

УДК 691.224.1

Білоус А. Я., студент
Тверда О. Я., д.т.н., доцент
Кафедра Геоінженерії
КПІ імені Ігоря Сікорського

ОБГРУНТУВАННЯ ПІДХОДУ ЩОДО ВТОРИННОГО ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА ЩЕБЕНЮ

Анотація. У даній роботі обґрунтовано підхід щодо вторинного використання відходів виробництва щебеню з метою виготовлення будівельних матеріалів високої якості.

Ключові слова: відходи, виробництво, щебінь, утилізація, відсів, цемент, бетон.

Summary. This paper substantiates the approach to the secondary use of waste gravel production for the manufacture of high quality building materials.

Keywords: waste, production, crushed stone, utilization, screening, cement, concrete.

Вступ. У процесі видобутку і переробки нерудних корисних копалин одержують побічні продукти двох типів:

- у вигляді розкривних та інших порожніх порід, що добуваються при веденні гірничих робіт;
- і відходів каменедробильних заводів.

В процесі видобутку та переробки гірських порід на щебінь утворюються значні об'єми відходів (відсів) малих фракцій (0-10 мм), які не використовуються у виробництві і не користуються попитом замовників.

Мета та завдання. Однією з основних задач при розробці надр є безвідходна виїмка корисних копалин з одночасним зниженням впливу на навколишнє середовище.

Матеріал та результати досліджень. На складування і зберігання відходів витрачаються великі кошти і забруднюється навколишнє середовище. Для вирішення проблеми утилізації відходів при виробництві щебеню на території заводу може бути побудований виробничий цех з технологічним обладнанням німецької фірми «HESS». Висока економічна ефективність виробництва забезпечується наявністю власної дешевої сировини, низькою собівартістю виготовлення та високим попитом на продукцію виробництва. Для виготовлення будівельних форм використовують відходи, пісок, воду та цемент. Вода для технологічного процесу постачається від річки чи ставка, де відстоюється та очищається технічна вода кар'єру. Пісок і відсів використовують з відходів, які утворюються під час технологічного процесу дроблення на щебінь. Для технологічного процесу закупається лише цемент [1].

Технологічна лінія HESS по виробництву малих архітектурних виробів наведена на рисунку 1. Технологічний процес складається з 2 циклів :

- виготовлення бетонної суміші;
- виготовлення продукції.

Процес приготування суміші повністю автоматизований. Комп'ютерне управління виробництвом в комплексі з системою електронних і оптичних дозаторів дозволяють домогтися максимальної точності співвідношення використовуваної сировини, що гарантує відповідність всієї продукції, що випускається, заданому стандарту якості.

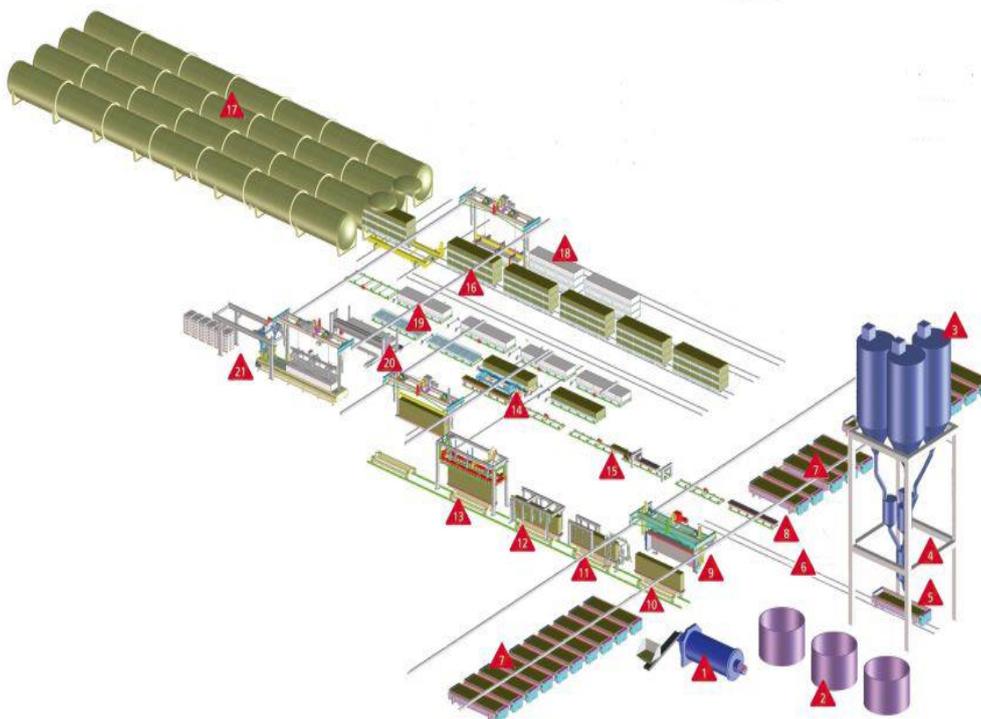


Рисунок 1 – Технологічна лінія HESS

Основні етапи технологічного процесу виробництва бетонної суміші наведені на технологічній схемі (рис. 2).

1. Завантаження бункерів інертними матеріалами (цементом) здійснюється автотранспортом L150E. Автотранспорт доставляє інертні матеріали з майданчика зберігання і подає їх безпосередньо в буферний бункер.

2. Дозування інертних матеріалів здійснюється за допомогою рейкового вагового дозатора, який переміщується по рейках під бункерами в галереї подачі інертних матеріалів, зупиняючись під відповідним до заданої програми бункером, з якого шляхом відкривання затвора-дозатора видається порція інертних матеріалів. Після чого приготований інертний матеріал рухомим бункером-дозатором подається в ківш відповідного скіпового підйомника.

3. Приготовлена порція інертного матеріалу піднімається ковшем скіпового підйомника до необхідної висоти і перевантажується безпосередньо в бетонозмішувач.

4. В бетонозмішувачі приготвлені компоненти бетонної суміші безпосередньо перемішуються по заданій програмі.

5. Завантаження цементних силосів здійснюється автоцементовозами. Силоси обладнано системою аерації днища проти злежування цементу та рукавними фільтрами вихлопу, які очищуються повітрям, що витісняється із силоса під час закачки цементу.

6. Потрібна порція цементу для замішування бетонної суміші дозується за допомогою вагового дозатора.

7. Вода в замішувач бетонної суміші подається із системи водоводу.

8. Дозування води здійснюється через лічильник рідини. Кількість води на одне замішування програмується центральним пультом управління.

9. Готова бетонна суміш із бетонозмішувача подається на стрічковий транспортер, за допомогою якого бетонна суміш подається на вібропрес.

Для отримання високоякісної продукції інертні матеріали бетонних сумішей повинні

відповідати вимогам ДСТУ 8267-92; 23254-98; 8268-92 [2].

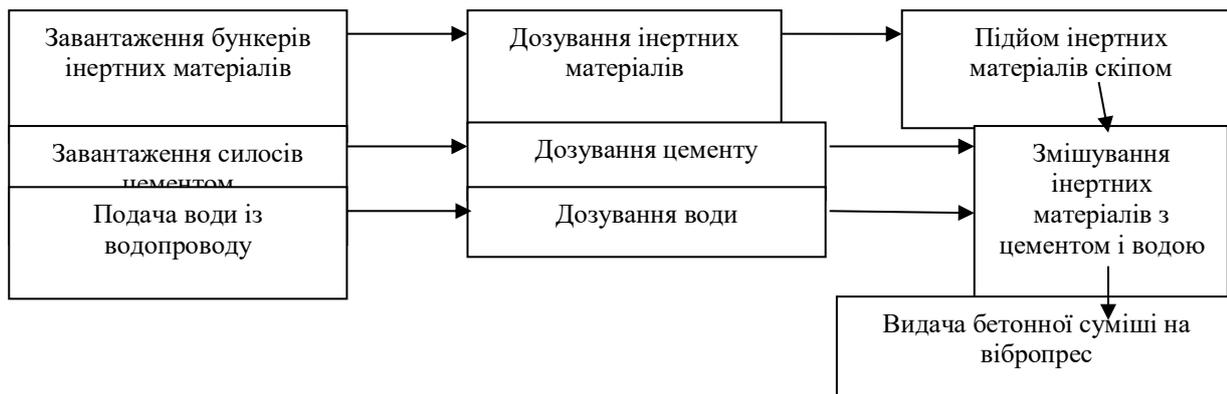


Рисунок 2 – Схема технології підготовки бетонної суміші

Оцінку якості продукції можна розділити за двома критеріями:

- міцність, довговічність;
- товарний вид, привабливість, екологічність.

На загальну якість продукції впливає якість сировини, технологія виробництва бетонної суміші та процес виготовлення продукції.

Одними з головних чинників, які впливають на міцність та довговічність є:

- температура сушіння;
- вологість матеріалу;
- робочий тиск в формах виготовлення;
- тривалість сушки;
- тиск в автоклавах сушильної камери.

Висновки. Високі показники роботи та якість продукції з застосуванням комплексу технологічного обладнання «HESS» дозволяють утилізувати відходи виробництва щебеню та отримати бетон, який використовується при вібропресуванні, має низьке водоцементне співвідношення, зменшує витрати цементу і забезпечує високу міцність і зносостійкість. Технологія виробництва будівельних матеріалів, за допомогою обраного способу має повністю закритий цикл і не впливає на навколишнє середовище.

Список використаної літератури

1. Виготовлення тротуарної плитки [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.vibroplita.dp.ua/plitka7.htm>
2. Бетонна суміш [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BD>