

ПРОСТОРОВА ОПТИМІЗАЦІЯ 3-Ї СТУПЕНІ ЦВТ ТУРБІНИ К-500-65/3000

Бойко А.В., Максютя Д.І.
*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м.Харків*

При оптимізації потужних парових турбін суттєвий потенціал знаходиться в удосконаленні їх проточних частин. В теперішній час, одним з найбільш перспективних напрямків для оптимізації проточної частини є просторове профілювання.

Однак, використовуючи навіть найновіші методи просторового профілювання, слід враховувати, що на течію в турбінній ступені мають значний вплив витоки робочого тіла у периферійний зазор.

Для проведення розрахунків було обрано модель 3-го ступеня ЦВТ турбіни К-500-65/3000. Для цієї ступені була проведена верифікація її 3D-чисельного розрахунку, котра дала привід стверджувати про можливість заміни натурального експерименту чисельним.

В якості варійованих параметрів використовувалися закони закрутки направляючої та робочої решітки. Оптимізаційний підхід – удосконалена теорія планування експерименту та ЛП_т – пошук екстремуму.

В результаті даної оптимізації була отримана ступень з ККД вищим на 0,29 % ніж в вихідної. Однак, виявилось, що в оптимальній ступені та в усіх розрахункових варіантах присутній удар робочого тіла у спинку робочої решітки. Для розв'язання цієї проблеми було вирішено провести нове профілювання робочої решітки під дійсні кути натікання. Таке рішення дає змогу забезпечити безударне натікання, що значно зменшує втрати на робочих лопатках зі збереженням близьких до вихідної ступені кутів витоку потоку.

Таким чином, оновлений список варійованих параметрів складається з трьох чинників: законів закрутки направляючої та робочої решітки, геометричного кута натікання на робочу решітку.

Другий етап оптимізації показав, що ККД отриманої ступені на 0,48 % вищий за ККД вихідної. Також, вдалося знизити втрати на робочій решітці та втрати з вихідною швидкістю.

Окрім інтегральних характеристик були отримані й локальні характеристики для більш детального вивчення змін у характері течії та виявлення причин збільшення ККД.

Проведені дослідження дають можливість стверджувати, що обрана методика оптимізації має великий потенціал для проведення оптимізаційних розрахунків, оскільки дає можливість одночасно враховувати параметри течії в турбінному каналі та вплив на неї витоків у периферійне ущільнення.