

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U002465

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 11-06-2026

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Андрусак Владислав Олегович

2. Vladyslav Andrusiak

Кваліфікація: 131

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2089-9423

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 133

Назва наукової спеціальності: Галузеве машинобудування

Галузь / галузі знань: механічна інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: 20744 галузеве машинобудування

Дата захисту: 12-06-2026

Спеціальність за освітою: 133 Галузеве машинобудування

Місце роботи здобувача: Сумський державний університет

Код за ЄДРПОУ: 05408289

Місцезнаходження: вул. Харківська, Суми, Сумський р-н., 40007, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 12988

Повне найменування юридичної особи: Сумський державний університет

Код за ЄДРПОУ: 05408289

Місцезнаходження: вул. Харківська, Суми, Сумський р-н., 40007, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Сумський державний університет

Код за ЄДРПОУ: 05408289

Місцезнаходження: вул. Харківська, Суми, Сумський р-н., 40007, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 55.39.37.29, 55.39.37.03, 30.17.51

Тема дисертації:

1. Підвищення енергоефективності свердловинних насосів шляхом обґрунтування раціональних параметрів їх високошвидкісних робочих режимів та конструктивних рішень
2. Improving the energy efficiency of borehole pumps through the substantiation of rational parameters of their high-speed operating modes and design solutions

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена підвищенню енергоефективності свердловинних насосів через обґрунтування раціональних параметрів високообертових режимів, удосконалення гідравлічних проточних частин та модернізацію опорно-ущільнювальних вузлів у жорстких габаритних обмеженнях обсадних труб. Актуальність обумовлена кризовим станом галузі в Україні, високою енергоємністю систем водопостачання та необхідністю впровадження європейських вимог до екодизайну насосного обладнання. Перший розділ аналізує стан та тенденції розвитку свердловинних насосних агрегатів. Встановлено, що питання інтенсифікації робочого процесу через збільшення частоти обертання робочого колеса недостатньо вивчене. Обґрунтовано необхідність розробки нових підходів до проектування вітчизняних свердловинних насосів відповідно до Директиви 2009/125/ЄС та Регламенту (ЄС) № 547/2012. Другий розділ розробляє системний підхід до проектування гідравлічних проточних частин високообертових свердловинних насосів. Доведено

обмеженість класичної методології для насосів з частотою обертання 6000 об/хв і вище. Запропоновано новий підхід до визначення геометричних параметрів направляючого апарату на основі розв'язання оберненої гідродинамічної задачі з використанням рівнянь нерозривності та енергетичного балансу. Третій розділ розвиває теоретичні основи проектування високообертових свердловинних насосів з робочими колесами нормальної швидкохідності. Вперше обґрунтовано використання ущільнювальних зазорів як динамічних опор ротора у високооберттовому багатоступінчастому насосі. Описано методологію чисельного дослідження на базі рівнянь Нав'є-Стокса та стандартної моделі турбулентності k- ϵ в ANSYS CFX. Удосконалено методологію побудови параметричних рядів на основі теорії подібності. Запропоновано показник енергоефективності для оцінки роботи насосів при змінному навантаженні. Четвертий розділ представляє результати чисельного дослідження. Встановлено, що для проміжного ступеня найраціональнішою є конструкція направляючого апарату за запропонованою моделлю, яка забезпечує ККД близько 79% при напорі 75 м. Побудовано параметричний ряд високооберттових свердловинних насосів серії ЗН. Порівняльна оцінка прототипу ЗН 63-150 з аналогами показала чотириразове зменшення маси, дворазове зменшення осьового габариту та суттєве зниження життєвого циклу витрат порівняно з базовим насосом ЕЦВ 10-63-150. П'ятий розділ містить результати експериментальної перевірки. Виготовлено та випробувано дослідний зразок ЗНА 63-150. Підтверджено номінальні параметри: подача 63 м³/год, напір 150 м, частота обертання 6000 об/хв, ККД близько 74%. Розбіжність між чисельним та фізичним експериментом не перевищує 5%. Дослідження вібраційних характеристик підтвердило працездатність безопорної конструкції. Практична значущість полягає у створенні науково обґрунтованого підходу до проектування вітчизняних високооберттових свердловинних насосів, що відповідають сучасним вимогам енергоефективності та екодизайну.

2. The dissertation is devoted to the increased energy efficiency of drill pumps through the arrangement of rational parameters of high-speed modes, the improvement of hydraulic flow parts and the modernization of support-grips knots at tight dimensional boundaries of casing pipes. The relevance is due to the crisis of galusa in Ukraine, the high energy intensity of water supply systems and the need to promote European eco-design of pump equipment. The first section analyzes the state and development trends of drill pumping units. It has been established that the power supply to the intensification of the working process through an increase in the frequency of the impeller winding is insufficiently enhanced. There is a need to develop new approaches before the design of drilling pumps complies with Directive 2009/125/EC and Regulation (EC) No. 547/2012. Another section examines the system approach to the design of hydraulic fluid parts of high-speed drilling pumps. The application of the classical methodology for pumps with a rotation frequency of 6000 rpm and higher has been achieved. A new approach has been proposed to the determination of the geometric parameters of the guiding apparatus on the basis of the decoupling of the enclosed hydrodynamic task from the varying levels of integrity and energy balance. The third section develops the theoretical basis for the design of high-speed drill pumps with impellers of normal speed. First of all, there are a number of tight gaps installed as dynamic rotor supports in a high-speed, high-frequency pump. The methodology of numerical investigation based on the Nav'e-Stokes equations and the standard k- ϵ turbulence model in ANSYS CFX is described. The methodology of random parametric series based on the theory of similarity has been improved. An indicator of energy efficiency has been developed to evaluate the performance of pumps under variable conditions. The fourth section presents the results of the numerical investigation. It was established that for the intermediate stage, the most rational design is the design of the guide device behind the designed model, which will ensure an efficiency efficiency of approximately 79% at a head of 75 m. A parametric series of high-speed drilling pumps was created ZN series. An equal assessment of the prototype ZN 63-150 with its analogues showed a four-fold change in mass, a four-fold change in the axial dimension and a general reduction in the life cycle of vitrates compared with the basic pump ECV 10-63-150. The fifth section is to combine the results of experimental verification. The last sample ZNA 63-150 has been prepared and tested. Nominal parameters have been confirmed: flow 63 m³/year, head 150 m, rotation frequency 6000 rpm, efficiency factor close to 74%. The discrepancy between numerical and physical experiments does not exceed 5%. The study of vibration characteristics confirmed the feasibility of the unsupported structure.

There is practical significance in the development of a science-based approach to the design of high-speed drilling pumps, which represents the current benefits of energy efficiency and eco-design.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Енергетика та енергоефективність

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Не застосовується

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Ivchenko O., Andrusiak V., Kondus V., Pavlenko I., Petrenko S., Krupińska A., Włodarczak S., Matuszak M., Ochowiak M. Energy Efficiency Indicator of Pumping Equipment Usage. *Energies*. 2023. Vol. 16. №15. 5820
- Makivskyi O., Kondus V., Pitel J., Sotnyk M., Andrusiak V., Polkovnychenko V., Musthai M. The Influence of the Design Features of the Submersible Pump Rotor on the Vibration Reliability. *Journal of Engineering Sciences*. 2024. Vol. 11. №1. P. 1–9
- Куліков О. А., Ратушний О. В., Івченко О. В., Андрусак В. О., Герасименко В. О. Порівняння характеристик контрроторного ступеня з наявними насосами лінійки ЦНС-180. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Механізація та автоматизація виробничих процесів*. 2024. № 3 (57). С. 10–17
- Куліков О. А., Ратушний О. В., Івченко О. В., Андрусак В. О., Герасименко В. О. Насоси контрроторні та насоси інших типів: порівняльний аналіз ефективності. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Механізація та автоматизація виробничих процесів*. 2025. № 1 (59). С. 43–50
- Андрусак В. О., Івченко О. В., Кондусь В. Ю., Куліков О. А., Подлесний А. В. Підвищення енергоефективності насосних систем: застосування індикатора ЕЕПІ для вибору занурювального обладнання. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Механізація та автоматизація виробничих процесів*. 2025. № 3. С. 21–29
- Kondus V., Zhukov A., Mushtai M., Andrusiak V. Sustaining the self-cleaning effect of a torque-flow pump in off-optimal modes. *Bulletin of the National Technical University “KhPI”. Series: Hydraulic Machines and Hydraulic Units*. 2025. Vol. 1. P. 23–32

Наукова (науково-технічна) продукція: пристрої; методи, теорії, гіпотези; рукопис дисертації

Соціально-економічна спрямованість: поліпшення стану навколишнього середовища; економія енергоресурсів; економія матеріалів

Охоронні документи на ОПІВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

Ротор занурювального насоса : пат. 158223 Україна, МПК F04D29/18. № u202403103 ; заявл. 12.06.2024 ; опубл. 08.01.2025, Бюл. № /2025. 2 с. URL: <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1836136>. Заглибний насос : пат. 158537 Україна, МПК F04D3/02. № u202403198 ; заявл. 18.06.2024 ; опубл. 19.02.2025, Бюл. № 8/2025. 3 с. URL: <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1842503/>.

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0125U000440; 0126U000478

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Івченко Олександр Володимирович

2. Oleksandr Ivchenko

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.01.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4274-7693

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Сумський державний університет

Код за ЄДРПОУ: 05408289

Місцезнаходження: вул. Харківська, Суми, Сумський р-н., 40007, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кондусь Владислав Юрійович

2. Vladyslav Kondus

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 05.05.17

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-3116-7455

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Сумський державний університет

Код за ЄДРПОУ: 05408289

Місцезнаходження: вул. Харківська, Суми, Сумський р-н., 40007, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бадах Валерій Миколайович

2. Valerii Badakh

Кваліфікація: к. т. н., професор, 05.02.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0009-2361-1123

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет «Київський авіаційний інститут»

Код за ЄДРПОУ: 45853942

Місцезнаходження: просп. Гузара Любомира, Київ, 03058, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Панченко Анатолій Іванович

2. Anatolii Panchenko

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.05.17

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1230-1463

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Код за ЄДРПОУ: 00493698

Місцезнаходження: проспект Богдана Хмельницького, Мелітополь, Мелітопольський р-н., 72312, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Жигилій Дмитро Олексійович

2. Dmytro Zhyhylii

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.02.09

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-7063-7213

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Сумський державний університет

Код за ЄДРПОУ: 05408289

Місцезнаходження: вул. Харківська, Суми, Сумський р-н., 40007, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Позовний Олександр Олександрович

2. Oleksandr Pozovnyi

Кваліфікація: д.філософ, 133

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6910-2369

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Сумський державний університет

Код за ЄДРПОУ: 05408289

Місцезнаходження: вул. Харківська, Суми, Сумський р-н., 40007, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Бага Вадим Миколайович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Бага Вадим Миколайович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Бойко Антон Олександрович

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна