**Борисов Микола Андрійович. Розвиток теплової енергетики України на основі модернізації основного тепломеханічного обладнання ТЕС : Дис... канд. наук: 05.14.01 - 2008.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Борисов М.А. Розвиток теплової енергетики України на основі модернізації основного тепломеханічного обладнання ТЕС. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.14.01 – Енергетичні системи та комплекси. – Інститут загальної енергетики НАН України, Київ, 2008.  Дисертацію присвячено порівняльному дослідженню, вибору і ранжуванню варіантів технічного переозброєння котлоагрегатів і паротурбінних установок. В роботі виконано аналіз особливостей експлуатації, технічного стану і паливної бази ТЕС, технічних і екологічних показників сучасних технологій спалювання вугілля, їх застосовності для реабілітації ТЕС України, аналіз перспективної паливної бази ТЕС, експериментальне дослідження спалювання відходів вуглезбагачення в ЦКШ. Проаналізовано варіанти реконструкції турбін, запропоновано технічні рішення з їх маловитратної модернізації з підвищенням економічності і маневреності. Узагальнено досвід проектів реконструкції енергоблоків ТЕС, що розроблялись і виконувались за участю автора. Дано рекомендації з подовження ресурсу турбін і вибору матеріалів для котлів з підвищеними параметрами пари. Розроблено концепцію і механізм фінансування багаторівневої реабілітації ТЕС на основі використання сучасних технологій спалювання, котло- і турбобудування, із подовженням ресурсу, поліпшенням техніко-економічних і екологічних показників, характеристик маневреності енергоблоків, розширенням паливної бази за рахунок відходів вуглезбагачення. Результати роботи використані Мінпаливенерго України при розробці плану заходів з реалізації Енергетичної стратегії України на період до 2030 року і програми реконструкції ТЕС до 2010 року, закордонними та вітчизняними фірмами-виробниками енергоустаткування, генеруючими компаніями і ТЕС при розробці і реалізації проектів їх технічного переозброєння. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі на підставі порівняльного аналізу, експериментальних і розрахункових досліджень, оцінки техніко-економічних, екологічних показників і термінів окупності вирішено важливу науково-прикладну задачу, актуальну для розвитку теплової енергетики України, - вибрано напрямки і доцільні варіанти реконструкції, модернізації, заміщення, оновлення основного тепломеханічного обладнання, з урахуванням сучасного рівня енерготехнологій, котло- і турбобудування, розширення паливної бази ТЕС за рахунок позабалансових і низькосортних палив. При виконанні роботи одержано наступні основні науково-практичні результати.  1. На підставі аналізу технічного стану і особливостей експлуатації ТЕС показано, що розроблення планів їх реабілітації має ґрунтуватись на комплексному підході з урахуванням поліпшення техніко-економічних і екологічних показників, маневреності, подовження ресурсу, розширення паливної бази та з мінімізацією витрат.  2. Обґрунтовано, що, з метою уніфікації технічних рішень, заходи щодо технічного переозброєння енергоблоків ТЕС залежно від залишкового ресурсу, планованих режимів експлуатації і паливної бази слід розділити на три рівні:  маловитратна реабілітація (20-50 млн дол. на блок) в обсязі розширеного капремонту, з модернізацією і еквівалентною заміною окремих вузлів, відновленням ресурсу металу, оновленням електрофільтрів, подовженням ресурсу на 10-15 років за умови використання якісного палива;  середньовитратна реконструкція (50-120 млн дол.) із заміною топки на газощільну, з варіантами двокамерного, аркового, вихрового спалювання, переходу на тверде золовидалення, для газомазутних блоків - із ГТН, реконструкція турбоагрегата, оснащення напівсухим газоочищенням, модернізація систем пилоприготування, пилоочищення, контролю і управління, збільшення потужності до 100-110% від проектної, подовження ресурсу на 20-25 років;  високовитратна реконструкція (понад 120 млн дол.) з будівництвом нового котла на базі сучасних технологій, здатних використовувати дешеві низькосортні і позабалансові палива, з реконструкцією або заміною турбоагрегата, збільшенням потужності блока, доведенням техніко-економічних і екологічних показників до європейського рівня, подовженням ресурсу на 25-30 років.  Із зростанням рівня реабілітації питомі капітальні витрати збільшуються, експлуатаційні – зменшуються; підвищення маневреності збільшує конкурентоспроможність ТЕС у порівнянні з АЕС, що працюють у базовому режимі. Основним видом технічного переозброєння ТЕС на середньострокову перспективу вбачається середньовитратна реконструкція енергоблоків.  3. На підставі аналізу ресурсної бази накопичених шламових і сухих відходів вуглезбагачення і результатів їх експериментального спалювання обґрунтовано можливість використання відходів у ЦКШ-котлоагрегатах, визначено оптимальні режими, технічні та екологічні показники спалювання, дано рекомендації з паливоприготування шламів для спалювання в ЦКШ.  4. На підставі аналізу сучасних варіантів реконструкції турбоагрегатів 200 і 300 МВт обґрунтовано, що найбільший приріст потужності і ККД дає модернізація ЦНТ. Запропоновано технічні рішення з маловитратної модернізації проточної частини ЦНТ із заміною останніх ступенів, ефективність яких підтверджено розрахунковим дослідженням ККД при різних навантаженнях. Розраховано темпи остигання елементів при зупинах турбін, визначено фактори, що впливають на тривалість подальшого прогріву-навантаження, розроблено технічні рішення з підвищення маневреності шляхом скорочення періоду прогріву і з підвищення надійності турбоагрегатів за рахунок зниження термічних напружень в динамічних режимах.  5. Виконано порівняльний аналіз сучасних технологій спалювання і можливостей їх адаптації для використання українського енергетичного вугілля і відходів вуглезбагачення, у тому числі - варіантів реконструкції ТЕС, запропонованих інофірмами в рамках програм технічної допомоги, оцінено терміни окупності проектів. Обґрунтовано і практично апробовано набір технічних рішень з реабілітації енергоблоків ТЕС: по першому рівню - блоків 200 МВт Бурштинської, 300 МВт Трипільської ТЕС; по другому рівню - блоків 200 МВт Бурштинської, 300 МВт Зміївської (із заміною топки на плечову), газомазутного блока 800 МВт Вуглегірської ТЕС (із ГТН); по третьому рівню - блоків 100 і 150 МВт Придніпровської, 200 МВт Старобешівської ТЕС (із заміною котлоагрегата на ЦКШ). Передбачено мінімізацію витрат за рахунок максимальної участі українських виробників енергоустаткування.  6. На підставі розрахункових досліджень і результатів випробувань розроблено рекомендації з визначення індивідуального ресурсу металу корпусів циліндрів парових турбін ТЕС і подовження ресурсу.  7. Виконано оцінки перспектив і доцільності впровадження міні-ТЕС на позабалансових паливах на основі комбінації звичайного і низкокиплячого парових циклів, створення пиловугільних блоків із супернадкритичними параметрами пари.  8. Результати досліджень і розробок автора використані Мінпаливенерго України при розробці плану заходів щодо реалізації Енергетичної стратегії України на період до 2030 року і програми реконструкції ТЕС до 2010 року, закордонними і вітчизняними фірмами-виробниками енергоустаткування, ТЕС при розробці і реалізації проектів їх технічного переозброєння.  9. Достовірність і обґрунтованість отриманих результатів забезпечена обсягом проаналізованих даних, коректністю використаних методів експериментального і розрахункового дослідження, підтверджується результатами їх використання при реконструкції енергоблоків ТЕС України. | |