# ЧИСЕЛЬНІ І ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КІЛЬКОСТІ КОЛОН СТАТОРА НА ЕНЕРГЕТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАСОС-ТУРБІНИ НА НАПОРИ ДО 200 М

**Панов А.Ю., Кириченко Є.В., Хорєв О.М., Коротаєв П.О., Биков Ю.А., Агібалов Є.С.**

***Інститут енергетичних машин і систем ім. А.М. Підгорного Національної академії наук України, Харків***

За допомогою сучасних чисельних і експериментальних методів дослідження просторової течії рідини в моделях насос-турбін на напори до 200 м визначено вплив кількості колон статора на енергетичні показники в турбінному і насосному режимах.

В якості вихідного об'єкту дослідження прийнята модель проточної частини насос-турбіни ОРО5252М7 на напори до 200 м , яка включає спіральну камеру зі статором, напрямний апарат, робоче колесо і відсмоктувальну трубу.

Спіральна камера розрахована за законом $V_u=const$, кут обхвату в плані $\varphi = 360^o$, поперечні перетини круглі. Статор вихідного варіанту мав 20 профільованих колон, в тому числі зуб спіралі. Напрямний апарат налічує 20 лопаток позитивної кривизни висотою $b_0=0{,}14D_1$, діаметр розташовання $D_0=1{,}2D_1$. Робоче колесо моделі $D_1$=350 мм з 7 лопатями. Відсмоктувальна труба з коліном КУ-3РО загальною висотою $h = 3{,}19D_1$ і довжиною $L = 4{,}5D_1$.

Модернізована модель ОРО5252М7-10 відрізнялася тільки кількістю колон статора – 10 тієї ж форми.

Чисельні дослідження течії в'язкої нестисливої рідини в турбінному і насосному режимах проведено за допомогою програми Ansys, на яку ІЕМС має ліцензію.

Отримано і проаналізовано структуру потоку в першу чергу в області статора і напрямного апарату в турбінному і насосному режимах.

Експериментальні дослідження робочого процесу в моделях насос-турбін проведено на стенді ЕКС-30 ІЕМС, який оснащено сучасним обладнання і вимірювальною апаратурою. Показники і характеристики стенду відповідають всім основним рекомендаціям і вимогам міжнародного енергетичного коду МЕК 60193 щодо проведення дослідницьких та приймально-здавальних випробувань моделей гідромашин. Лопаті робочих коліс для зниження вартості і термінів досліджень було виготовлено методом 3Д друку з пластику *PLA*.

В результаті отримано робочі і універсальні характеристики обох варіантів моделей.

Порівняння результатів в турбінному режимі показали, що модель з 10 колонами має гірші енергетичні показники практично у всьому діапазоні роботи.

В насосному режимі модель з 10 статорними колонами має кращі напірні характеристики практично при всіх значеннях відкриття напрямного апарату в широкому діапазоні подач. За рівнем ККД модель з РК5252М7-10 має кращі характеристики, ніж вихідне з 20 колонами статора.