

УДК 621.18

Андрій Капустянський

Національний університет «Львівська політехніка», Україна

ПОКРАЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ПАРОВИХ КОТЛІВ ПРИ ДОДАВАННІ КАТАЛІЗАТОРУ ГОРІННЯ

Andriy Kapustyanskyu

IMPROVING THE EFFICIENCY OF STEAM BOILERS WHILE ADDING BURNING CATALYST

Сучасні умови експлуатації пиловугільних енергетичних котлів з рідким жухелевидаленням при спалюванні низькосортного твердого палива (НТП) з швидкозмінними теплотехнічними характеристиками не відповідають проектним розрахунковим значенням роботи камерних паливень та вимогам правил технічної експлуатації (ПТЕ) електричних станцій та мереж. Тому, згідно з координаційним планом розвитку в галузі, запропоновано дослідити дійсні параметри роботи котельних агрегатів з можливістю введення в паливню каталізатору горіння, що вплине на загальне значення коефіцієнту корисної дії (ККД) котельної установки та допоможе зекономити кошти електростанції при цілковитій відмові (частковому зменшенні) від використання на «підсвічування» пиловугільного факелу дороговартісного високоакційного палива (природний газ, мазут).

Так як на теплових електростанціях (ТЕС) та теплових електроцентралях (ТЕЦ) систематично надходить високозольне вугілля змінного складу та якості, відбувається значна перевитрата палива порівняно з нормованими значеннями через збільшення тепловтрат з механічним недопалом. Тому було запропоновано використовувати метод ДКГ (додавання каталізатору горіння), що вплине на загальне значення питомої витрати палива та собівартість вироблення електроенергії.

Дослідження проводилось на котлах: ТПП-210А Трипільської ТЕС (проектне паливо антрацитовий штиб АШ), БКЗ-160-100 Краматорської ТЕЦ (проектне паливо АШ), БКЗ-210-140 Чернігівської ТЕЦ (проектне паливо АШ), ЕП-670-140 (Болгарія) ТЕЦ «Марица Исток-2» (проектне паливо лігніти, буре вугілля), ТГМ-84 Чернігівської ТЕЦ (проектне паливо природний газ (мазут)).

У початковий момент часу досліду вмикалась установка подачі каталізатора з дозуванням 5 мл на тонну вугілля або 3-4 мл на 100 м³ газу. Вплив каталізатору на котлах, де його дія була помітною проявлявся вже з перших 10-ти хвилин від моменту його подачі. Стабілізація паливненого режиму з виходом котла на нове парове навантаження триває протягом ~ 2 год, а по відключенні установки подачі каталізатору горіння паропродуктивність котлоагрегатів поверталась до попереднього значення.

На рисунку 1 зображена відсоткова залежність зміни парового навантаження досліджуваних котлоагрегатів в часі за незмінних інших режимних параметрів роботи. Подача каталізатору розпочалась в момент часу $\tau=0$ хв.

Як бачимо з рисунку 1 зростання парового навантаження відбулось на 3-ох котлах: БКЗ-210-140 (спалювалось АШ) на ~ 6% від початкового значення, що відповідає паровому приросту ~ 12÷13 т/год, БКЗ-160-100 (спалювалось АШ) на ~ 2%, що відповідає паровому приросту ~ 1,5÷2 т/год та ТПП-210А (спалювалось АШ в суміші з пісним вугіллям) на ~ 2%, що відповідає паровому приросту ~ 14÷16 т/год. На котлах Еп-670-140 (спалювалось болгарське буре вугілля) та ТГМ-84Б (спалювався природний газ) приросту паропродуктивності не було помічено, що свідчить про позитивний ефект дії присадки-каталізатора виключно на твердому паливі з малим вмістом летких речовин.

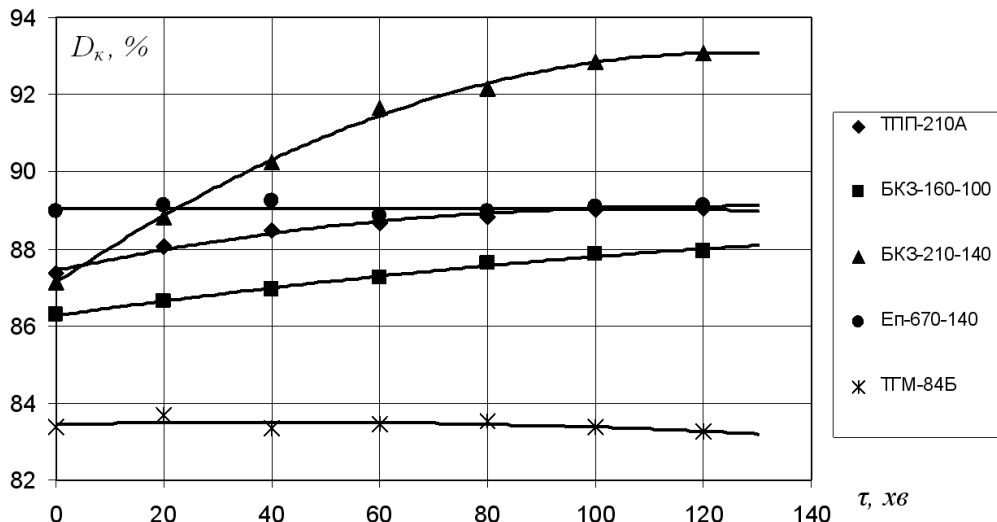


Рис. 1 Зміна в часі паропродуктивності від її номінальної величини

На рисунку 2 побудована відсоткова залежність часової зміни усередненої концентрації кисню в режимному січенні досліджуваних котлоагрегатів за незмінних режимних параметрів роботи тяго-дутьових машин.

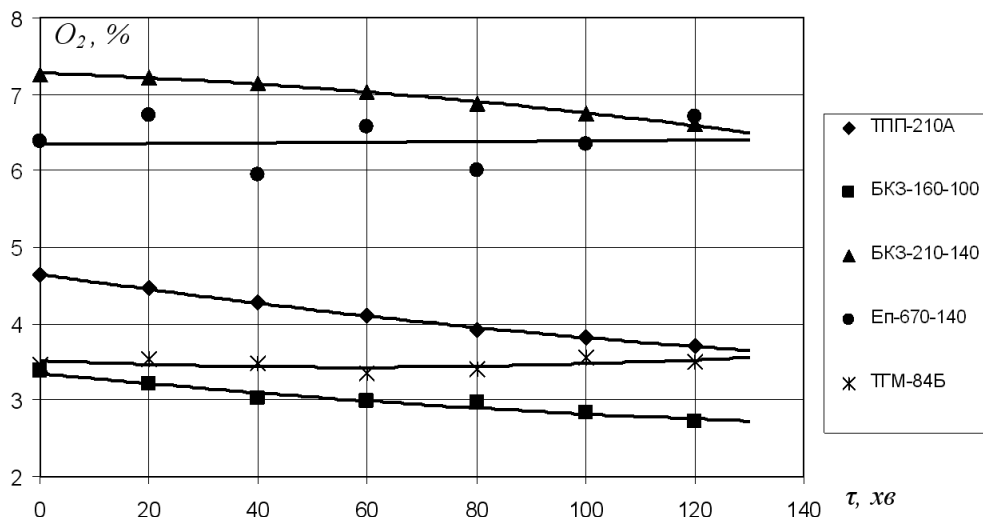


Рис. 2 Зміна в часі концентрації кисню в режимному січенні

Аналізуючи зображені криві стає очевидно, що на котлах де відбулось зростання паропродуктивності відбулось також і зменшення концентрації кисню (O_2). Зменшення концентрації (ΔO_2) в режимному січенні для 3-ох котлів склало: БКЗ-210-140 на $\sim 0,65\%$, БКЗ-160-100 на $\sim 0,66\%$, та ТПП-210А на $\sim 0,92\%$. На котлах Еп-670-140 та ТГМ-84Б закономірного зменшення концентрації O_2 не відбулось. Зменшення концентрації кисню при незмінних режимних параметрах роботи тяго-дутьових машин свідчить про краще вигорання вугільного пилу в камерних паливних.

Отже з усього вищенаведеного можна стверджувати, що каталізатор є активатором процесу горіння, а його нормоване додавання в паливно збільшує паропродуктивність за рахунок кращого вигорання вугілля, що позитивно позначається на економічності та надійності роботи досліджуваних котлоагрегатів.