

ПРОЕКТУВАННЯ ПРОТОЧНИХ ЧАСТИН ВИСОКОНАПІРНИХ ГІДРОТУРБІН НА ЗАДАНІ ПАРАМЕТРИ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК

П.А. Гамбаль¹, К.А. Миронов²

¹ магістрант кафедри «Гідравлічні машини ім. Г. Ф. Проскури», НТУ «ХПІ», Харків, Україна

² доцент кафедри «Гідравлічні машини ім. Г. Ф. Проскури», канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
lskvibe151@gmail.com

Розвиток методів математичного моделювання робочого процесу і потоків у каналах гідротурбін вимагає вдосконалення математичних моделей. Особливо великі складнощі виникають під час моделювання потоку у вузьких і протяжних каналах високонапірних радіально-осьових гідротурбін, де суттєвим є взаємний вплив пристінкових загальмованих шарів і градієнтного потоку в центральній зоні каналу, а також значний вплив вільної завихреності та турбулентності потоку, що формується попередніми каналами проточної частини. Для таких потоків розроблені раніше методи моделювання на основі двошарової моделі в рамках квазітривимірної або тривимірної задачі та на базі простих моделей турбулентності дають суттєві похибки і не дозволяють провести подальше вдосконалення проточних частин і робочих коліс високонапірних гідротурбін, які мають досить високі енерго-кавітаційні показники, хоча ці показники дещо нижчі, ніж для середньонапірних гідротурбін, що пояснюється більш складною структурою потоку.

Метою даної роботи є вдосконалення проточної частини на основі аналізу енергетичних характеристик та чисельного дослідження впливу геометричних параметрів робочого колеса на енергетичні показники радіально-осьової гідротурбіни.

Одним з основних напрямів розроблення модернізованої проточної частини гідротурбіни є створення більш швидкохідного робочого колеса з поліпшеними енерго-кавітаційними показниками.

У роботі розглядалась високонапірна гідротурбіна типу Р0310.

На підставі проведених робіт була розроблена нова проточна частина гідротурбіни типу Р0310 (варіант 2), яке відповідає сучасним вимогам за рівнем ККД і характеристиками.

Результати розрахунку зведені у таблицю 1.

Таблиця 1 - співставлення проточних частин

	До модернізації	Після модернізації
Тип турбіни	Р0310 (варіант 1)	Р0310 (варіант 2)
$n'_{1\text{ опт}}$	64.0 мин ⁻¹	62.5 мин ⁻¹
$Q'_{1\text{ опт}}$	438 л/с	420 л/с
$\sigma_{\text{кр}}$	0.057	0.035
КПД турбіни, %:		
Максимальний	92.0	95.0
Розрахунковий	90.0	94.5