

ВІДГУК

офіційного опонента Ольштинського Павла Леонідовича
на дисертаційну роботу **Панченка Віталія Олександровича**
**«Підвищення технічного рівня вільновихрового насоса шляхом
вдосконалення геометрії робочого колеса»**,
що подана на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю
05.05.17 – гідравлічні машини та гідропневмоагрегати

На розгляд подана дисертація, автореферат, копії опублікованих робіт,
висновок установи, де виконана робота.

Актуальність теми.

Насоси відносяться до найбільш розповсюджених машин, які використовуються у всіх без винятку сферах сучасного господарства та сферах людської діяльності. В різних галузях промисловості, де потрібно перекачувати гідросуміші, використання відцентрових насосів приводить до небажаних явищ під час їх експлуатації. Це абразивне зношування, зрив напірної характеристики із-за наявності великої частки газу у суміші та інше. Тому для транспортування гідросумішей вже традиційно використовують вільновихрові насоси.

На сьогодні розроблено три базової конструкції, які відрізняються між собою формою робочого колеса (РК), відводу і місцем розміщення колеса відносно вільної камери: «Wemco», «Turo», «Seka». З огляду світової практики, найбільш поширеним за використанням у різних галузях є вільновихровий насос (ВВН) типу «Turo». Такі насоси можуть забезпечувати параметри з рівнем ККД ($\eta = 0,35-0,56$) в області коефіцієнту швидкохідності $n_s = 60-140$, при цьому оптимум за ККД знаходиться в діапазоні $n_s = 100-120$.

Виходячи з цього актуальним є підвищення рівня ККД та напору ВВН. При експлуатації ВВН найбільш ефективним і фінансово маловитратним способом зміни їх характеристик є застосування змінного ротора. Тобто корпусні деталі (всмоктувальний патрубок, вільна камера, відвід) залишаються, а параметри насоса (підвищення напору, ККД) досягаються за рахунок заміни робочого колеса (РК).

Щоб це зробити, необхідно дослідити робочий процес у проточній частини ВВН типу «Turo», який є дуже складним.

Відсутність дослідження робочого процесу ВВН типу «Turo» та досконалої методики його розрахунку і проектування зумовлюють актуальність проведеного дослідження.

Актуальність теми роботи підтверджується й тим, що дослідження автора пов'язані з виконанням науково-дослідних робіт кафедри

прикладної гідроаеромеханіки Сумського державного університету, які були реалізовані при виконанні держбюджетних тем: «Створення ефективних енергозберігаючих систем опалення та гарячого водопостачання на базі багатофункціональних теплогенеруючих агрегатів» (замовник – Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України, номер державної реєстрації 0111U002153); «Дослідження робочих процесів насосів і приводів» (замовник – Міністерство освіти і науки України, номер державної реєстрації 0114U000069); «Підвищення ефективності та ресурсозбереження у технологічних процесах перспективних галузей промисловості за рахунок впровадження багатофункціональних агрегатів» (замовник – Міністерство освіти і науки України, номер державної реєстрації 0116U000922).

Викладене попередньо обумовлює актуальність даної дисертаційної роботи, направленої на вирішення важливої науково-практичної задачі пов'язаної з дослідженням робочого процесу у ВВН типу «Туго» та підвищення його технічного рівня шляхом використання отриманих рекомендацій щодо методики розрахунку ВВН типу «Туго».

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі здобувача є достатнім та базується на ретельному аналізі літературних джерел за даною проблемою, коректній постановці мети і задач дослідження, використанні сучасних методів дослідження, зіставленні і критичному аналізі отриманих результатів у порівнянні з результатами інших дослідників, і якісному формулюванні отриманих висновків. Теоретичні дослідження виконано з використанням сучасного математичного апарату, методів математичного моделювання, на основі класичних рівнянь механіки рідини, достатньо тестованого програмного продукту ANSYS CFX . Достовірність теоретичних положень, висновків і рекомендацій роботи підтверджена перевіркою адекватності розроблених математичних моделей шляхом порівняння результатів чисельного розрахунку з результатами фізичного експерименту, застосуванням методів математичної статистики і теорії малих вибірок, практикою промислового впровадження.

Достовірність результатів досліджень.

Достовірність результатів дисертаційного дослідження забезпечується коректністю постановок математичних задач, застосуванням типових та випробуваних методів механіки, відповідністю змісту математичних моделей фізичній суті описуваних робочих процесів. Наукові результати здобувача використані під час створення ВВН типу «Туго» з удосконаленою геометрією РК на підприємствах України.

До основних нових наукових результатів дисертації слід віднести повністю все заявлене здобувачем:

- обґрунтовано доцільність використання ВВН з комбінованим (лопатево-вихровим) процесом;
- розроблено математичну модель течії в'язкої рідини у проточній частині ВВН з подовженими лопатями робочого колеса;
- визначені особливості робочого процесу ВВН, зокрема структуру вихрового руху рідини у вільній камері;
- на основі проведеного числового моделювання встановлено взаємозв'язок геометричних параметрів робочих коліс різних виконань з характеристиками насоса;
- доведено можливість використання в насосі типу ВВН робочого колеса з подовженими лопатями для підвищення енергетичної ефективності насоса і встановлено взаємозв'язок основних геометричних параметрів колеса з характеристиками насоса.

Аналіз показав, що увесь цей доробок цілеспрямовано впливає із досліджень здобувача. Аналогічних результатів серед оприлюднених інших дослідників не виявлено. На усі запозичені для аналізу оприлюднені результати інших дослідників автор має посилання.

Значимість отриманих результатів для науки і практичного використання.

Запропоновані здобувачем математичні співвідношення із дослідження робочого процесу ВВН типу «Turo» вперше дали можливість розробити методику розрахунку параметрів і характеристик насосу с РК, яке має подовжені лопаті. Така конструкція РК дозволила підвищити енергоефективність ВВН типу «Turo».

Результати отримані Віталієм Олександровичем Панченко при виконанні дисертаційної роботи, впроваджено у АТ «Сумський завод «Насосенергомаш», ПП «Близнюки» та навчальний процес Сумського державного університету.

Повнота викладення результатів досліджень в опублікованих працях. Основні положення та результати дисертаційної роботи достатньо повно опубліковані в 22 наукових працях, у тому числі 4 публікацій у наукових фахових виданнях України, 3 статті у закордонних виданнях та 1 – у журналі, що входить до наукометричної бази Scopus, 13 тез доповідей на науково-технічних конференціях та 1 патент на корисну модель.

У цілому, рівень і кількість публікацій та апробації матеріалів дисертації на конференціях повністю відповідають вимогам МОН України.

Автореферат підготовлено державною мовою. Він ідентичний за змістом основним положеннями дисертації і достатньо повно відображає

основні її наукові результати, які отримані особисто здобувачем.

По дисертаційній роботі доцільно зробити наступні зауваження:

1. На діаграмах впливу параметра \bar{b} на характеристики насоса наведені порівняльні криві для робочого колеса з різною кількістю лопатей, висунутих у вільну камеру. Доцільно було б привести криву для робочого колеса, яке не має висунутих лопатей.

2. Автором наведені методичні рекомендації щодо вдосконалення існуючих ВВН за рахунок немодельної зміни геометрії проточної частини насоса, проте в роботі відсутнє експериментальне підтвердження цих рекомендацій.

3. При дослідженні впливу кута нахилу вхідної кромки видовженої лопаті на характеристики ВВН бажано було б розглянути вхідну кромку закругленої форми, оскільки це повинно забезпечувати плавність натікання потоку перекачуваної рідини на лопать.

4. Текст рукопису дисертації містить окремі орфографічні та синтаксичні помилки, на що було вказано дисертанту.

Наведені зауваження не впливають на представлення дисертаційної роботи. Вона є цілісною науковою працею, має наукову цінність і практичну значимість. Обґрунтування цього складають отримані здобувачем результати проведених досліджень. Робота не потребує переробки і може бути представлена до захисту.

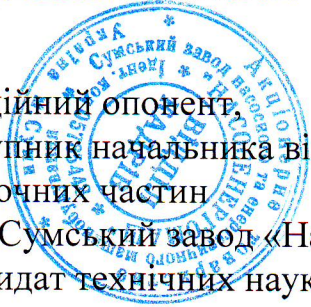
ВИСНОВОК

Дисертаційна робота Віталія Олександровича Панченко «Підвищення технічного рівня вільновихрового насоса шляхом вдосконалення геометрії робочого колеса», є закінченою науковою працею, яка виконана особисто у вигляді спеціально підготовленого рукопису. Наукові та прикладні положення, установлені закономірності, практичні рекомендації, що одержані в роботі, містять нові рішення важливої науково-технічної задачі, направленої на дослідження робочого процесу у ВВН типу «Туго» та підвищення на отриманих результатах його технічного рівня шляхом удосконалення методики розрахунку та рекомендацій щодо проектування проточної частини насоса і має важливе значення для розвитку світового насособудування.

У цілому рівень теоретичних розробок та експериментальних досліджень, практична значимість роботи повністю відповідає вимогам п.п. 9, 11 та 12 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника» затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24.07. 2013 № 567, щодо кандидатських

дисертацій. Вважаю, що розглянута дисертаційна робота повністю відповідає вимогам паспорту спеціальності 05.05.17 – гідравлічні машини та гідропневмоагрегати, а її автор Віталій Олександрович Панченко заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.17 – гідравлічні машини та гідропневмоагрегати.

Офіційний опонент
заступник начальника відділу
проточних частин
АТ «Сумський завод «Насосенергомаш»,
кандидат технічних наук



П. Л. Ольштинський