

БЕЗВІДХОДНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ВИРОБІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянута можливість використання побутових та промислових відходів виробництва у будівельній галузі.

Ключові слова: будівельні матеріали, екологія, відходи виробництва.

Abstract

The paper considers the possibility of using domestic and industrial wastes in the construction industry.

Keywords: building materials, ecology, waste products.

Вступ

Для кожної країни світу сьогодні стоїть актуальна проблема переробки промислових та побутових відходів. Відходи - це матеріальні об'єкти, які потенційно небезпечні для навколишнього середовища. Так як в більшості країн світу невідпрацьований контроль діяльності в галузі відходів, то у 1989 році була прийнята Базельська конвенція про контроль за транскордонним перевезенням шкідливих відходів та їх утилізацією [1-3].

Безвідходна технологія — це комплекс заходів для повторного використання сировини та зменшення забруднень навколишнього середовища. В той же час мінімізується або повністю виключається виділення відходів у газоподібному, рідкому, чи твердому станах та максимально видобуваються усі цінні складові. При застосуванні безвідходної технології із видобутих матеріалів (руда, вугілля, чорні і кольорові метали тощо) можна виготовляти будівельні матеріали, добрива, матеріали для будівництва доріг, хімічне забезпечення тощо. А також заповнювати внутрішній простір вироблених шахт [4].

Основна частина

Для удосконалення безвідходної технології можна використати наступні заходи:

- Впровадження науково-технічного прогресу для збільшення продуктивності та заміни існуючого обладнання, яке викидає найбільше відходів, на нове.
- На базі існуючих способів очистки стічних вод можливо створити безстічні технологічні системи та системи водозворотних циклів.
- Впровадження систем переробки вторинних відходів.
- Створення ТВК, для яких характерна замкнута структура потоків сировини та відходів в середині комплексу [5].

Навіть, якщо собівартість одержаної продукції є досить високою, безвідходні технології є дуже ефективними. Також це позитивно впливає на розширення ресурсних можливостей людства. Особливо ці показники високі у напрямі мінерально-сировинної бази.

Україні вугільні родовища за своїм складом є сумісними вугільно-метановими. Але метан до сьогоднішнього дня розглядається як шкідлива домішка, що ставить проблему видобування вугілля. При цьому сучасні технології дають можливість вже на першому етапі отримувати на Донбасі 5 млрд м³ газу, що майже на третину збільшить газовидобуток в Україні. Уже сьогодні у промислових масштабах підприємства з вилучення метану засновано також у Львівсько-Волинському регіоні [6].

Додатковим джерелом енергетичних ресурсів є геотермальні родовища Карпат, Криму та інших регіонів. Тепломережі деяких населених пунктів та фермерських господарств вже живляться від свердловин термальних вод [7].

Будівельна галузь викидає багато відходів, що займають великі площі та відносяться до 4 класу небезпеки. На сьогодні, зважаючи на великі обсяги будівництва, у крупних містах кількість будівельних відходів деколи перевищує комунальні. Саме тому на сьогоднішній день є актуальним питання переробки відходів будівельної індустрії.

Відходи після переробки можна використовувати повторно у будівництві. Це зменшить вартість та трудомісткість зведення будівлі.

Глинисті сланці є гарною сировиною для виробництва портландцементу, а піщано-глинисті сланці можливо використовувати для виробництва стінових матеріалів. Також є можливість отримати матеріали наповнювачів для бетону та штукатурних розчинів. Цеглу, архітектурні елементи, будівельну кераміку та інші будівельні вироби можна виготовляти із палених порід сланцю. На основі відходів дистилерного шламу, содового виробництва за особливою технологією можна виготовити безклінкерні в'язучі матеріали, а також автоклавне в'язуче з високими фізико-механічними властивостями виробів [8].

Для виготовлення мінеральної вати, скла, зольної кераміки та силікатної цегли гарною сировиною є золи і шлаки теплових електростанцій. Застосовуються золи і шлаки завдяки певним властивостям: дисперсність, здатність давати силікатний розплав, хімічна взаємодія з вапном, теплотворна здатність. В залежності від призначення зола шлакової сировини і технології виробництва провідне значення набувають ті чи інші властивості [9].

На сьогодні частка використовуваних гіпсових відходів і особливо фосфогіпсу досить невелика. Враховуючи, що ці відходи є великотоннажними, він видаляється з підприємства в шламосховища, що є економічно не вигідно. Як показали результати численних досліджень, гіпсові відходи можуть використовуватися в сільському господарстві для компостування з органічними добривами та для хімічної меліорації кислих і солонцевих ґрунтів; для виробництва гіпсових в'язучих і виробів, наповнювача у виробництві пластмас, скла; у будівництві автомобільних доріг, для виробництва сірчаної кислоти та ін.; цементної промисловості в якості мінералізатора - добавки до сировинної суміші і як регулятор швидкості схоплювання - замість природного гіпсу [10].

Одним із найбільших викидів лісохімії є лігнін. Його можуть переробляти підприємства, що виготовляють будівельні матеріали. Гідролізний лігнін отримують при переробці деревини хвойних і листяних порід гідролізом розбавленою сірчаною кислотою. Щорічно утворюється близько 5 млн т лігніну. В залежності від виду деревини його вихід становить 18-33%. Гідролізний лігнін можна використовувати як вигоряючу добавку при виробництві кераміки; пластифікатора; сировини для отримання полімерів на основі феноллігніну. Лігнін є високо ефективною вигоряючою добавкою при виробництві цегли. Він добре змішується з іншими компонентами шихти, не погіршує її формувальних властивостей і не ускладнює різання бруса. Найбільш ефективно застосовувати лігнін при невеликій вологості самої глини [11].

Виготовлення захисних покриттів залізобетонних та металевих виробів можливо із використанням відходів кам'яновугільних смол. Їх отримують розчиненням в уайт-спіриті та інших розчинниках із додаванням полівінілхлоридної смоли і подальшому відстоюванні протягом півгодини. Отриманні покриття мають ряд позитивних властивостей: високу міцність та водостійкість, гарну адгезію стосовно металу та бетону, гідрофобність. Також вони дешевші порівняно з існуючими покриттями на 10-20%, та висихають вдвічі швидше. В порівнянні з покриттями на основі пеку, суцільне захисне покриття досягається за 3 шари [12].

Деревні відходи без попередньої переробки (тирса, стружка) або після подрібнення (тріска, дробленка, деревна шерсть) можуть служити заповнювачами в будівельних матеріалах на основі мінеральних в'язучих. Ці матеріали характеризуються невисокою середньою щільністю і теплопровідністю, а також хорошою оброблюваністю. Просоченням деревних заповнювачів мінералізаторами і наступним змішуванням їх з мінеральними в'язучими забезпечується біостійкість і важкозаймистість матеріалів на їх основі. Недоліками матеріалів на деревних заповнювачах є високе водопоглинання і порівняно низька водостійкість [13].

Будівельні матеріали на основі деяких відходів деревини можуть виготовлятися без застосування спеціальних в'язучих або з невеликою їх добавкою. У таких матеріалах частинки деревини зв'язуються в результаті зближення і переплетення волокон, їх когезії та фізико-хімічних зв'язків, які виникають при п'єзотермічній обробці прес-маси.

Рейкові плити, щити та інші столярні вироби виготовляють з відходів деревообробки без додавання в'язучих речовин та використовують для влаштування перегородок в каркасних будівлях,

спорудженні тимчасових будівель та ін. Для влаштування підлог у сільськогосподарських будівлях, майстернях та на складах з кускових відходів лісопиляння виготовляють покрівельну плитку, торцеві щити [14].

Покрівельний картон випускають в рулонах з шириною полотна 1000, 1025 і 1050 мм масою 250-600 кг/м². При отриманні гіпсоволокнистих плит паперову макулатуру розпушують в гідророзпушувачі і змішують з гіпсом. Плити формуються на плоскостічтатій машині з гіпсоволокнистої пульпи. При русі конвеєра над вакуумними камерами пульпа зневоднюється, а потім на форматному барабані розрізаються плити, які знімаються і укладаються в штабель для попереднього твердіння. Необхідні властивості гіпсоволокнисті плити набувають після сушіння. Гіпсоволокнисті плити використовують аналогічно гіпсокартонним. Основна їх перевага полягає в більшому руйнівному навантаженні порівняно з гіпсокартонними. Їх легко шпунтовати, пиляти і різати. Вони мають рівномірну еластичну структуру, добре утримують цвяхи, забезпечують хороший мікроклімат.

Великотоннажним споживачем картону є покрівельні матеріали, більшу частину яких складає руберойд. Якісні властивості картону поліпшуються із підвищенням вмісту ганчір'я з натуральних матеріалів (льон, бавовна, вовна). У складі покрівельного картону високої якості повинно міститися не менше 50% ганчір'я, в тому числі 5-10% вовняних волокон. [15].

При видобутку природного щебеню, за статистичними даними, енерговитрати в 8 разів вищі, ніж при видобутку його з бетону, а собівартість бетону, що виготовляється на вторинному щебені, знижується на 25 %. Економічно доцільно переробляти відходи будівництва. Економія досягається тим, що, відпрацьовані матеріали немає потреби перевозити з місця демонтажу. Також не потрібно платити за місце на полігоні за розміщення будівельних відходів. [16].

Висновки

В роботі проведений аналітичний огляд використання промислових техногенних відходів для виготовлення будівельних виробів. Встановлено, що використання промислових відходів у технологіях виготовлення будівельних матеріалів, сприяє покращенню фізико-хімічних та реологічних властивостей бетонної суміші.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Березюк О. В. Моделювання поширеності способів утилізації звалищного газу для розробки обладнання та стратегії поводження з твердими побутовими відходами / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2014. – № 5. – С. 65-68.
2. Березюк О. В. Визначення параметрів впливу на шляхи поводження з твердими побутовими відходами / О. В. Березюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві : Науково-технічний збірник. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2011. – № 2 (10). – С. 64-66.
3. Лемешев М. С. Радиоэкранирующие композиционные материалы с использованием отходов металлообработки / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Инновационное развитие территорий : материалы 2-й Междунар. науч.-практ. конф., 25–27 февраля 2014 г. – Череповец : ЧГУ, 2014. – С. 63-65.
4. Березюк, О. В. Регресія площі полігону твердих побутових відходів для видобування звалищного газу / О. В. Березюк, М. С. Лемешев // Мир науки и инноваций. – Иваново: Научный мир, 2015. – № 1 (1). Т. 5. – С. 48-51.
5. Березюк О. Визначення регресійної залежності необхідної площі під обладнання для компостування твердих побутових відходів від його продуктивності / О. В. Березюк, М. С. Лемешев // Инновационное развитие территорий: Материалы 2-й Междунар. науч.-практ. конф. (25–27 февраля 2014 г.) // Отв. за вып. Е. В. Белановская. – Череповец: ЧГУ, 2014. – С. 55-58. ISBN 978–5–85341–615–4.
6. Березюк О. В. Моделювання динаміки санітарно-бактеріологічного складу твердих побутових відходів під час весняного компостування/ О. В. Березюк, М. С. Лемешев, Л. Л. Березюк., І. В. Віштак // Вісник ВПІ. – 2015. – № 1. – С. 29-33.

7. Березюк О. В. Регресія кількості сміттєспалювальних заводів / О. В. Березюк, М. С. Лемешев // Сборник научных трудов SWorld. – Иваново : МАРКОВА АД, 2015. – Выпуск 1 (38). Том 2. Технические науки. – С. 63-66.
8. Сердюк В.Р. Комплексне в'яжуче з використанням мінеральних добавок та відходів виробництва / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев О.В. Христич // Будівельні матеріали, виробы та санітарна техніка. Науково-технічний збірник. – 2009. – Випуск 33. – С. 57-62.
9. Лемешев М.С. Будівельні матеріали для захисту від електромагнітного випромінювання / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2014. – Вип. 10 (18). – С. 57–62.
10. Березюк О. В. Поширеність спалювання твердих побутових відходів з утилізацією енергії / О. В. Березюк, М. С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2017. – № 2 (23). – С. 137-141.
11. Лемешев М. С. В'яжуче на основі промислових відходів [Електронний ресурс] / М. С. Лемешев // Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития '2017 : материалы международной научно-практической Интернет-конференции, 10-17 октября 2017 г. – Москва (Россия) : SWorld, 2017. – 6 с. – Режим доступа : <http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/arts-architecture-and-construction-317/modern-construction-technologies-317/29547-317-027>.
12. Лемешев М. С. Ніздрюваті бетони з використанням промислових відходів [Електронний ресурс] / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте '2017 : материалы международной научно-практической Интернет-конференции. – Москва : SWorld, 2017. – 7 с. – Режим доступа: <http://www.sworld.education/index.php/ru/arts-architecture-and-construction-417/modern-construction-technologies-417/29815-417-015>
13. Сердюк В. Р. Золоцементне в'яжуче для виготовлення ніздрюватих бетонів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О.В. Христич // Сучасні технології матеріали і конструкції в будівництві. Науково-технічний збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2011. – №1(10). – С. 57-61.
14. Лемешев М. С. Дрібнозернистий бетон з модифікованим заповнювачем техногенного походження / М. С. Лемешев, О. В. Христич, О. В. Березюк // Materiały XI Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Naukowa przestrzeń Europy – 2015». – Przemysł (Poland): Nauka i studia, 2015. – Volume 23. Ekologia. Geografia i geologia. Budownictwo i architektura. Chemia i chemiczne technologie. – S. 56-58.
15. Лемешев М. С. В'яжучі з використанням промислових відходів Вінничини / М. С. Лемешев // Тези доповідей XXIV міжнародної науково - практичної конференції "Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я", Харків, 18-20 травня 2016 р. – Харків : НТУ "ХПИ", 2016. – Ч. III. - С. 381.
16. Березюк О. В. Законодавство України у сфері поводження з твердими побутовими відходами /О. В. Березюк, М. С. Лемешев, О. В. Христич // Materials of the XI International scientific and practical conference “Science without borders”. – Sheffield, England : Science and education LTD, 2015. – Volume 20. Ecology. Construction and architecture. Agriculture. – P. 3-4.

Лемішко Катерина Костянтинівна - студент групи Б-15, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: lemishko.katya@gmail.com

Науковий керівник: Лемешев Михайло Степанович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mlemeshev@i.ua

Lemikhko Katerina Kostyantynivna - student group B-15, faculty of construction, heat and power supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, e-mail: lemishko.katya@gmail.com

Supervisor: Mikhail Stepanovych Lemyshev - Cand. Sc. (Eng), Associate Professor, Associate Professor of the Chair Security of Life and Safety Pedagogic, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mlemeshev@i.ua