

УДК 621.181

Й.С.МИСАК, д-р техн. наук, Т.Ю.КРАВЕЦЬ, В.К.МАТУСЕВИЧ
Національний університет “Львівська політехніка”
П.Й.ОМЕЛЯНОВСЬКИЙ,
ВАТ “Західенерго”

ПРОБЛЕМИ СПАЛЮВАННЯ НИЗЬКОСОРТНОГО ПАЛИВА В КОТЕЛЬНИХ УСТАНОВКАХ

Показано, що якість твердого палива вугільних басейнів України протягом останніх 30 років знижується. Одним з основних наслідків цього процесу є зменшення номінальної потужності котлів.

Постановка проблеми. Після того, як Україна стала незалежною державою, тверде паливо займає все вагоміше місце в розвитку її енергетичного комплексу.

У зв'язку зі збільшенням частки спалювання твердого палива виникає питання про суттєве покращення його використання за рахунок як удосконалення традиційних способів спалювання, так і розвитку нових перспективних технологій. Однак вирішення проблеми спалювання різних видів твердого палива з високою ефективністю та економічністю ускладнюється зміною якості вугілля і режимів роботи електростанцій. В енергетичному комплексі країни постали складні проблеми, як, наприклад, суттєве погіршення якості Донецького і Львівсько-Волинського вугільних басейнів створило нові умови для експлуатації теплових електростанцій (ТЕС) України.

Зростаючий інтерес до спалювання низькосортного твердого палива в нестандартних умовах робить актуальним узагальнення накопиченого досвіду і винайдення шляхів покращення паливовикористання.

Електростанції нашої країни спалюють вугілля, що відрізняється за марками, якістю та іншими характеристиками. Кожна марка має свої особливості. Їх треба враховувати при виборі схеми спалювання, конструктивного оформлення котлів, визначення режимів їх роботи.

До основних характеристик енергетичного вугілля, розрахункові значення якого використовуються при проектуванні котлів [1], відносяться: нижня теплота згоряння, вологість, зольність, вихід летких, склад мінеральних домішок, властивості твердого горючого залишку і сірчистість.

У процесі експлуатації в зв'язку з відпрацюванням вугільних басейнів, переходом на механізований вуглевидобуток, погіршенням гірничо-геологічних умов видобування якісні характеристики практично всіх вугільних басейнів погіршуються. Загальне погіршення якості

твердого палива визначається сукупним результатом, обумовленим збільшенням в ньому баласту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У літературі [2, 3] проаналізовано, як змінюються основні показники якості вугілля (калорійність, вологість і зольність) українських родовищ до 1987 і 1979 р. відповідно. У цій літературі започатковано розгляд проблем, що виникають в котельних установках ТЕС і котельнях житлово-комунального господарства при спалюванні твердого низькосортного палива.

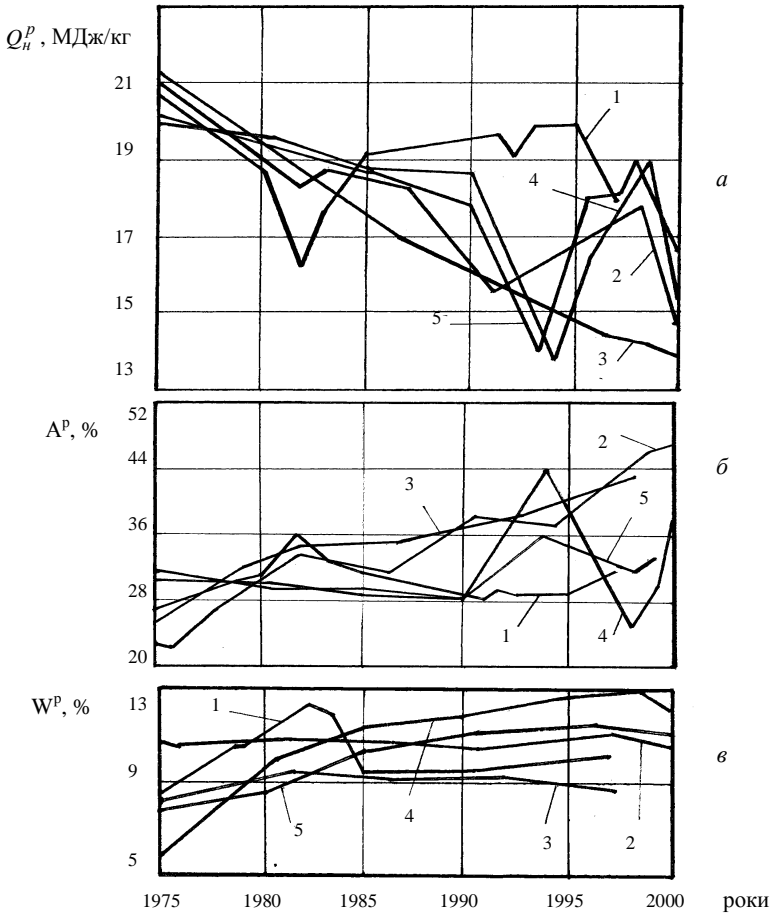
За даними літератури [5, 7] розглянуто проблеми, що виникають при спалюванні низькосортного палива на ТЕС і в котельнях житлово-комунального господарства, але їх не систематизовано.

Мета статті. Проаналізувати як змінюються показники якості палива з 1975 по 2000 рр. і виділити основні наслідки від спалювання вугілля погіршеної якості в котельних установках ТЕС і котельнях житлово-комунального господарства.

Виклад основного матеріалу. Досить виразно характер зміни якості твердого палива проявляється в останні десятиліття в Донецькому та Львівсько-Волинському вугільних басейнах (рисунок). Аналізуючи цей рисунок, можна побачити, що за 30-річний період на ТЕС України, що спалюють вугілля українських родовищ, погіршилась якість твердого палива. Так, калорійність палива (рисунок, а), що надходило на ТЕС у 1975 р., становила 19-21 МДж/кг, а в 2000 р. – 14-17 МДж/кг. Якість палива погіршувалась в основному за рахунок збільшення зольності – з 24-30% у 1975 р. до 36-44 % у 2000 р. і вологості – з 7-9% у 1975 р. до 10-11% у 2000 р. (рисунок, в). Слід також зауважити, що на даний час ТЕС спалюють суміш різних твердих палив, що відображено на рисунку. При цьому спостерігається досить значна зміна якісних характеристик вугілля протягом року, а подекуди і протягом однієї робочої зміни. Це пов'язано з тим, що вугілля надходить одночасно з кількох шахт і збагачувальних фабрик, при цьому різниця вологості вугілля різних постачальників становить 9-12,5%, зольності – 28-40%, теплоти згоряння – 15-20 МДж/кг [2].

Враховуючи погіршення гірничо-геологічних умов видобутку вугілля, можна сподіватись на надходження вугілля на ТЕС з теплою згоряння 14 МДж/кг і менше. У зв'язку з цим при проектуванні нових котлів заводи-виготовники повинні брати до уваги як нормативні, так і погіршені характеристики вугілля.

Негативним наслідком зменшення теплотворної здатності вугілля стала неможливість його спалювання без використання додаткових високореакційних палив – природного газу і мазуту.



Якість вугілля, що спалюється на ТЕС України:

a – нижча теплота згоряння Q_n^P , МДж/кг; b – зольність A^P ,%; c – вологість W^P , %;

1 – Трипільська ТЕС (Донецький АШ); 2 – Ладижинська ТЕС (Донецьке Г, ГСШ);

3 – Запорізька ТЕС (Донецьке ГСШ); 4 – Бурштинська ТЕС (Львів.-Вол. Г, Донецький АШ); 5 – Добротвірська ТЕС (Львів.-Вол. Г)

З погіршенням якості палива знижується економічність роботи котлоагрегатів за рахунок підвищення втрат з механічним недопалом і з відхідними газами (через зростання забруднення котлів) [5].

Калорійність палива визначає його енергетичну цінність. Її зни-

ження призводить до збільшення витрати палива на котел, витрати тепла і електроенергії на його підготовку, погіршення характеристик спалювання, зміни умов теплообміну в котлі, а також до перевантажень механізмів паливopoдaчi й пилoпpигoтoвaння, збільшення інтенсивності зносу елементів і механізмів котельної установки, підвищення забруднення довкілля.

Зміна вмісту золи в паливі спричиняє зміну витрати палива на котел, температурних характеристик палива, динаміки шлакування топки і поверхонь нагріву, а також витрати електроенергії на власні потреби.

Зміна вмісту вологи в паливі призводить до зростання затрат тепла на його сушку, зниження температури факела, збільшення об'єму димових газів, втрат тепла з відхідними газами, витрати електроенергії на розмельні пристрої.

Одним з основних негативних наслідків погіршення якості вугілля є зниження номінальної потужності котлів і блоків у цілому. Відомо, що при погіршенні якості твердого палива на ТЕС, які його спалюють, виникають труднощі, обумовлені невідповідністю топки котла, пальників і допоміжного обладнання характеристикам вугілля.

Проаналізувавши цю проблему, ми виділили три групи причин, що впливають на зниження номінальної потужності котлів при погіршенні якості вугілля: конструктивні; технологічні; експлуатаційні.

До конструктивних причин належать: невідповідність конструкції основного і допоміжного обладнання умовам експлуатації, що змінилися. Технологічні причини пов'язані із зміною параметрів протікання технологічного процесу (зниження температури ядра факела і гарячого повітря, підвищення вологості і т.ін.). До причин експлуатаційного характеру відносяться високі присмоктки повітря, нестабільність роботи живильників пилу, нестійка робота млинів та ін. [2]. Обумовлені цими причинами наслідки можна частково ліквідувати реконструкцією [3], однак більш ефективним буде створювати й встановлювати обладнання, спеціально призначене для спалювання палива низьких характеристик.

Номінальна потужність котельної установки знижується через дві основні причини:

у зв'язку зі збільшенням фізичного об'єму палива;

у зв'язку з погіршенням (змінною) характеристик елементів котельної устави.

У реальних умовах обладнання не тільки не здатне збільшити свою продуктивність на твердому паливі погіршеної якості, але й, навпаки, знижує її.

Висновки

Якість твердого палива вугільних басейнів України протягом останніх 30 років знижується. Зниження якості обумовлено в основному збільшенням зольності – з 24-30% у 1975 р. до 36-44 % у 2000 р., вологості – з 7-9% у 1975 р. до 10-11% у 2000 р. Враховуючи погіршення гірничо-геологічних умов видобутку вугілля, можна сподіватись на постачання вугілля з теплою згоряння 14 МДж/кг і менше. Використання палива такої якості в котельних установках українських ТЕС, не пристосованих для цього, ускладнює експлуатацію обладнання, призводить до збільшення числа відмов у роботі, необхідності реконструкції і, в кінцевому результаті, до зниження економічності та надійності роботи обладнання ТЕС.

Одним з основних наслідків погіршення якості твердого палива є зниження номінальної потужності котлів.

1.Тепловой расчет котельных агрегатов. Нормативный метод / Под ред. Н.В.Кузнецова и др. – М.: Энергия, 1973.

2.Мадоян А.А. и др. Эффективное сжигание низкосортных углей в энергетических котлах. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 200 с.

3.Мисак Й.С., Івасик Я.Ф. Вдосконалення експлуатації енергоблоків 300 МВт з газомазутними котлами на мінімальних навантаженнях // Вісник НУ «ЛП». “Теплоенергетика. Інженерія доквілля. Автоматизація”. №378. – Львів, 1999. – С.51-54.

4.Гольшев Л.В. и др. Влияние качества твердого топлива на ограничение номинальной мощности энергоблока // Теплоэнергетика – 2001. – №7. – С. 19-22.

5.Мисак Й.С. та ін. Вплив якості палива на техніко-економічні показники котельних установок ТЕС // Вісник НУ ”ЛП” “Теплоенергетика. Інженерія доквілля. Автоматизація”. №399. – Львів, 2000. – С.89-96.

6.Мисак Й.С., Івасик Я.Ф. Проблеми використання низькоякісних палив на ТЕС України // Вісник НУ ”ЛП” “Теплоенергетика. Інженерія доквілля. Автоматизація”. №365. – Львів, 1999. – С.20-24.

7.Мисак Й.С., Івасик Я.Ф., Янко П.І. Деякі проблеми в експлуатації ТЕС України та методи їх вирішення // Вісник НУ ”ЛП” “Теплоенергетика. Інженерія доквілля. Автоматизація”. №378. – Львів, 1999. – С.51-54.

Отримано 04.02.2003

УДК 696.2 + 622.691

С.Н.ТЫЩИК

Донбасская государственная академия строительства и архитектуры, г.Макеевка

**ВЫБОР КОЛИЧЕСТВА ОЧЕРЕДЕЙ ОГРАНИЧЕНИЯ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБОБЩЕННОЙ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ
УРОВНЕМ ГАЗОПОТРЕБЛЕНИЯ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬЮ
СТОЯНИЯ ТЕМПЕРАТУР НАРУЖНОГО ВОЗДУХА**

Рассматриваются вопросы определения очередей ограничения и компенсации при составлении графика лимитных ограничений при использовании для регулирования