

ВІДГУК

офіційного опонента д.т.н., проф. Гурея Ігора Володимировича на дисертаційну роботу Пригоровської Тетяни Олексіївни на тему «Технологічне забезпечення якості виготовлення бурових доліт ріжуче-стираючої дії», подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.02.08 – технологія машинобудування

Актуальність теми дисертації

Розвиток сучасного машинобудування полягає у постійному підвищенні якості, ефективності оброблювання, точності та збільшенні тривалості деталей під час експлуатації.

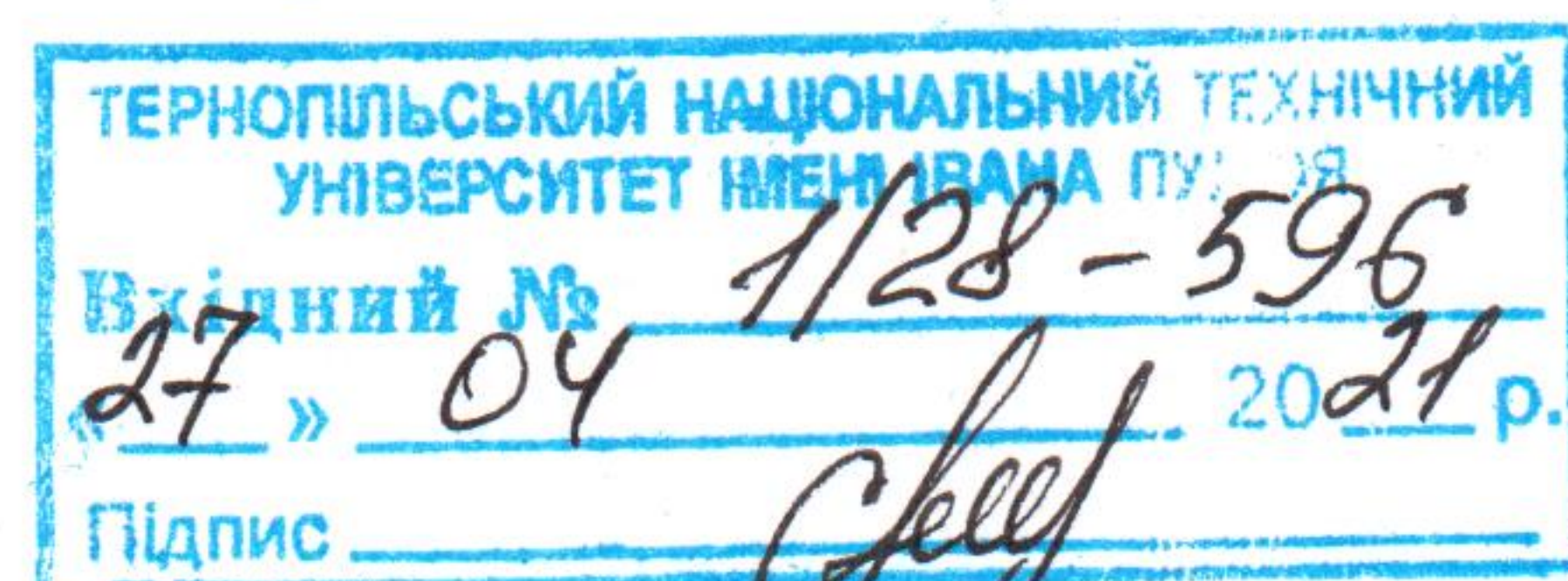
Застосування доліт ріжуче-стираючої дії є надзвичайно перспективним і дає змогу підвищити проходку порівняно із шарошковими долотами, збільшити механічну швидкість, скоротити час та зменшити ризики на опускально-піднімальні операції, а також поліпшити якість стовбура свердловини. Оскільки основні родовища України містять поклади нафти і газу, що залягають на великих глибинах, то постає потреба у вдосконаленні технології виготовлення таких доліт.

Вирішення проблеми підвищення експлуатаційних характеристик високотехнологічних складених виробів (на прикладі бурових доліт ріжуче-стираючої дії), що працюють за умов високих статичних, динамічних і температурних навантажень, а також у корозійному та абразивному середовищі, нерозривно пов'язано із удосконаленням технології виготовлення заготовок, нарізання нарізей та складання. Управління якістю зазначених виробів потребує системного підходу на кожному етапі технологічного процесу. Використання системного підходу для управління якістю широко висвітлене в науковій літературі стосовно шарошкових доліт, проте стосовно доліт ріжуче-стираючої дії таких робіт виявлено мало.

Актуальність дисертації Т.О. Пригоровської, яка спрямована на розв'язок важливої науково-прикладної задачі – забезпечення якості та підвищення ресурсу роботи бурових доліт шляхом удосконалення технології виготовлення не викликає сумніву. Дисертаційна робота є своєчасною і важливою для народного господарства України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, темами

Дисертаційна робота виконана у межах планових державних та господарсько-договірних науково-дослідних робіт з розвитку нафтогазопромислового комплексу України, зокрема держбюджетної науково-дослідної роботи за темою “Наукове обґрунтування створення мобільних установок і інструменту для буріння та ремонту свердловин вантажопідйомністю 1470 кН”, ДР № 0101U001667 (здобувачка – виконавець), господарського договору № 139/03 «Розробка та виготовлення



долота ріжучої дії діаметром 292,9 мм, оснащеного породоруйнівними елементами нового технічного рівня для буріння порід середньої твердості» (замовник – Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАНУ (здобувачка – виконавець); а також є складовою досліджень, що виконувалися в межах науково-дослідної роботи, яка фінансується за рахунок видатків загального фонду державного бюджету Д 4-19-П (РК 0119U002231) «Розробка комплексної технології покращення експлуатаційних властивостей виробів машинобудування мікродуговим оксидуванням» (здобувачка – відповідальний виконавець), та відповідає напрямкам і завданням «Енергетична стратегія України «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» на період до 2035 року», схваленою Розпорядженням КМУ від 18 серпня 2017 р. № 605-р.

Наукова новизна досліджень та отриманих результатів

Дисертанткою запропоновано системний підхід до забезпечення параметрів якості доліт ріжуче-стираючої дії, який включає стадії нарізання конічної замкової нарізи та її зміцнення, складання виробів з конічними нарізевими з'єднаннями для роботи в екстремальних умовах.

Визначено момент згвинчування елементів нарізевих з'єднань виготовлених з різних матеріалів, враховуючи різницю температур під час їх складання та експлуатації в свердловині.

Розроблено комплексну модель забезпечення заданих параметрів якості виготовлюваних доліт ріжуче-стираючої дії.

Удосконалено технології виготовлення і зміцнення конічних нарізевих з'єднань, які будуть працювати за екстремальних умов при дії високих експлуатаційних температур, та зварювальних операцій корпусів і лопатей доліт під час їх складання для забезпечення відповідної точності.

Розвинені науково обґрунтовані технологічні рішення забезпечення параметрів якості під час виготовлення, контролю доліт ріжуче-стираючої дії для підвищення їх експлуатаційних показників.

Практична цінність отриманих результатів

Практичне значення роботи полягає у тому, що на підставі проведених теоретичних та експериментальних досліджень, комп'ютерного моделювання і стендових випробувань розроблено і впроваджено технологічні процеси виготовлення доліт ріжуче-стираючої дії, які передбачають раціональний вибір способу отримання заготовок корпусів доліт, рекомендації щодо виготовлення та зміцнення конічних замкових нарізей, методику контролю геометричних параметрів доліт ріжуче-стираючої дії.

Розроблено контрольний пристрій для визначення величини биття і параметрів точності виготовлення доліт, а також стенд для випробування доліт.

Розроблено комп'ютерні програми для дослідження впливу похибок виготовлення деталей нарізевих замкових з'єднань на розподіл еквівалентних

напружень, які виникають у з'єднаннях деталей.

Наукові результати захищено 4 патентами України на корисні моделі. Результати, одержані в роботі, впроваджено у навчальний процес підготовки студентів, які навчаються за освітньо-кваліфікаційною програмою бакалаврів і магістрів ІФНТУНГ за спеціальністю 131 – Прикладна механіка та у виробництво у ТзОВ «Інтербур».

Оцінка достовірності та обґрунтованості основних положень дисертації, ідентичність змісту автореферату і основних положень дисертації.

За результатами досліджень опубліковано 29 наукових праць, у тому числі 8 статей, що входять до наукометричної бази Scopus та Web of Science, 6 статей у фахових виданнях зі списку Міністерства освіти і науки України, 2 тез конференцій, що входять до наукометричної бази Scopus, 4 тези міжнародних конференцій; 1 закордонна монографія; 4 патенти України на корисні моделі та 4 свідоцтва про реєстрацію авторського права на твір (комп'ютерні програми). Результати роботи доповідались і були схвалені на 6 наукових конференціях.

Наукові положення, висновки та пропозиції у достатній мірі обґрунтовані теоретичним аналізом, експериментальними дослідженнями, тому їх слід вважати цілком достовірними.

Теоретичні дослідження виконані на основі фундаментальних положень технології машинобудування, теорії різання, механіки, опору матеріалів, математичного та комп'ютерного моделювання.

Експериментальні дослідження проведені з використанням положень технології машинобудування, на основі методів фізичного моделювання, математичного планування експериментів, дисперсійного і кореляційного аналізів.

Використані в дисертації основні теоретичні положення, припущення, спрощення є коректними і не містять протиріч. Усі наявні в дисертації аналітичні залежності одержані шляхом логічних математичних перетворень. Обґрунтованість встановлених закономірностей підтверджувалась експериментальним шляхом.

Висновки і рекомендації, які наведені в дисертаційній роботі, є достатньо обґрунтованими, їх достовірність підтверджена експериментально.

Автореферат за своїм змістом відповідає основним положенням, висновкам, які наведені в дисертаційній роботі, відображає її структуру. Автореферат за змістом, основними положеннями та висновками ідентичний з дисертацією.

Структура і характеристики роботи

Дисертація складається з анотації двома мовами, вступу, 5 розділів, загальних висновків, списку використаних джерел і додатків. Повний обсяг дисертації становить 225 сторінок. Дисертація містить 95 рисунків, 44 таблиці,

перелік використаних джерел з 139 найменувань та 4 додатки.

У *вступі* обґрунтовано доцільність проведення досліджень та актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовані мета і завдання дослідження, окреслено наукову новизну і практичне значення отриманих результатів, виділено особистий внесок здобувача та інформацію про впровадження наукових розробок. Наведено дані щодо апробації результатів науково-практичних пошуків та публікації, що відображають основний зміст дисертаційної роботи.

У *першому розділі* проаналізовано умови роботи доліт, видів руйнування та узагальнено показники відпрацювань доліт, проаналізовано вимоги до якості бурових доліт ріжуче-стираючої дії, детально розглянуто основні підходи та технологічні рішення, що використовуються для виготовлення доліт, а також здійснено постановку задачі.

Сформульовано мету і основні наукові задачі дисертаційної роботи.

У *другому розділі* представлено виконані теоретичні дослідження впливу похибок виготовлення бурових доліт ріжуче-стираючого типу на параметри силової взаємодії з вибоєм свердловини, обґрунтування вибору режимів випробовування для дослідження впливу технологічних параметрів виготовлення доліт на їх працездатність. Оцінено міцність лопатей за наявності похибки виготовлення долота, досліджено силову взаємодію різця з породою та обґрунтовано режими випробувань доліт.

У *третьому розділі* здійснено вибір матеріалів, розроблення технології виготовлення бурових доліт, інструмент для фрикційного зміцнення, контрольні пристрої та обладнання для стендових випробувань. Наведено технологічні режими виготовлення і випробування доліт, описано методику проведення експериментальних досліджень.

У *четвертому розділі* виконано обґрунтування способів отримання литих та зварних заготовок корпусів доліт ріжуче-стираючої дії, а саме проведено дослідження напружено-деформованого стану методом скінчених елементів заготовок корпусів доліт, отриманих литвом. Досліджено величини деформацій після приварювання лопатей до корпусів доліт за різними схемами. Результати комп'ютерного моделювання перевірено експериментально.

У *п'ятому розділі* проведено дослідження впливу технологічних параметрів на якість виготовлення та експлуатаційні показники бурових доліт. Зокрема змодельовано розподіл навантажень між витками конічного нарізевого з'єднання, досліджено вплив точності виготовлення деталей з'єднання на надійність конічних нарізевих з'єднань для бурового обладнання. Визначено моменти затягування під час складання корпусу долота із ніпелем та долота із буровою колоною. Проведено оптимізацію режимів різання під час шліфування нарізєвої поверхні. Виконано експериментальні дослідження визначення втомної міцності зміцнених конічних нарізєвих з'єднань та биття долота в залежності від величини співвісності ніпеля і корпусу. Розроблено модель забезпечення параметрів точності та якості виготовлення доліт ріжуче-

стираючої дії для підвищення їх експлуатаційних характеристик.

У висновках сформульовано основні результати досліджень.

У додатках наведено креслення, акти впровадження та розрахунок економічного ефекту.

Обґрунтування та достовірність основних висновків дисертації.
Наведені в дисертаційній роботі висновки і рекомендації є достатніми і належним чином обґрунтовані. Для їх висвітлення авторкою проведені необхідні теоретичні та експериментальні дослідження, широко висвітлені у публікаціях.

Зауваження до дисертаційної роботи.

1. У першому розділі авторкою зроблено детальний огляд технологічних рішень та матеріалів, які використовуються для виготовлення бурових доліт ріжуче-стираючої дії на підставі патентної та науково-технічної літератури, проте доцільно було б детально проаналізувати типові технологічні процеси виготовлення бурових доліт.

2. У роботі описано вплив похибок виготовлення на характер статичної взаємодії бурового долота із гірською породою для різних кутових положень долота у свердловині відносно поздовжньої осі свердловини, але не виконано дослідження динамічних процесів, що розвиваються внаслідок похибок виготовлення долота.

3. У формулу (2.3) входить H – довжина лопаті, але вона не вказана на розрахунковій схемі (Рис. 2.5).

4. У третьому розділі слід було б вказати, яким чином отримано регресійні залежності під час проведення експериментальних досліджень на втомну міцність зміцненого конічного нарізевого з'єднання.

5. Під час побудови математичних моделей процесу шліфування конічної нарізі не зазначено через який проміжок часу здійснювалось правлення шліфувального круга.

6. Для обґрунтування схеми формування зварних швів під час приварювання лопаті до корпусу долота слід було застосувати математичне планування експерименту.

7. Під час дослідження розподілу навантаження між витками конічного нарізевого з'єднання було б доцільно змодельювати роботу з'єднання, в якому нарізі деталей зміцнені фрикційною обробкою.

8. У тесті дисертаційної роботи є неточності редакційного характеру та трапляються деякі синтаксичні і стилістичні похибки і помилки.

Загальні висновки до дисертаційної роботи

Дисертаційна робота Пригоровської Тетяни Олексіївни «Технологічне забезпечення якості виготовлення бурових доліт ріжуче-стираючої дії» є завершеною науковою працею і має важливе значення в галузі машинобудування. Вирішено актуальне науково-технічне завдання забезпечення якості виготовлення бурових доліт ріжуче-стираючої дії.

Одержані нові розв'язки науково-практичної задачі, актуальність, практичне значення, новизна та закінченість досліджень, обґрунтування висновків заслуговують позитивної оцінки.

Зміст дисертаційної роботи, отримані основні наукові положення та висновки відповідають паспорту спеціальності 05.02.08 – технологія машинобудування. Автореферат відповідає змісту дисертації.

Вказані зауваження щодо представленої роботи не знижують вагомості отриманих у роботі наукових і практичних результатів і не змінюють її позитивну оцінку.

Дисертація повністю відповідає вимогам п.п. 9, 11 та 12 Постанови Кабінету міністрів України № 567 від 24.07.2013 р. «Про затвердження Порядку присудження наукових ступенів», що надаються до дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, а її авторка, Пригоровська Тетяна Олексіївна, заслуговує присудження їй наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.02.08 – технологія машинобудування.

Офіційний опонент:

Професор кафедри «Технологія машинобудування» Національного університету «Львівська політехніка»
докт. техн. наук, професор

Гурей І. В.

Підпис д.т.н., проф. Гурей І. В. засвідчую:

Вчений секретар Національного університету «Львівська політехніка»
канд. техн. наук, доцент



Брилинський Р. Б.