

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КИСНЕВОГО СПАЛЮВАННЯ ТВЕРДОГО ПАЛИВА НА ТЕС

Ні для кого не є секретом, що концентрація вуглекислого газу в атмосфері нашої планети завдяки діяльності людини збільшується з кожним роком і в останні десятиліття це зростання досягло небувалої швидкості. У зв'язку із цим актуальними є дослідження та розробки, що дозволяють знизити кількість парникових газів, що викидаються. У той же час безперервне підвищення цін на енергоносії обумовило необхідність створення надійної технології, що дозволяє знизити їхнє споживання при збереженні рентабельності. Однією з технологій, що поєднують у собі обидва напрямки, є технологія кисневого спалювання твердого палива. Ця технологія не є кардинально новою оскільки процеси, що лежать у її основі, добре відомі й застосовуються в інших галузях промисловості. Проте для успішного її впровадження на великих теплових електростанціях необхідна адаптація існуючих рішень до умов енергетики.

Розробка та впровадження нової технології для великих промислових об'єктів починається з невеликої пілотної установки з наступним поступовим збільшенням потужностей при постійному контролі й аналізі отриманих на кожному етапі результатів.

На першому етапі завдяки пілотним установкам потужністю 0,5-5 МВт американською фірмою Олстом були розроблені загальні принципи кисневого спалювання для парових котлів. Наступним кроком на шляху впровадження цієї технології стало будівництво двох експериментальних електростанцій потужністю по 30 МВт кожна, призначених для того, щоб підтвердити правильність технічної концепції. До 2015 року планується введення в експлуатацію першого блоку потужністю 300 МВт, що працює за принципом кисневого спалювання палива.

Котел, що використовує технологію кисневого спалювання, являє собою модернізований котел, у якому для підтримки процесу горіння застосовується не повітря, а суміш чистого кисню з рециркульованими димовими газами. Такий підхід забезпечує максимально повне згорання вугілля (або іншого твердого палива). В остаточному підсумку відпрацьований димовий газ складається в основному із CO_2 і водяної пари, поряд з деякою кількістю кисню, азоту та слідами оксидів сірки і азоту. Ця газова суміш може бути досить легко перероблена з одержанням товарних продуктів.

На малюнку 1 представлена схема енергоблоку, що працює за технологією кисневого спалювання палива. Турбіну потужністю 30 МВт, що виробляє електричну енергію, забезпечує парою (температура 330 °С і тиск 25 бар) котел, продуктивністю 40 т/год. При цьому витрачається 5,2 т/год умовного палива і 10 т/год кисню. Для забезпечення котла необхідною кількістю кисню технологічною схемою передбачений роздільник повітря. Одержуваний азот викидається в атмосферу, а кисень подається в пальники котла.

Відпрацьовані димові газы надходять у золоуловлювач, де вони очищаються від зважених речовин. 70% газів після золоуловлювача по лінії рециркуляції направляється в пальники котла, де вони змішуються з киснем, що надходить від роздільника повітря. Висока температура димових газів використовується для підігріву подаваного кисню. Для цієї мети передбачений спеціальний газовий теплообмінник.

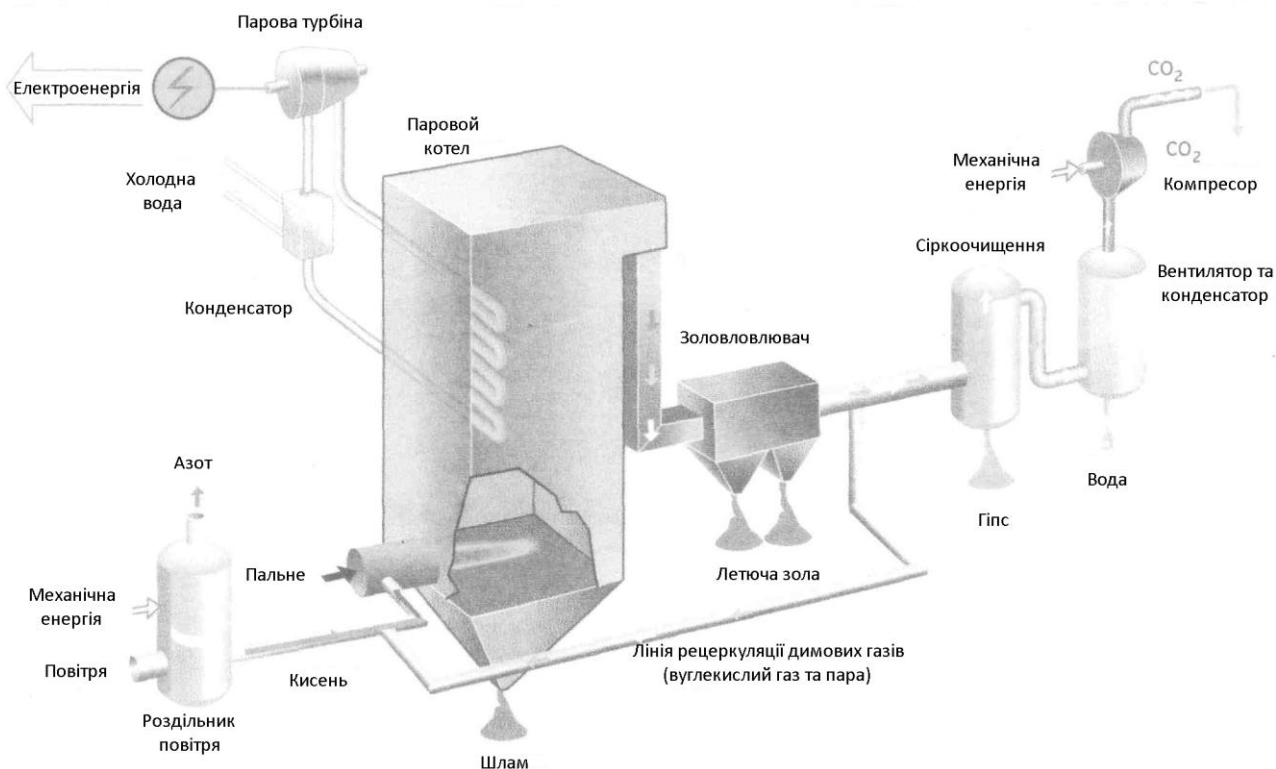


Рисунок 1. Схема енергоблоку, що працює за технологією кисневого спалювання палива.

30% димових газів, що залишилися, надходять у модуль сіркоочищення, де оксиди сірки взаємодіють із гідроксидом кальцію з утворенням гіпсу. Звільнений від сполук сірки газ складається переважно із CO_2 і водяної пари. Для видалення води схемою передбачений конденсатор димових газів.

Пройшовши три стадії очищення - від зважених речовин, оксидів сірки та водяної пари - димовий газ, що представляє собою тепер практично чистий CO_2 , стає придатним для зберігання та використання в інших галузях промисловості.

Зменшення кількості оксидів азоту у відпрацьованих газах досягається за рахунок регулювання концентрації кисню в подаваній на пальники газовій суміші, а значить і інтенсивності горіння.

Таким чином, технологія кисневого спалювання твердого палива забезпечує реалізацію принципу «практично нульового викиду CO_2 » і інших забруднюючих речовин в атмосферу, і в той же час дозволяє підвищити ККД роботи котла за рахунок ефективного використання тепла димових газів і підвищення повноти згорання палива.

У висновках слід відмітити, що концентрація вуглекислого газу в атмосфері нашої планети завдяки цій установці може значно зменшитися – це значною мірою покращить стан навколишнього середовища та може запобігти подальшому розвитку парникового ефекту, котрий так згубно впливає на стан довкілля.