# ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА

УДК 621.66.051

## ДЕЯКІ ПРОБЛЕМИ В ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕС УКРАЇНИ ТА МЕТОДИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

© Мисак Й.С., Івасик Я.Ф, Янко П.І., 1999
ДУ "Львівська політехніка", ВАТ ЛьвівОРГРЕС

**The work deals with the prevention of the boilers surface corrosion at heating and reduction of environmental polution.**

Напрямки розвитку енергетики в тій чи іншій країні залежать, насамперед, від її економічного стану. Для енергетики України на даному етапі є актуальними проблеми, що пов'язані із заощадженням дороговартісних палив, тобто мазуту і природного газу, проведення консервації обладнання (захист від корозії) при тривалих простоюваннях блоків, продовження строку служби металу, включаючи діагностування стану устаткування, для попередження виходу його з ладу, заміна вузлів та деталей основного устаткування, що відпрацювали ресурс, зменшення генерації оксидів азоту та організація поглинання оксидів сірки, шлакування поверхонь нагріву при спалюванні палив погіршеної якості [1-7].

Існуючі котли та інше енергетичне устаткування були побудовані в ті часи, коли згадані проблеми ще не мали такої актуальності і, в переважній своїй більшості, не пристосовані для вирішення проблем, що виникли тепер [8,9].

Тому перед колективами науковців-енергетиків стоять завдання розроблення та впровадження в практику недорогих малозатратних заходів, які б дали можливість приблизити устаткування на рівень сучасних вимог.

Зупинимось коротко на кожній із згаданих проблем.

У попередні роки, завдяки достатній кількості мазуту і природного газу, проблеми, що були пов'язані з недоліками конструкцій устаткування і його станом, не проявлялись так відчутно, як тепер. Наприклад, вихід із ладу пиловивильників, подача в топку неякісного палива і його нестійке горіння, замазування паливом устаткування паливного тракту і бункерів, неспроможність млинів намолоти необхідну кількість пилу, зашлаковка поду та безліч інших негативних явищ /недосконалостей/, не призводили до відчутного зменшення продуктивності котлів або їхнього відключення. Всі перераховані проблеми легко без труднощів могли бути вирішені завдяки подачі в топку додаткової кількості мазуту або газу. Наявність на електростанціях достатньої кількості згаданих палив і можливість необмеженого їхнього використання приводили до послаблення уваги експлуатаційного персоналу за станом устаткування.

При нестачі палив для забезпечення належної працездатності котлів необхідно привести все, що пов'язане з підготовкою і подачею палива та його спалюванням, відповідно до вимог, насамперед правил технічної експлуатації, а також виконати таке:

– налагодження всього комплексу устаткування паливоподачі (розмолювальні пристрої, дробарки, метало- і тріскоуловлювачі, вібратори тощо);

– збільшення сушильної продуктивності млинів за рахунок підвищення температури сушильного агента та зменшення привсмоків повітря в пилосистемі;

– підвищення ефективності горіння за рахунок зменшення привсмоків повітря в топку, турбулізація паливоповітряної суміші в пальниках, покращання стану запалювальних поясів;

– зменшення пускових витрат мазуту (газу) за рахунок вдосконалення організації пускових робіт та скорочення окремих операцій;

– організація контролю за температурним рівнем топки і використання температури як параметра для контролю за витратою мазуту (газу);

– розроблення і впровадження пускових пальників для пуску котлів на пилу;

– зменшення витрат газомазутного палива на технологічні потреби, пов'язані із забезпеченням стійкого горіння під час короткочасних аварійних розвантажень і зупинів, зупинів допоміжного устаткування, спрацювання пилу із бункерів тощо;

– підвищення коефіцієнта готовності млинів належною організацією їх ремонту з метою забезпечення резерву вугільного пилу під час неповних навантажень;

– визначення оптимальних витрат тепла і електроенергії, пов'язаних з консервацією устаткування та їх нормування.

У зв'язку з економічною скрутою виконати всі перераховані вище заходи не завжди можливо. Тому найперше на що потрібно звернути увагу в експлуатації – це підтримання доброї щільності топок і газоходів. У щільних топок покращується горіння, а тому витрачається значно менше природного газу і мазуту на підсвічування факелу (аж до повного їхнього відімкнення), втрачає свою актуальність проблема шлакування поду, покращуються економічні показники ( зменшуються витрати на власні потреби, втрати тепла з неповним горінням та відхідними газами).

Наступна проблема, що виникла останнім часом, це захист поверхонь нагріву окремих елементів котлів від корозії під час тривалих простоїв блоків (насамперед, внутрішній тракт поверхонь нагріву і зовнішні поверхні котлів, газоходи).

Особливо руйнівний характер набирає корозія в тих місцях, на які потрапляє вода під час проведення обмивок (очисток). Інтенсивність корозії на зовнішніх поверхнях визначається кислотністю відкладень та їхнім станом (сухий чи мокрий). Основні зусилля, спрямовані на захист устаткування від корозії, повинні бути спрямовані на зменшення або запобігання агресивності кислих зовнішніх відкладень. Зменшення або запобігання корозії можливе при впровадженні таких заходів [2]:

– підтримання відкладень у сухому стані;

– часткова або повна нейтралізація кислотності відкладень.

Рекомендовані заходи можуть бути здійснені переважно за рахунок виконання на котлах додаткових реконструктивних робіт.

Обсяг цих робіт і способи реконструкції залежать від конструктивних особливостей котлів. Основне тут полягає в тому, що потрібно в кожному конкретному випадку, залежно від фізико-хімічних властивостей відкладень, визначити оптимальну температуру обігрівання поверхонь, при якій витрата тепла і агресивність відкладень найменші.

Обов'язковим є здійснення захисту від корозії і внутрішніх поверхонь нагріву [2].

Серйозною проблемою для електроенергетики є збільшення ресурсу, в першу чергу, високотемпературних поверхонь нагріву, а також попередження пошкодження устаткування. Це особливо важливо тепер, коли введення нових потужностей відсутнє, а потреба господарства в електроенергії вимагає експлуатації діючих ТЕС на старому устаткуванні. Значна частина устаткування вже вичерпала свій проектний ресурс і експлуатується більше ніж 250000 год, певна частина через пошкодження і поломки замінена ще до досягнення розрахункового ресурсу.

Проведені дослідження та аналіз літературних джерел показує, що пошкодження труб високотемпературних поверхонь спричинені спільною дією на метал таких процесів:

– зовнішньою корозією, що приводить до передчасного зношення стінок труб;

– термовтомленими явищами;

– структурними змінами (деградація структури).

На згадані процеси визначальний вплив має температура металу труб. Механізм корозійних процесів може бути різний і визначається хімічним складом газового середовища та відкладень.

Визначення технічного стану і продовження ресурсу пов'язане з багатьма труднощами. Висока надійність роботи поверхонь нагріву може бути забезпечена лише за умови повного врахування всіх чинників, які впливають на зношення і старіння металу.

Однак досвід, накопичений науковцями кафедри "Теплотехніка і ТЕС" ДУ "Львівська політехніка" та підприємством ЛьвівОРГРЕС, показали, що досить серйозні практичні завдання можуть бути вирішені порівняно недорогими способами.

Сюди належать:

– впровадження алгоритму розрахунку ресурсу пароперегрівників і екранів, заснованому на безперервному контролі за зміною товщини стінок труб;

– розроблення оптимальних варіантів реконструкції котлів;

– оцінка можливої зміни показників економічності і надійності котлів при плануванні їхнього переводу на інше паливо;

– розрахунки ККД котла і техніко-економічних показників обладнання, поправок до ККД від зміни режимів, температури на виході із топок, сушильної продуктивності млинів від зміни вологості палива та сушильного агента тощо.

До важливих показників роботи котлів належать також їхні характеристики викидів у атмосферу шкідливих компонентів, особливо оксидів азоту ($NO_x$). Зменшення генерації $NO_x$ в котлах можливе за рахунок режимних чинників (до 30 %), а більш суттєво (до 50 %) – впровадженням ступеневого спалювання палива, яке використовують на окремих електростанціях, зокрема, зусиллями ВАТ ЛьвівОРГРЕС . Можливі й інші рішення зменшення $NO_x$ [6,11]: оцінити розподіл витрат палива на теплову і електричну

ргію зі зменшенням витрати палива на відпущену теплову енергію. Розрахунки
кна проводити на персональних комп'ютерах.

*1. Мысак И.С.,Кусков И.А.Повышение маневренности энергоблоков. К., 1982 31i
береження устаткування енергоблоків 150, 200, 250, 300, 800 МВт у стан
отривалого резерву: Правила. ГКД 34.25502-95. К., 1995. 3. Витрати газомазутного
ива під час спалювання кам'яного вугілля з виходом летких речовин 20 % і більше
ми. ГКД 34.10.501-96. К., 1996. 4. Мисак Й.С.,Гут П.О. Деякі проблеми теплоенерге
и на сучасному етапі та напрямки їх вирішення: Матер. міжнар. наук.-практ. конф
'-96. К., 1996. 5. Мысак И.С., Гут Ф.О., Ивасык Я.Ф. и др. Исследование техноло
ских и конструктивных факторов котла на изменение содержания оксидов азота
1997. N 1 С.28-31. 6. Мисак Й.С., Івасик Я.Ф., Ясинівський Б.І. Дослідження робот
та під час спалювання органічного палива за триступеневою схемою // Энергетика
трификация. 1996. N 6. С.7-10. 7. Мисак Й.С., Ботвінов В.П., Крук М.Т. Технічни
и котлів ТЕС та деякі питання їх технічного переозброєння // Энергетика и элект
икация. 1994. N 5. С.13-15. 8. Прокопенко А.Г., Мысак И.С. Стационарные, пере
ные и пусковые режимы работы ТЭС. М., 1990. 9. Котельные и турбинны
новки энергоблоков мощностью 500 и 800 МВт / Под ред. В.Е.Дорощука
Рубина. М., 1979. 10. Трембовля В.И., Фингер Е.Д., Авдеева А.А. Теплотехническ
тания котельных установок. М., 1997. 11. Мисак Й.С., Гут П.О., Івасик Я.Ф. та ін
ідження впливу режимних факторів на величину концентрації оксидів азоту
вих газах котла ТГМП-344А під час спалювання природного газу // Энергетика
трификация. 1997. N 1. С.2-5.*

**621.66.051**

# ВДОСКОНАЛЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕНЕРГОБЛОКІВ 300 МВт З ГАЗОМАЗУТНИМИ КОТЛАМИ НА МІНІМАЛЬНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ

**исак Й.С., Івасик Я.Ф., 1999**
Львівська політехніка", ВАТ ЛьвівОРГРЕС

**The work deals with the improvement of the maintanance of energybloch 300 MVT with gas-mazut boilers ТГМП-314 and ТГМП-114.**

Удосконалення роботи та експлуатації енергоблоків 300 МВт з газомазутним ми ТГМП-314 і ТГМП-114 тощо є актуальним завданням. Від правильності техні1 ішень, закладених у конструкції устаткування, суттєво залежить економічніст ність та маневреність його роботи.