріалів відходів в якості вихідної сировини. Промислові відходи дозволяють зменшити матеріаломісткість виробництва будівельних матеріалів і собівартість продукції, а також поліпшити їх якість [1].

В Україні й за кордоном золи, шлаки та золошлакові суміші використовуються в основному як добавки до бетонів та у виробництві пористих заповнювачів. На підприємствах будівельної індустрії областей золу ТЕС вводять в бетон в поєднанні зі шлаками, що знижує витрати щебеню і цементу на 10-12%. Слід зазначити, що при введенні золи-уносу в бетон замість частки цементу зменшується теплопровідність, підвищується його водонепроникність, сульфатостійкість. Відходи вуглевидобутку і вуглезбагачення використовуються при виробництві пористого заповнювача - аглопорита.

Щебінь з подробленого бетону широко застосовують в різних областях будівельного виробництва, що дозволяє економити сировинні ресурси і покращувати екологію навколишнього середовища. Вторинний заповнювач з бетонного лому поступово стає в один ряд з іншими будівельними матеріалами [2].

У зв'язку з тим, що людство розробляє технології, за допомогою яких з'явиться можливість повторного використання майже всього, що вважається сміттям, варто звернути увагу на вже існуючі проекти, які в подальшому можливо будуть використовуватися нарівні зі стандартними.

Технологія виробництва макулатурної деревини народилася в Норвегії, де щорічно переробляється більше 1 млн. тонн паперу. Завдяки незвичайному «рецепту», норвежці навчилися з використаного та спресованого паперу, з додаванням спеціальних клеїв, створювати матеріал, схожий на ДВП, але він не

містить шкідливих формальдегідів і розчинників (рис.1). В результаті, дана продукція виходить дуже естетичної, міцною, водонепроникною і вогнестійкою.



*Рис. 1. Макулатурна деревина*

Використані підгузки і засоби особистої гігієни можуть стати чудовим джерелом для виробництва будівельних матеріалів, зокрема, покрівельних. Спеціальні установки для переробки цього сміття вмюють відокремлювати полімери від органічних відходів. Після чого, полімери можуть бути використані для виготовлення черепиці чи інших пластикових виробів (рис.2).



*Рис.2. Черепиця з полімерів*

Мабуть, навіть не варто говорити, що однією з найбільш жахливих проблем людства є поліетиленові пакети, які століттями не розкладаються. Однак, виявляється, що поліетиленові пакети піддаються переробці - їх спресовують і піддають особливій тепловій обробці, після чого з отриманої маси формують досить міцні будівельні блоки. Вони виходять занадто легкими, щоб з них робити несучі стіни, але можливо використання таких блоків у вигляді перегородок для житлових і офісних приміщень, роздільників і ширм на відкритих майданчиках [3].

Ідея створення цегли з крові була заснована на думці, що щорічно при забої тварин в каналізацію виливаються мегалітри крові тварин. У зв'язку з тим, що в цій речовині знаходиться багато білка, з нього виходить дуже гарна сполучна речовина для цегли (рис. 3).



*Рис. 3. Цегла з крові*

Британський студент – архітектор Джек Манро, дослідивши це питання, запропонував використовувати висушену кров, у вигляді порошку, змішуючи її з піском, в результаті чого утворюється пастоподібна речовина [4].

Вчені працюють над вирощуванням міцелію (грибниці, бактерії, яка живе в гниючій органіці), який би зміг, при заповненні їм форми, вирости за 5-10 днів до бажаних розмірів (рис. 4).



*Рис. 4. Грибна ізоляція*

Після його випалу в печі, з'являється ізолюючий матеріал, який справляється зі звуко- і теплоізоляцією на рівні з пінополістиролом і іншими ізоляційними матеріалами. Таке рішення допомогло б у переробці сміття, стало б екологічно чистим варіантом заміни різних отруйних варіантів азбесту.

Пласфальт - це певний асфальт на основі пластика. Таке дорожнє покриття вже навіть проходить тестування реальними умовами, і скоро буде відомо, чи дійсно пласфальт не поступається своїми характеристиками традиційному асфальту. Пластик у нього додають у вигляді зерен, отриманих з перероблених пластикових відходів. І замінити собою він може дорогий гравій. Вже зараз відзначають, що він демонструє високу стійкість до зносу, так як бітум краще взаємодіє з пластиковими зернами, ніж з гравієм і піском (рис. 5).



Рис. 5. Пласфальт

В даний час розвиток технологій, заснованих на використанні відходів, знаходиться в нашій країні не на вищому рівні. Лише деякі з цих технологій дозволяють отримувати будівельні матеріали на основі відходів з більш високими, ніж у традиційних матеріалів характеристиками. Незначні обсяги виробництва будівельних матеріалів з відходів можна пояснити наступними факторами:

- нестабільністю складу відходів;
- низькою платою за зберігання відходів на звалищах і полігонах;
- недостатнім вивченням основних характеристик будівельних матеріалів на основі відходів.

### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Дворкин Л.И. Строительные материалы из отходов промышленности Учебно-справочное пособие / Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 368 с.

2. Иванова А.П., Труфанова О.И. Анализ и перспективы применения эффективных ресурсосберегающих технологий в производстве бетона // Наука та прогрес транспорту. Вісник ДНУЗТ. – 2014. - № 5 (53). – С. 150 – 153.

3. <https://enki.ua/articles/samye-neobychnye-stroitelnye-materialy-sdelannye-iz-musora-7224>

4. <https://musorish.ru/izgotovlenie-stroitelnyh-materialov-iz-othodov/>