

## ПРОПЕЛЕРНА ОСЬОВА ГІДРОТУРБІНА З ПОВОРОТНИМИ ЛОПАТКАМИ ОБТІЧНИКА

Кухтенков Ю.М.

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

У жорстколопатевиx гідротурбинах РО та ПР типу при експлуатації на неоптимальних режимах зіштовхуються з явищем виникнення потужних низькочастотних вихрових джгутів за робочим колесом (РК) у відсмоктувальній трубі (ВТ), які виникають у втулки РК на режимах недовантаження і форсування потужності за рахунок збільшення циркуляції потоку ( $\Gamma_2$ ), що призводить до значних втрат потужності та ККД. Оскільки вихрові джгути зароджуються у втулки РК, то і долати це негативне явище треба у втулкових перетинів. Для боротьби з цим явищем широко використовуються різні конструктивні пристрої, що сприяють зниженню рівня амплітуд джгутових пульсацій тиску в проточній частині [1].

Запропонована нова конструкція ПР РК гідротурбіни з подовженим обтічником, який має поворотні лопатки, які при роботі гідротурбіни пов'язані комбінаторною залежністю з напрямним апаратом (НА), що дозволило значно зменшити джгутові пульсації тиску у ВТ на нерозрахункових режимах і збільшили ККД на 1-1,5%, див. рис. Всередині порожнистого обтічника міститься механізм повороту лопаток обтічника малої потужності, який розміщено у полуму валі ПР гідротурбіни.

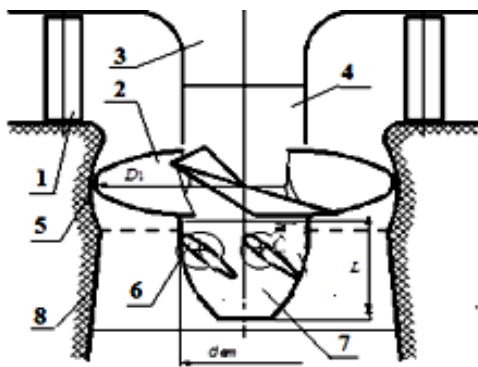


Рис. ПР гідротурбіна з поворотними лопатками обтічника:

1. лопатка НА; 2. лопать ПР РК;
3. вал ПР гідротурбіни; 4. втулка ПР РК;
5. камера РК; 6. поворотні лопатки обтічника;
7. обтічник ПР РК; 8. конус ВТ

Пуск ПР гідротурбіни в генераторному режимі здійснюють шляхом плавного відкриття НА1, набору частоти обертання валу 3 до синхронних обертів розрахункового режиму. При зміні навантаження робота поворотних лопаток 6 обтічника 7 пов'язана комбінаторною залежністю з відкриттям лопаток НА, що приводить до подвійного регулювання у зоні близької до втулки РК 4 і дозволяє зменшити джгутові пульсації тиску на 20-35% у ВТ 8 на режимах недовантаження гідротурбіни. При цьому збільшується ККД на 1-1,5% у втулкових перетинів на неоптимальних режимах роботи (в діапазоні 0,5-1.1 від оптимальної витрати,  $Q_{opt}$ , л/с) РК гідротурбіни. На розрахунковому (оптимальному) режимі потік за лопатями РК 2 осьовий  $\bar{V}_u = 0$ , циркуляція на виході з РК  $\Gamma_2 = 0$ .

### Література:

1. Кухтенков Ю.М. Пристрої та заходи щодо зменшення низькочастотних пульсацій тиску у відсмоктуючих трубах гідротурбін. Вісник НТУ «ХПІ». Х: НТУ «ХПІ», 2021. №1. С.74-79.