

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Мекшуна Микити Романовича на тему: «Обґрунтування раціональних параметрів роботи гідромоніторного бура для умов буріння геотехнологічних свердловин», представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 18 «Виробництво та технології» по спеціальності 185 – «Нафтогазова інженерія та технології»

Дисертаційну роботу присвячено вирішенню актуальної науково-технічної та прикладної проблеми суттєвого підвищення ефективності протікання процесу спорудження привибійної зони видобувних геотехнологічних свердловин за рахунок раціоналізації конструктивних характеристик та функціональних параметрів роботи гідромоніторного бура.

Ступінь актуальності обраної теми

На сьогодні, як справедливо зауважує автор дисертаційного дослідження, виснаження нафтових ресурсів закономірно викликає зосередження уваги дослідників на пошуку та обґрунтуванні нетрадиційних методів отримання вуглеводнів і супутніх ним хімічних продуктів. Сказане, серед іншого, стосується використання вугілля в якості джерела багатьох корисних компонентів. Позначене має ключове значення для видобувної промисловості України, з огляду на те, що на її території знаходиться велика кількість родовищ розглядуваної сировини. Розробка родовищ вугілля в Україні вимагає значних інвестицій для створення конкурентоспроможних підприємств, що в умовах воєнного часу є мало здійсненим. Впровадження у виробництво альтернативних (геотехнологічних) методів вилучення корисних копалин, таких як підземний гідравлічний видобуток та газифікація вугілля, мають вирішальне значення для сталого розвитку промислового сектору. Сутність геотехнологічних методів полягає в будівництві вертикальних свердловин, які з'єднують поверхневе видобувне обладнання з пластом корисних копалин, з подальшим формуванням камер видобутку для реалізації способу підземного гідравлічного видобутку, при якому вугілля перетворюються в гідравлічну суміші, або підземної газифікації, при якій відбувається фізико-хімічне перетворення вугілля в певні горючі гази в глибоких вугільних пластах. Крім механічних методів, до найбільш прийнятних способів формування свердловин в гірському масиві відноситься метод гідромоніторного руйнування, переваги якого особливо помітні при створенні прибічної частини експлуатаційної свердловини (її розмір багато в чому визначає продуктивність способу). Позначений метод гідромоніторного руйнування дозволяє

ефективно проводити необхідне розширення приви́бійної частини стовбуру свердловини, що недоступне для механічних інструментів.

Таким чином, можна зробити висновок про те, що обрана здобувачем тема дисертаційної роботи є актуальною і такою, що має суттєву значущість для вирішення важливої науково-технічної задачі підвищення ефективності процесу спорудження приви́бійної зони геотехнологічних свердловин за рахунок раціоналізації параметрів роботи гідромоніторного бура і повністю відповідає спеціальності 185 – «Нафтогазова інженерія та технології».

Структура роботи

Представлена дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, списку літературних джерел до кожного розділу та 5 додатків. Робота містить 144 сторінок основного тексту, 60 рисунків і 26 таблиць, загальний обсяг кваліфікаційної роботи – 175 сторінок.

Вступ до дисертаційної роботи детально та послідовно обґрунтовує актуальність наукового дослідження, визначає зв'язок роботи з науково-дослідними темами кафедри нафтогазової інженерії та буріння НТУ «Дніпровська політехніка», де виконувалася дисертація, формулює її мету та завдання, визначає об'єкт, предмет та методи дослідження, а також описує наукову новизну та практичне значення отриманих результатів. Вступ також містить інформацію про практичне використання результатів роботи; в ньому позначається особистий внесок здобувача, містяться дані про апробацію результатів дослідження та їх висвітлення у наукових публікаціях.

Перший розділ дисертації присвячено аналізу стану проблеми за тематикою роботи. Він розпочинається з огляду сучасних геотехнологічних схем відпрацювання родовищ та з'ясування конструктивних ознак технічних засобів для їх реалізації, а також аналізу поточного стану досліджень заявленої предметної області. Цей аналіз дозволив автору виявити нагальні питання та рівень важливості вирішення поставлених питань, а також сформулювати мету та основні завдання дисертаційного дослідження.

У другому розділі розглянуто питання, пов'язані з принципами розробки раціональної конструкції пристроїв для гідравлічного руйнування гірських порід, які фокусуються на аналізі систем забезпечення свердловинних видобувних робіт за допомогою гідравлічного руйнування гірських порід, дослідженні умов гідравлічного руйнування та його застосування при спорудженні геотехнологічних свердловин, а також обґрунтуванні технологічних параметрів гідромоніторного бура для умов буріння геотехнологічних свердловин.

Третій розділ дисертаційної роботи присвячено дослідженню технологічних принципів виготовлення гідромоніторних бурів з оптимальними експлуатаційними характеристиками. В розділі обґрунтовується методика дослідження впливу термічної обробки на ударну в'язкість та зносостійкість сталі для виготовлення корпусу гідромоніторних бурів, а також аналізуються результати дослідження впливу термічної обробки на ударну в'язкість та зносостійкість сталі для виготовлення корпусу гідромоніторних бурів.

У четвертому розділі запропонований підхід до раціоналізації процесів промивання геотехнологічних свердловин, який базується на розробці режимно-технологічних параметрів процесу буріння геотехнологічних свердловин при використанні активованих промивальних рідин та застосуванні хімічної обробки промивальних рідин при створенні раціональних умов очищення геотехнологічних свердловини від продуктів руйнування.

Висновки по результатах виконання кваліфікаційної роботи узагальнюють отримані в дисертаційному дослідженні результати. Загалом кваліфікаційна робота структурно та змістовно збалансована, а послідовність викладення її положень є логічною і такою, що побудована у відповідності до поставлених задач наукового дослідження.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій та їх достовірність

Ступінь обґрунтованості та достовірності результатів дисертаційного дослідження не викликає нарікань, оскільки вона забезпечується: коректністю поставлених задач, вірністю обраної методології досліджень; ґрунтовним аналізом сучасного стану досліджень в заявленій предметній області, комплексним застосуванням теоретичних та експериментальних методів дослідження; експериментальним доведенням ефективності запропонованих конструкторських рішень, адекватною добіркою використаних літературних джерел. В кваліфікаційній роботі, за допомогою програмного пакету MATLAB, проведено чисельне моделювання динаміки руху рідини при електромагнітній взаємодії для точного розрахунку гідромоніторного буру. Моделювання роботи буру здійснено із використанням програми моделювання потоку SOLIDWORKS Flow Simulation, що використовує метод кінцевого об'єму (FVM), який дозволяє розраховувати параметри за допомогою різних сценаріїв та використовувати отримані результати для оптимізації.

Наукова новизна отриманих результатів

При виконанні дисертаційної роботи отримано такі наукові результати:

- Вирішено задачу удосконалення гідромоніторного буру, в якому інше конструктивне виконання забезпечує: ефективне направлене руйнування гірського масиву; компактність і рухливість пристрою; оперативність корегування характеристик потоку; застосування пристрою в схемах буріння та розширення свердловин;

- Вперше з використанням програми загального параметричного моделювання встановлено залежність між конструктивними параметрами гідромоніторної насадки бура та ефективністю спорудження привибійної зони геотехнологічних свердловин, а також встановлено діапазон раціональних технологічних параметрів бурових промивальних рідин, що дозволяють підтримувати високий рівень механічної швидкості буріння та стійкість стінок стовбура свердловини;

- За результатами проведених експериментальних досліджень, запропоновано регламент термічної обробки, як основного чинника підвищення стійкості конструкції гідромоніторного буру до впливу різних навантажень; в ході досліджень показано, що основним параметром, який впливає на здатність сталевго корпусу бура витримувати знакозмінні навантаження є ударна в'язкість;

- Показано, що додатково підсилити ефективність роботи розробленого буру може застосування структурованих рідин (глинистих бурових розчинів) для руйнування осадових порід; досягнути вказаного можна за рахунок посилення руйнуючого впливу, похідної величини густини, в'язкості рідини та напруги зсуву, причому вказане сприяє збільшенню швидкості ерозії породи без необхідності значного збільшення швидкості потоку.

Позначені результати, у сукупності, розв'язують актуальну науково-технічну проблему підвищення ефективності системи розробки родовищ корисних копалин геотехнологічними методами.

Значущість результатів дослідження для науки і практики та можливі шляхи їх використання

Наукове значення роботи полягає у встановленні основних закономірностей зміни швидкості активного гідромоніторного струменя в залежності від діаметру критичного перетину гідромоніторної насадки та кута розкриття її дифузору при роботі буру.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробленні нової конструкції гідромоніторного бура з раціональними параметрами роботи для

умов буріння геотехнологічних свердловин; також розроблено раціональні значення технологічних параметрів бурових промивальних рідин при гідромоніторному бурінні геотехнологічних свердловин.

Наукова та практична значущість результатів дисертаційного дослідження підтверджується тим фактом, що розроблені підходи дозволяють значно підвищити якість здійснення видобувних робіт за допомогою свердловинних геотехнологічних методів.

Результати дисертаційної роботи впроваджено у вигляді: «Методики визначення раціональних параметрів технології буріння неглибоких свердловин із розширеною привибійною зоною»; отримано акт впровадження результатів дисертаційної роботи.

Повнота викладу результатів дослідження в наукових публікаціях

Основні наукові результати роботи в повному обсязі викладені у 16 наукових працях, серед яких: 5 статей у періодичних виданнях, включених до переліку фахових видань України, 2 статті у періодичних виданнях, що індексовані у базах даних Scopus і WoS, 7 публікацій у збірниках матеріалів всеукраїнських і міжнародних науково-практичних конференцій, а також одному патенті. Особистий внесок здобувача у ці публікації є суттєвим, що представлено у дисертації. Наукові результати, що отримані у дисертаційній роботі, також були апробовані та отримали позитивну оцінку на семи всеукраїнських та міжнародних наукових конференціях.

Академічна доброчесність

При розгляді матеріалів дисертаційного дослідження очевидних ознак порушення автором академічної доброчесності, зокрема випадків оприлюднення, частково або повністю, наукових результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження та/або відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення їх авторства, не виявлено.

Дискусійні положення та зауваження до змісту дисертації

При загальному позитивному оцінюванні наукового і практичного значення отриманих здобувачем результатів, потрібно зазначити наступні дискусійні положення і зауваження до змісту дисертаційної роботи:

- в матеріалах кваліфікаційної роботи не приділено достатньої уваги розгляду комбінованих механіко-гідрравлічних пристроїв для розширення привибійної зони свердловини, і, отже, не наведено відомостей щодо можливості їх удосконалення на підставі оснащення проєктованими пристроями для розгону робочої рідини;

- в роботі відсутні відомості щодо вирішення проблематики збереження стійкості конструкції гідромоніторного буру при використанні промивальних рідин із значним вмістом твердої фази;

- з тексту дисертації не зовсім зрозуміла конкретна галузь застосування гідромоніторного буру з огляду на механічні властивості гірських порід та їх класифікаційних ознак;

- в тексті дисертації допущена певна кількість орфографічних та стилістичних помилок.

Приведені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку представленої наукової роботи; воно є завершеною самостійною науковою роботою, яка містить нові обґрунтовані теоретичні та експериментальні результати, що мають важливе значення для видобувної галузі.

Підсумкові висновки

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленої кваліфікаційної наукової праці на правах рукопису, що виконувалася здобувачем особисто. Дисертація містить важливі наукові положення, отримані здобувачем, що мають велике значення для видобувної галузі, що ґрунтовно підтверджено публікаціями та документами про впровадження результатів дослідження. Дисертація свідчить про суттєвий особистий внесок здобувача. Позначене свідчить, що представлена робота являє собою завершене наукове дослідження, в ній отримані нові і достовірні результати, які ефективно вирішують поставлені наукові і прикладні задачі підвищення ефективності процесу спорудження привибійної зони геотехнологічних свердловин за рахунок розробки принципово нової конструкції гідромоніторного бура та раціоналізації параметрів його роботи. Дисертація відповідає спеціальності 185 – «Нафтогазова інженерія та технології». Вказане дає змогу зробити висновок про відповідність роботи вимогам наказу

МОН України №40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (з наступними змінами) та «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України №44 від 12 січня 2022. Таким чином автор кваліфікаційної роботи Мекшун Микита Романович, заслуговує присудження йому ступеня доктора філософії за спеціальністю 185 – «Нафтогазова інженерія та технології».


Офіційний опонент

Доцент кафедри нафтогазової інженерії та технології, Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка (м.Полтава), к.т.н., доцент



Вікторія ДМИТРЕНКО

Проректор з науково-педагогічної роботи, д.т.н., проф.



Богдан КОРОБКО