

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМО ТА ГАЗОДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ
В ПРОТОЧНИХ ЧАСТИНАХ ПАРОВИХ ТУРБІН БЕЗ ЛОПАТОК
РОБОЧИХ КОЛІС ОКРЕМИХ СТУПЕНІВ**

Усатий О. П., Авдєєва О. П., Кльоб А. П.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Аварійний стан парових турбін багатьох електростанцій, що виник в результаті ракетних ударів рф по енергетичним об'єктам, призвів до зменшення генеруючих потужностей і суттєвого напруження енергетичної системи України. В роботі розглядається і аналізується можливість і доцільність подальшого використання частково пошкоджених проточних частин парових турбін з точки зору оцінки їх ефективності і потужності. А саме, порівнюються варіанти проточних частин парових турбін, у яких відсутнє облопачення робочих решіток різних ступенів. Для виконання цього дослідження була відповідним чином удосконалена математична модель термо та газодинамічних процесів в проточній частині. Це дозволило моделювати процеси в багатоступеневих проточних частинах за відсутності робочих лопаток різних ступенів та оцінювати розподіл наявних перепадів ентальпій між ступенями, їх напруженість і ефективність, а також рівні коефіцієнтів корисної дії і потужності циліндрів турбін. Виконано розрахункові дослідження проточних частин циліндрів високого, середнього та низького тисків різних турбін при заданих параметрах пари на вході в циліндри та виході із них. В результаті аналізу та узагальнення, отриманих в розрахункових дослідженнях даних, були виявлені наступні закономірності. Очікуване зниження ефективності і потужності циліндрів при відсутності робочих лопаток на одному із робочих коліс. Так, наприклад, для 8-ми ступеневого ЦВТ турбіни К-310-23,5 при відсутності робочих лопаток почергово з 2-го по 8-й ступень, ККД ЦВТ знижувався (по відношенню до вихідного варіанту проточної частини ЦВТ) на 9,01 % – 14,45 %, потужність зменшувалася відповідно на 829 – 10490 кВт, при цьому масова витрата пари через проточну частину ЦВТ збільшувалася на 0,58 – 13,85 кг/с. Крім того, було виявлено суттєвий вплив відсутності робочих лопаток на розподіл наявного теплового перепаду циліндру між його ступенями. Особливо зросли навантаження на ступені, які знаходилися за робочими колесами без лопаток. В цих ступенях було виявлено і суттєве зростання рівня дисипації енергії в соплових решітках. Основною причиною цього зростання стали великі значення вхідних кутів атаки. Коефіцієнти швидкості в таких решітках зменшилися до значень близько 0,8. Якщо в восьми ступеневому ЦВТ моделювати відсутність робочих лопаток для двох сусідніх ступенів, наприклад, 2-го і 3-го то ККД такого циліндру знизиться з 83,15 % до 56,27 %, потужність з 100229,92 кВт до 93701,65 кВт, а масова витрата збільшиться з 294,34 кг/с до 317,01 кг/с. Таким чином, наявність суттєвого впливу відсутності робочих лопаток любого із ступенів вельми сильно впливає на процеси в проточній частині та на інтегральні показники якості циліндрів, що потребує проведення ретельних досліджень для кожного такого випадку.