

В І Д Г У К

офіційного опонента

завідувача кафедри нафтогазових технологій, інженерії та теплоенергетики
Одеського національного технологічного університету
доктора технічних наук, професора Тітлова Олександра Сергійовича
на дисертаційну роботу Книша Максима Ігоровича
«Рациональне конструювання та рекомендації щодо умов експлуатації обладнання
циркуляційної системи бурової установки»,
представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії
з галузі знань 18 «Виробництво та технології»,
за спеціальністю 185 Нафтогазова інженерія та технології

Актуальність обраної теми дисертаційного дослідження

При бурінні з промиванням вибою пінами порівняно з традиційними буровими розчинами збільшується механічна швидкість буріння в твердих породах (приблизно в 4 рази), є можливість запобігання поглинанню в пористих та тріщинних породах і кольматації проникних пластів. При розкритті та освоєнні продуктивних горизонтів продуктивність свердловини зростає в 1,5 – 2 рази з одночасним скороченням термінів освоєння в 4-5 разів. На даний час в практиці буріння нафтогазових свердловин з промиванням піною відсутнє обладнання, яке дозволяє формувати піну з необхідними заданими структурою і дисперсністю.

Процес піноутворення є складним, тому що на утворення якісної піни впливають різноманітні фізико-хімічні, технічні, технологічні та інші фактори. Робота направлена на підвищення ефективності піногенераторів, які б дозволяли формувати піну із заданою структурою і дисперсністю, є безсумнівно актуальною.

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій

Ознайомлення зі змістом дисертації дає підстави зробити висновок, що сформовані автором наукові положення, висновки і рекомендації є достовірними та обґрунтованими. Дисертаційна робота логічно побудована, її автор системно підійшов до постановки наукового завдання, формулювання задач, обравши вірні методи та прийоми дослідження.

Достовірність наукових результатів та обґрунтованість наведених автором

висновків зумовлена застосуванням емпіричних методів на етапі збору необхідних даних; вірно сформованими методологічними положеннями дослідження, які ґрунтуються на використанні математичної фізики та фізико-математичному моделюванні методами прикладної механіки; застосуванням методу планування експерименту та графічного аналізу.

Обґрунтованість наукових пропозицій автора, висновків та представлених рекомендацій підтверджується їх апробацією па науково-технічних конференціях та науковими публікаціями.

Структура і зміст дисертаційної роботи

Дисертаційна робота складається з вступу, п'ятих розділів, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи становить 177 сторінок, вміщує 54 рисунки, 7 таблиць. Список використаних джерел налічує 122 найменування.

У вступі обґрунтовано актуальність теми; сформульовано мету та завдання дослідження; визначено об'єкт, предмет і методи дослідження; представлено наукову новизну і практичне значення одержаних результатів, особистий внесок здобувача, апробацію результатів дисертації.

Розділ 1 присвячено розгляду та аналізу конструктивних особливостей, принципів роботи та технологічних обмежень існуючих піногенераторів. Розглянуті існуючі шляхи підвищення ефективності обладнання для приготування піни, насамперед підвищення енергоефективності. Розглянуто перспективи впровадження новітніх матеріалів та інноваційних технологій у розробку та вдосконалення піногенераторів. Спираючись на огляд літературних джерел та сучасні вимоги до обладнання для приготування піни зроблені висновки по розділу та сформульовані мета і задачі дослідження.

У розділі 2 з метою покращення ефективності роботи піногенератора встановлено нові елементи, які дозволяють підвищити рівень автоматизації процесів подачі піни та збільшити кількість виробленої піни в найкоротші терміни та внесено зміни в систему управління піногенератором. Удосконалено функціональні залежності руху потоків рідини, повітря і піни та

енергоефективності роботи піногенераторів при різних конструктивних параметрах. Провівши статистичну обробку результатів вимірювань математичним методом, графічним відображенням теоретичних залежностей, визначені енергетично раціональні режими роботи піногенератора по тиску і подачі рідини та повітря. Запропоновано і застосовано параметр оцінювання енергоефективності піногенератора, його раціональних, енергоефективних режимів роботи, як співвідношення енергій потоків рідини, повітря і піни. На основі отриманих результатів було визначено коефіцієнти енергоефективності при різних режимах роботи, що дозволило ідентифікувати найбільш раціональні параметри експлуатації.

У розділі 3 проведено дослідження процесу буріння нафтогазових свердловин за умов аномально низьких пластових тисків, яке пов'язане з певними ускладненнями, такими як великі поглинання бурового розчину, розмивання буровим розчином порід, а також потенційні проблеми з розкриттям продуктивних горизонтів. Комп'ютерні дослідження, проведені за допомогою програмного забезпечення SolidWorks, підтвердили переваги запропонованої конструкції піногенератора, що дозволяє створювати піну з заданими параметрами структури та дисперсності. Проведені дослідження спрямовані на покращення ефективності буріння нафтогазових свердловин в умовах з аномально низьким пластовим тиском, що є актуальним для сучасної нафтогазової індустрії. У майбутньому це може призвести до підвищення швидкості буріння, зменшення витрат на хімічні реагенти і покращення результатів геологічних досліджень.

У розділі 4 для перевірки достовірності результатів теоретичних досліджень проведено експериментальні дослідження модернізованого піногенератора. Наведені результати вказують на співпадіння у високій мірі проведених досліджень із встановлення оптимальних параметрів і режимів роботи обладнання для промивання нафтогазових свердловин пінистими розчинами. Достатньо близькі значення результатів експериментальних і теоретичних досліджень (найбільше відхилення 8,33 %) та отримання стійкої піни підтверджує адекватність результатів і готовність піногенератора до промислових досліджень.

У розділі 5 проведено промислові дослідження, випробування удосконаленого піногенератора циркуляційної системи бурової установки на основі програми та методики промислових випробувань для оцінки його ефективності та працездатності в реальних умовах експлуатації, зокрема для промивання свердловин піною. Під час промислових досліджень піногенератор продемонстрував свою ефективність і безпеку при використанні, що дозволяє рекомендувати його для подальшого застосування на свердловинах.

У загальних висновках автор приводить підсумки роботи.

У додатках представлені програма, методика й акт промислових випробувань удосконаленого піногенератора, акт про впровадження результатів дисертаційної роботи у навчальний процес, довідка про впровадження дисертаційного дослідження на виробництві.

Дисертаційна робота є логічною, послідовною та завершеною працею, що виконана автором самостійно. Наукове дослідження оформлене відповідно встановлених вимог та містить усі необхідні структурні елементи.

Наукова новизна одержаних результатів

1. Отримано нові залежності ефективних раціональних режимів роботи пристроїв циркуляційної системи бурової установки, які базуються на:

а) вперше застосованому енергетичному підході до встановлення взаємозв'язку між якістю піноутворення та оцінюванні ефективності роботи піногенератора;

б) вперше застосовано параметр оцінювання енергоефективності, як співвідношення енергії потоків рідини, повітря і піни.

2. Удосконалено залежності руху потоків рідини, повітря і піни та ефективності роботи піногенераторів при різних конструктивних параметрах;

3. Отримано нові дані залежностей тиску піни на виході від геометричних та режимних характеристик піногенераторів, що дає можливість точно прогнозувати їхню ефективність на етапі проектування.

Практичне значення результатів дослідження

Теоретичні положення дисертаційної роботи мають практичну цінність.

Вони можуть використовуватися при проектуванні конкурентоспроможного устаткування для приготування піни. Запропоновані теоретичні положення спрямовані на підвищення енергоефективності піногенераторів.

Отримані результати дослідження впроваджено на підприємстві ТОВ «НАФТОГАЗОПРОМИСЛОВА ГЕОЛОГІЯ».

Розроблені рекомендації щодо призначення, конструкції та геометричних розмірів піногенераторів можуть бути використані на промислових підприємствах і організаціях нафтогазової галузі.

Повнота викладення наукових результатів дисертації в опублікованих працях

За результатами дослідження опубліковано 18 наукових праць, із них 4 у фахових виданнях та 3 статті у Scopus. У публікаціях, виконаних у співавторстві, особистий внесок дисертанта відображено відповідно до отриманих ним результатів.

Дотримання норм академічної доброчесності

За результатами аналізу представлених матеріалів фактів порушення академічної доброчесності не встановлено. Дисертант дотримувався норм та принципів академічної доброчесності, норм законодавства про авторське право, порушень яких, як і академічного плагіату, не виявлено. У дисертації наявні посилання на відповідні джерела, зазначені у списку використаних джерел, визначено особистий внесок автора в опублікованих у співавторстві працях.

Відповідність дисертації встановленим вимогам

Дисертація Книша Максима Ігоровича є завершеною науковою працею. Робота виконана державною мовою із дотриманням наукового стилю. Дисертація за вимогами щодо структури, змісту, загального обсягу та кількості наукових публікацій, що висуваються до здобувача наукового ступеня доктора філософії, відповідає вимогам Міністерства освіти і науки України, та є результатом науково-дослідної роботи, що характеризується належним науково-методичним рівнем її виконання.

Пропозиції та зауваження до дисертаційної роботи

Зважаючи на загальний високий рівень дисертаційного дослідження, слід зазначити наступні зауваження та дискусійні положення:

1. В методиці експериментальних досліджень не вказано про умови перенесення результатів лабораторних досліджень на реальні промислові умови.
2. В роботі не зверталась увага на кавітаційні явища при роботі піногенератора й можливі наслідки.
3. При комп'ютерному моделюванні не проводився аналіз турбулентності потоку.
4. Немає чіткого визначення, яким чином вибирається необхідна подача пінистого розчину для конкретних експлуатаційних умов.
5. Окремі висновки по дисертаційній роботі є громіздкими, їх можна було б скоротити.
6. Мають місце окремі граматичні помилки та опечатки (наприклад: «можна – можна», «ступені – ступеня» і т.п.).

Зазначені зауваження не мають принципового характеру та не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Загальні висновки та оцінка дисертації

Дисертаційна робота на тему «Рациональне конструювання та рекомендації щодо умов експлуатації обладнання циркуляційної системи бурової установки» є самостійною та завершеною працею, має наукову новизну та практичне значення. Дисертаційне дослідження відповідає напрямку спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології.

Дані, які дисертант отримав під час виконання цієї роботи, науково обґрунтовані та, при впровадженні в практику, можуть посприяти вирішенню актуальної задачі – якісному розкриттю та освоєнню продуктивних горизонтів.

Опубліковані автором наукові праці повністю висвітлюють зміст основних положень дисертації.,

Дисертаційна робота відповідає існуючим вимогам до дисертацій, що передбачені наказом Міністерства освіти та науки України від 12.07.2017 року

№ 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертацій» та постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії...» (пункти 5, 6, 8), а її автор Книш Максим Ігорович заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 18 «Виробництво та технології» за спеціальністю 185 «Нафтогазова інженерія та технології».

Офіційний опонент – завідувач кафедри
нафтогазових технологій, інженерії та теплоенергетики Одеського національного
технологічного університету,
доктор технічних наук, професор



Олександр ТІТЛОВ