

## Проблеми та перспективи розвитку виробництва портландцементу в Україні

Олександра Кулібаба, студентка<sup>1</sup>, Петро Захарченко, к.т.н., професор, завідувач кафедри товарознавства та комерційної діяльності в будівництві<sup>1</sup>, Петро Лопатєв, к.е.н.,<sup>2</sup> Ольга Юдічева, к.т.н., доцент<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Київський національний університет будівництва і архітектури, Повітрофлотський проспект, 31, м. Київ, Україна, 03680

<sup>2</sup>Представник в Україні HAVER & BOECKER, м. Київ, Україна, 02055

### АНОТАЦІЯ

Портландцемент і прогресивні будівельні матеріали, які одержують на його основі, успішно замінюють в будівництві дефіцитну деревину, цеглу, вапно і інші традиційні матеріали. Технічний прогрес, зокрема на ПРАТ «ЄВРОЦЕМЕНТ–УКРАЇНА», здійснюється за рахунок оснащення підприємства сучасним обладнанням, новими засобами механізації і автоматизації, впровадження передової технології, інтенсифікації виробничих процесів, раціональної організації праці. Загалом це все є запорукою випуску продукції, що відрізняється найбільшою ефективністю і високою якістю.

*Ключові слова: портландцемент, виробництво, технологічна схема, мокрий спосіб, обертова піч, сировинний шлам*

### 1. ВСТУП

Серед будівельних матеріалів цементу належить особливе місце. У сучасній будівельній практиці значення цементу під час виробництва нових прогресивних матеріалів і виробів для житлового будівництва постійно зростає. Портландцемент використовують для приготування цементних та бетонних розчинів, сухих будівельних сумішей, для виробництва бетонних і залізобетонних виробів і конструкцій, а також у виробництві азбестоцементних виробів. Портландцемент і прогресивні будівельні матеріали, які одержують на його основі, успішно замінюють в будівництві дефіцитну деревину, цеглу, вапно і інші традиційні матеріали.

### 2. ЗАХОДИ ДЛЯ ПРИСКОРЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ПРОГРЕСУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ЦЕМЕНТНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ

За останні роки на підприємствах цементної промисловості України були створені умови для прискорення технічного прогресу і вирішення багатьох важливих завдань вдосконалення техніки і технології. Варто підкреслити, що технічний прогрес здійснювався шляхом широкого проведення таких заходів як оснащення підприємств сучасним обладнанням, новими засобами механізації і автоматизації, впровадження передової технології, інтенсифікація виробничих процесів, раціональної організації праці, випуску продукції, що відрізняється найбільшою ефективністю і високою якістю. Технічний розвиток цементної промисловості пов'язаний з використанням більш продуктивних і вдосконалених випалювальних і помольних агрегатів, що значно потужніші встановленого раніше технологічного обладнання, і з кращими умовами праці. Технологічні процеси сучасних промислових установок характеризуються оптимальними значеннями параметрів, в ряді випадків критичними і надкритичними, малим припустимим діапазоном відхилення їх від оптимальних, забезпеченням певного співвідношення між ними. Надійність і достовірність технологічного контролю і автоматичного управління багато в чому визначаються якістю налагодження контрольно-вимірвальних приладів,

засобів автоматизації, систем і пристроїв технологічної сигналізації, захисту та блокування [1].

Для більш ефективної роботи цементних заводів, підвищення продуктивності праці і збільшення обсягів виробництва необхідна заміна застарілого обладнання на більш досконале. Це досягається за допомогою інвестицій і інвестиційних проектів. Ефективність інвестиційного проекту визначається співвідношенням результату вкладень і інвестиційних витрат. Результат стосовно інтересів інвестора може представляти приріст національного доходу, економію суспільної праці, зниження поточних витрат з виробництва продукції, зростання доходу або прибутку підприємства, зниження енергоємності та ресурсоємності продукції, зменшення рівня забруднення довкілля тощо. Витрати включають в себе розміри інвестицій, необхідних для здійснення техніко-економічного обґрунтування або бізнес-плану реалізації інвестиційного проекту, на придбання і монтаж обладнання, на виробництво будівельно-монтажних робіт.

### 3. ДОСВІД ПРАТ «ЄВРОЦЕМЕНТ– УКРАЇНА» НА ШЛЯХУ ДО ТЕХНІЧНОГО РОЗВИТКУ

Балаклія – місто, що розташоване в східному регіоні України за 90 км від м. Харкова. «Балцем» – підприємство унікальне, є найбільшим в Україні виробником цементу. Проектна потужність Балаклійського цементного заводу становить 4050 тис. т. цементу в рік. Пічний парк – одна піч, що обертається з діаметром 7х230 м, продуктивністю 125 т/год, 4 обертові печі з діаметром 5х185 м продуктивністю 70 т/год клінкеру. Водночас, це ще й одне з наймолодших цементних підприємств України (перші потужності були введені в дію в 1963 р.). На підприємстві встановлена найбільша в Європі піч для виготовлення клінкеру. Її розміри: 7 м у діаметрі і 230 м завдовжки. «Балцем» має власний кар'єр із запасами крейди і глини (це основні сировинні компоненти у виробництві цементу), яких вистачить на кілька сотень років. Неповдалі від покладів крейди знаходиться найбільше в Україні Шебелінківське родовище газу. Близько і постачальник електроенергії – Зміївська ГРЕС. Фахівці «Балцем» вперше в Україні розробили, провели впровадження і сертифікували систему управління якістю за стандартом ISO 9001-2000 Голландської організації OCertification b.v. Сертифікат було отримано в 2003 р., а потім він

неодноразово підтверджувався. Асортимент ВАТ «Балцем» включає 5 видів цементу, сертифікованого в системі «УкрСЕПРО» ДП «СЕПРОЦЕМ» м. Харків. 4 види: ПЦ I-500-Н, ПЦ II / А-Ш-400Р, ПЦ II / Б-Ш-400, ШПЦ III / А-400 і I вид – СС ШПЦ400-Д60. Інші цементи атестовані на відповідність європейським стандартам ЕН 197-1 [2].

Схема технології виробництва цементу на «Балцем» складається з наступних етапів:

а) кар'єр – розкривні роботи – Екскаватор крокуючий;  
б) карбонатна сировина, глина (алюмосилікати). Кар'єр – видобуток крейди, глини – екскаватори ЕКГ, ЕР 12503;

в) приготування грубомеленого шламу на млинах самоздрібнювання «Гідрофол» типу ММС-70-23 з отриманням шламу високого і низького титру, перекачування шламу у вертикальні і горизонтальні шлам басейни;

г) сировинний цех – приготування шламу нормального складу на однокамерних трубних сировинних млинах діаметром 3,2 x 8,5 м – 3 шт.;

д) горизонтальні басейни нормального (готового) шламу – з діаметром 35 м, заввишки 6,6 м, місткістю 6548 м<sup>3</sup> – 3 шт.;

е) цех «Випалювання» – отримання портландцементного клінкеру в обертових печах – 4 печі – з діаметром 5,5 x 185 м, продуктивність печей 70 т клінкеру; 1 піч – з діаметром 7 x 230 м, продуктивністю 125 т на годину;

є) цех «Помел» – отримання цементу на двох двокамерних цементних млинах з діаметром 4,0x13,5 м продуктивністю 80 т/год і восьми двокамерних млинах з діаметром 3,2x15 м продуктивністю 50 т. Проектна потужність Балаклійського цементного заводу становить 4050 тис. т. цементу в рік.

ж) транспортування цементу в цементні силоси – 18 шт.; №1-10 з діаметром 15,0 x h = 32,7 м, v = 7000 м<sup>3</sup> т, 11-18 – з діаметром 12 м, h = 33,5 м.

з) відвантаження цементу навал, тара – 4 пакувальні машини, одна пакувальна лінія з тарування цементу в мішки типу «Біг-біг».

У наш час виробництво портландцементу здійснюють за трьома способами: мокрим, сухим і комбінованим (напівсухим). Кожен з них має як переваги, так і недоліки. На вибір способу виробництва впливає ціла низка факторів, і, в першу чергу, теплоенергетична і кар'єрна вологість сировинних матеріалів. Мокрий спосіб виробництва цементу рекомендується використовувати за вологості сировини вище 15 %. Він включає наступні основні стадії: видобуток і доставку на завод сировини; отримання шламу розмочуванням у воді сировинних матеріалів (карбонатного, глинистого); помел сировини у водному середовищі; коригування складу сировинного шламу; випалювання шламу у обертової печі; помел цементного клінкеру разом з гіпсом і мінеральними добавками.

Важливою перевагою цього способу є одержання більшої однорідної сировинної суміші у вигляді водної суспензії, що є запорукою отримання більш високоякісного клінкеру. Санітарно-гігієнічні умови, внаслідок меншої кількості тонко-дисперсного пилу, набагато кращі на заводі, що працює з використанням мокрого способу. І, нарешті, капітальні витрати на будівництво такого заводу значно нижчі порівняно з заводом сухого способу виробництва. Також специфіка сировини, а саме його висока кар'єрна вологість, що сягає 30–33 %, може бути вагомим аргументом на користь мокрого способу. Чотири технологічні лінії на ПрАТ «ЄВРОЦЕМЕНТ-УКРАЇНА» працюють з використанням мокрого способу. Перевагою мокрого способу виробництва є менші енергетичні витрати

на стадії помелу сировинного шламу, що забезпечує економію електроенергії приблизно на 10 кВт/т [1].

На підприємстві оптимальна технологічна лінія виробництва. Сировинний шлам подається в шламову емність обертової печі, яка являє собою зварений сталевий барабан, встановлений на шести опорах під кутом 3,5–4,0° до горизонту. Обертання печі здійснюється за допомогою приводу, що складається з електродвигуна потужністю 250 кВт, редуктора, спеціальних шестерней. Сировинний шлам надходить в піч з боку її холодного кінця, а з боку розвантажувальної частини встановлено палинковий пристрій, через який надходять для спалювання газоподібне паливо і повітря для горіння палива, що потрапляє з клінкерного холодильника за допомогою спеціальних вентиляторів. Тиск газу на палинковому пристрої підтримується в межах 120–130 кПа. Необхідна швидкість газового потоку в печі, крім вентиляторів холодильника, створюється також за рахунок димососа, встановленого між піччю і димарем, що забезпечує розрідження від 8 до 10 кПа. Пройшовши 6 зон печі, клінкер з температурою приблизно 1250 °С зсипається на решітку колосникового холодильника. Нагріте за рахунок охолодження клінкеру повітря до 500 – 650 °С надходить в піч як вторинне повітря для горіння палива. Встановлена до розвантажувальної частини колосникового холодильника молоткова дробарка попередньо подрібнює великі шматки обматки і гранул клінкеру розміром 30–50 мм, відкидаючи при цьому роздроблені шматки назад в холодильник. Охолоджений і частково подрібнений клінкер через розвантажувальні грати надходить на ковшовий транспортер, за допомогою якого він передається на клінкерний склад на доохолодження. Туди ж надходить клінкерний пил, вловлений рукавними-фільтрами в місцях пересипання клінкеру і електрофільтрами під час очищення надлишку повітря, що викидається в атмосферу. Вловлений до пилоосаджувальних камер пил через чарункові живильники по системі шнекових транспортерів подається в бункер пневмогвинтового насоса, який направляє її в обертову піч або попереду ланцюгової завіси, або за нею. Обертова піч працює під значним розрідженням, тому весь газовий шлях повинен бути герметичним з метою зменшення підсосів холодного повітря і забезпечувати економію палива [1].

#### 4. ВИСНОВКИ

Отже, технічний прогрес, зокрема на ПрАТ «ЄВРОЦЕМЕНТ-УКРАЇНА», здійснюються за рахунок оснащення підприємства сучасним обладнанням, новими засобами механізації і автоматизації, впровадження передової технології, інтенсифікації виробничих процесів, раціональної організації праці. Загалом це все є запорукою випуску продукції, що відрізняється високою якістю.

#### Список літератури

- [1] Компанія «Євроцемент-Україна» намерена переіменуватися в «Балцем» [Електронний ресурс] // WDM Chrematic. – 2019. – № 224. – С. 45. – Режим доступу : <http://www.afo.com.ua/doc/WDM-Chrematic-2019-03-31.pdf>.
- [2] Євроцемент Україна [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.ua-region.com.ua/00293060>.