

## **ТРИВИМІРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ДОСЛІДЖЕННІ КАМЕРИ ЗА РЕГУЛЮЮЧИМ СТУПЕНЕМ НА РІЗНИХ РЕЖИМАХ РОБОТИ**

**Бойко А.В., Усатий О.П., Авдєєва О.П.**  
*Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»,  
м. Харків*

Режим роботи турбоустановки значно впливає на ефективність регулюючого ступеня, на перші ступені тиску, а також на роботу камери за регулюючим ступенем. Вивчення вказаної проблеми потребує комплексного підходу: проведення розрахункового та фізичного експериментів. Висока вартість фізичного експерименту підштовхує до широкого використання сучасних методів обчислювальної гідродинаміки (CFD) для отримання якісних і кількісних оцінок, які повинні ґрунтуватися на моделюванні реальних фізичних процесів течії. Використання тривимірних розрахункових моделей дозволяє з приємною достовірністю оцінювати вплив режиму течії на загальний рівень втрат в камері за регулюючим ступенем.

Вирішення поставленої проблеми з використанням CFD-вирішувачів суттєво ускладнюється досить значним та складним об'ємом розрахункової області. Суттєве значення для отримання достовірних результатів тривимірних розрахунків має якість побудови сітки. Розрахункова область була поділена на чотири частини: соплова решітка, міжвінцевий зазор, робоча решітка та камера за регулюючим ступенем. Сітка соплової та робочої решітки була побудована в програмі TopGrid, розробленої на кафедрі турбінобудування. Решта сіток була виконана за допомогою програми ICEM CFD.

В нашому випадку об'єктом дослідження був обраний регулюючий ступень з сопловим паророзподілом турбіни К-310-240 та камера за ним. Направляючий апарат регулюючого ступеня виконано з трьох сегментів. Розрахунки були виконані на часткових та номінальній витратах ( $G_{\text{ном}}$ ) в діапазоні від  $0,48G_{\text{ном}}$  до  $G_{\text{ном}}$ . Широкий діапазон обраних режимів дозволяє визначити вплив витрати на величину втрат в камері за регулюючим ступенем та розподіл повного тиску на вході в соплову решітку першого ступеня тиску.

Проведені дослідження показали ефективність застосування тривимірного моделювання при дослідженні величини втрат в камері за регулюючим ступенем. Результати дослідження показали, що втрати кінетичної енергії збільшуються майже вдвічі на режимі  $0,48 G_{\text{ном}}$  порівняно з номінальним.