

ЕКОНОМІЯ МІНЕРАЛЬНОГО В'ЯЖУЧОГО ЗА РАХУНОК МІНЕРАЛЬНИХ ДОБАВОК ПРИРОДНОГО І ТЕХНОГЕННОГО ПОХОДЖЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В статті проаналізовано значення та роль цементної промисловості для будівельної галузі України. Узагальнено можливість використання природних та техногенних відходів для виробництва цементу з метою зменшення витрат на виготовлення. Визначено також актуальність даної теми з урахуванням досвіду розвинених країн світу.

Ключові слова

Цементна промисловість, природні та техногенні відходи, доменний шлак.

Abstract

In this article discussed main features of cement industry of the building branches. The possibility to use natural and man-made waste for production of the cement is generalized. These problems are very important not only in Ukraine and other countries in the world.

Keywords

Cement industry, natural and man-made waste, blast furnace slag

Цемент - один з базових будівельних матеріалів, який називають "хлібом будівництва". Будучи основним гідралігним в'язучим, цемент знаходить широке застосування в будівельному виробництві.

Щорічно його споживання на нашій планеті складає близько 1 тонни на людину. Цемент виробляється в 156 країнах світу. Однак 70% світового виробництва цементу зосереджене лише в 10 країнах світу, де проживає 70% населення землі.

Цементна промисловість має ключове значення для економічного розвитку, оскільки виробляє основний вид будівельних матеріалів для житлового, промислового будівництва і для будівництва об'єктів інфраструктури. Цемент користується попитом при зведенні нових промислових об'єктів, реконструкції та будівництві будівель і споруд, у тому числі гідротехнічних об'єктів, індивідуальному будівництві. Унікальні властивості цементу дозволяють на його основі виготовляти спеціальні конструкції, такі як залізничні шпали, будівельні блоки, панелі і плитки, багато інших виробів.

Роль цементу в сучасному будівництві надзвичайно велика, але при цьому зберігається висока енергоємність його виробництва. Цементна промисловість є однією з найбільш ресурсо- та енергоємних галузей промисловості. Так, на випуск 1 т портландцементу необхідно 1,3-1,6 т природної сировини, а затрати на паливо та електроенергію в собівартості клінкеру складають 60-

70%. Витрата умовного палива становить 220-240 кг/т клінкеру, на сучасних закордонних заводах (суха технологія) складає 100-110 кг/т клінкеру.

Природні і техногенні відходи, багато з яких за своїм складом і властивостями близькі до складу цементу, дозволяють покрити до 40% потреби будівництва в сировинних ресурсах, на 10-30 % зменшити витрати на виготовлення будівельних матеріалів порівняно з їх виробництвом з природної сировини.

Рівень утилізації золи в пострадянських країнах становив 4-5%, в розвинених країнах – більше 50%, у Франції, Німеччині – 70%, в Фінляндії – біля 90% їх текучого виходу. В основному використовуються сухі золи, розвинені країни на державному рівні стимулювали їх використання.

З урахуванням області використання в портландцементи можна вводити 20-40% золи в якості активної мінеральної добавки, а в кладочні цементи – до 50% [1, 2].

Розвинені країни на державному рівні стимулюють використання відходів. Зокрема, в Польщі підвищена вартість землі, що відведена під золовідвали, тому ТЕС доплачують споживачам золи з метою зменшення затрат на її складування та утримання. В КНР зола винос доставляється споживачам безкоштовно, в Болгарії сама зола безкоштовна, в Великобританії діє 5 регіональних центрів зі збуту золи [3].

Заміна частини клінкеру доменним гранульованим шлаком та золою винесення ТЕС вносить позитивний вклад в збереження. На виробництво 1 т клінкеру витрачається близько 3500-7500 МДж загальної енергії, в той час як на доменний гранульований шлак - тільки 700-1000 МДж. Разом з тим, з однієї тонни цементу викидається в атмосферу 0,8-1,2 т CO_2 , тому зменшення виробництва клінкеру на кожну одну тону призводить до еквівалентного зменшення викидів CO_2 .

В ДСТУ Б В.2.7-46:2010 «Будівельні матеріали. Цементи загальнобудівельного призначення. Технічні умови» цементи класифікуються на 5 типів: тип I - портландцемент; тип II - портландцемент з мінеральними добавками 6 - 35%; тип III - шлакопортландцемент з добавкою 36-95% гранульованого шлаку; тип IV - пуцолановий цемент з мінеральною добавкою 21-55%; тип V - композиційний цемент з 36 - 80% мінеральних добавок. Цементи типів II, IV, V поділяють за вмістом компонентів на підтипи А і Б, а тип III - на підтипи А, Б і В. За стандартною міцністю цементи поділяють на марки 300, 400 і 500. За ранньою міцністю цементи марок 400 і 500 поділяють на два види: звичайний без позначки і швидкоотверднюючий позначається літерою Р. При наявності в складі цементу пластифікуючих і гідрофобізуючих добавок використовується відповідно позначка ПЛ і ГФ.

Світова практика свідчить про постійне зменшення вмісту клінкеру в цементах. Якщо в 2003 році він становив близько 0,85, а до 2010 року знизився до 0,70. Наслідком таких тенденцій є скорочення викидів CO_2 в атмосферу.

В якості додаткових мінеральних компонентів природного і техногенного походження до складу цементу вводять гранульований доменний шлак (Ш), пуцоланові матеріали (П), зола винесення (З), вапняк (В). Оскільки композиційні цементи вже містять приведені вище добавки, то введення таких же добавок в бетонні суміші потребує додаткової активації з метою збереження міцності бетону.

Для отримання в'язучих з високими показниками змішані цементы піддаються хімічній активації комплексними хімічними добавками різного призначення (суперпластифікатори, прискорювачі та іншої дії).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Ганичева О.А. Производство бетона с использованием золы – продукта отходов угольных ТЭЦ / О.А. Ганичева, Е.А. Аин // Научная сессия МИФИ-2006. – Т. 5. – С. 142-143.
2. Будівельне матеріалознавство / П.В. Кривенко та ін.; за ред. П.В. Кривенка. – К.: Тов УВПК «Екс Об», 2004. - 704с.
3. Путилин Е. И. Обзорная информация отечественного и зарубежного опыта применения отходов от сжигания твердого топлива на ЭЭС / Е. И. Путилин, В. С. Цветков // СоюзДорНИИ. М.- 2003. - С.3.

Сердюк Василь Романович – д.т.н., професор, завідувач кафедри Менеджменту будівництва та цивільної оборони Вінницького національного технічного університету

Анастасія Василівна Гончарук - ст. гр. Б-13, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання Вінницького національного технічного університету.

Serdyuk Vaciliy – d.t.c., professor, head of department of Building management and civil protection of the Vinnytsya national technical university

Goncharuk Anastasiya - student of group Б-13, faculty of building, heat engineer planning and architecture of the Vinnytsya national technical university.