

Для потреб вітчизняної енергетики

[Інтерв'ю взяв І. Гаєвий]

#17-18 от 28.09.2007



Вже майже 30 років кафедра металознавства та термічної обробки металів (завідувач – професор А.І. Ільїнський) Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» тісно співпрацює з ВАТ «Турбоатом», проводить зі спеціалістами заводу наукові дослідження з удосконалення продукції цього промислового підприємства. Створення, модернізація та підвищення довговічності турбін – це основні напрямки науково-технічного співробітництва цих давніх партнерів, які нещодавно уклали між собою довгостроковий договір щодо підвищення строків експлуатації відповідального обладнання парових турбін і, в першу чергу, робочих лопаток.

Про виконання договору та про результати співпраці ми попросили розповісти керівника цієї тематики, декана МТ факультету, професора М.А. Погрібного.

– Миколо Андрійовичу, розкажіть, будь ласка, у чому суть цього співробітництва.

– Вченими НТУ «Харківський політехнічний інститут» в співробітництві з ВАТ «Турбоатом» розроблені унікальні технології, що дозволяють подовжити термін експлуатації найбільш відповідальних, складних для виготовлення та дорогих деталей сучасних парових турбін – робочих лопаток у 2–3 рази. Вони спрямовані, перш за все, на підвищення надійності і термінів експлуатації паротурбінного обладнання, яке в процесі роботи піддається ерозійному зносу під дією вологої пари. В перше чергу це стосується робочих лопаток останніх ступенів потужних парових турбін, ресурс експлуатації яких, не дивлячись на використання різних методів протиерозійного захисту, складає всього 25–40 відсотків від розрахункового. Оскільки одночасна заміна великої кількості еродованих лопаток на нові є економічно збитковою, а експлуатація турбін з використанням зношених лопаток є не тільки вкрай небезпечною, а й приводить до різкого зменшення виробництва електроенергії,

велике народногосподарське значення становить проблема ремонту (відновлення) лопаток турбін з ерозійнозношеними кромками і підвищення ерозостійкості одночасно.

– Застосування цих технологій – майже єдиний дієздатний засіб виходу зі становища?

– Розроблена в нашому вузі технологія дозволяє відновлювати лопатки практично всіх існуючих типів парових турбін, які за основними показниками конструкційної міцності і найважливішими експлуатаційними властивостями не поступаються новим лопаткам і відповідають вимогам заводських технічних умов. Так відновлені робочі лопатки 5-го ступеня низького тиску турбіни К-300-240 ХТГЗ на протязі 10 років знаходилися в експлуатації на 8-му блоці Зміївської ДРЕС (Харків), підтвердивши при цьому високу ступінь надійності, забезпечивши значний економічний ефект. Результати досліджень і розробки нової технології були схвалені і прийняті для впровадження керівництвом Турбоатома.

– Ви розповіли лише про одну технологію...

– Друга зі створених в НТУ «ХПІ» для потреб енергетики розробок – технологія та пристрій для захисту робочих лопаток останніх ступенів парових турбін від ерозійного зносу шляхом поверхневого загартування з нагрівом СВЧ. Поверхневе зміцнення СВЧ може бути використане не тільки як остаточна операція обробки відновлених лопаток, а і для підвищення ерозійної стійкості нових лопаток. Більш того, на сьогодні це єдиний із застосовуваних в промисловості засіб захисту від ерозійного зносу, придатний для лопаток перших контурів парових турбін атомних електростанцій. Технологія дозволяє проводити поверхневе загартування з нагрівом СВЧ вхідних кромок робочих лопаток парових турбін різних типів і модифікацій.

Проведені дослідження показали, що розроблена на кафедрі металознавства та термічної обробки металів нашого університету технологія має ряд суттєвих переваг перед існуючими аналогами, які до цього часу використовуються на Турбоатомі. Для промислової реалізації технології зміцнення з урахуванням конструкції робочої лопатки, яка має складну гвинтоподібну форму і профіль, розроблено також конструкцію спеціального пристрою. Він включає в себе універсальний верстат для проведення поверхневого загартування з нагрівом СВЧ неперервно-послідовним методом та блок індуктора з набором індукторів, зважаючи на різний тип і розміри лопаток.

– Отже мова йде про давно впроваджені технології...

– Роботи по впровадженню технології та обладнання для поверхневого зміцнення лопаток турбін К-300-240 ХТГЗ почалися в ВАТ «Турбоатом» ще у 1976 році. З того часу дана технологія була значно вдосконалена, завдяки чому стало можливим проводити поверхневе загартування з нагрівом СВЧ лопаток турбін різних типів: К-500-65/3000, К-750-65/3000, а також унікальних робочих лопаток турбін потужністю один мільйон кіловат. Проте з 1993 року через нестабільну роботу промисловості країни дана технологія практично не використовувалась.

– А як ідуть справи сьогодні?

– Починаючи з 2006 року на прохання керівництва ВАТ «Турбоатом» науковцями кафедри металознавства проведені роботи по відновленню технології загартування СВЧ лопаток в умовах заводу. Крім того, на обладнанні університету проведено протиерозійне зміцнення

промислової партії лопаток 5-го ступеня турбіни К-500-65/3000 в кількості 416 штук (чотири ряди циліндра низького тиску турбіни Смоленської АЕС (Росія). Економічний ефект для ВАТ «Турбоатом» від зміцнення даної партії лопаток склав 1,7 млн. гривень. Перехід цього підприємства на використання технології протиерозійного захисту лопаток шляхом поверхневого загартування з нагрівом СВЧ замість електроіскрового зміцнення сплавом Т15К6 може дати економічний ефект близько 6 млн. грн. тільки для однієї парової турбіни К-500-65/3000. Для всіх турбін даного типу, які сьогодні знаходяться в експлуатації і вимагають заміни робочих лопаток останніх ступенів циліндрів низького тиску, економічна ефективність складатиме більш як 110 млн. грн. Ще більшим економічний ефект може бути від впровадження поверхневого зміцнення СВЧ для лопаток більш сучасних і потужних парових турбін, які вже знаходяться в експлуатації або будуть виготовлені ВАТ «Турбоатом» і іншими аналогічними підприємствами.

– Ці наукові досягнення використовуються у навчальному процесі?

– Безумовно! За час нашого співробітництва за результатами даних розробок були захищені декілька десятків дипломних науково-дослідних робіт, ВАТ «Турбоатом» є чудовою базою практики та місцем працевлаштування для випускників кафедри металознавства.

Наприклад, дві випускниці кафедри, які виконали дипломні роботи за даною тематикою, зараз працюють завідувачками лабораторій ЦЗЛ заводу. Крім того, за ці роки на кафедрі були захищені дві кандидатські дисертації, ми отримали медаль на Міжнародній виставці у Москві та декілька авторських свідоцтв на винаходи.

– Дякую за бесіду!