

## **ВІДГУК**

### **офіційного опонента на дисертаційну роботу**

**Витвицького Івана Івановича**

за темою «**Удосконалення технології центрування обсадних колон у похило скерованих свердловинах**»,  
поданої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук  
за спеціальністю 05.15.10 – Буріння свердловин

#### **Актуальність обраної теми роботи**

Вуглеводні бури, і в найближчій перспективі залишаться, одними з основних чинників, що формують стабільність та зростання показників розвитку економіки України. Пошук, буріння та видобування нафти і газу нерозривно пов'язані з прогресивними свердловинними технологіями, складність яких зростає зі збільшенням глибин залягання свердловин.

Процес споруджування глибоких свердловин, а також свердловин зі складною просторовою архітектурою супроводжується цілим комплексом ускладнень, яких частково вдається уникнути при наявності достатньої геологічної інформативності та дотриманні техніко-технологічних вимог на усіх етапах будівництва свердловин.

В останні роки для нафтогазовидобувних підприємств України є характерним збільшення обсягів похило-спрямованого і горизонтального буріння, сумарна частка яких у загальній проходці становить 85 – 90 %. Це зумовлено як зміною структури форм власності, а, відповідно, і проблемами із землевідведенням для монтування бурових верстатів, необхідністю проведення бурових робіт на території зі складним рельєфом, так і необхідністю оптимізації розробки родовищ нафти і газу. Зазвичай, профіль похило-спрямованої свердловини на етапі проектування вибирають і реалізують, в першу чергу, з умови мінімізації затрат часу і засобів для доведення свердловини до проектної глибини без будь-яких ускладнень, забезпечивши необхідну якість виконаних робіт для тривалої та безаварійної експлуатації свердловини забезпечивши нормативний стан навколишнього середовища.

Проте, чим складніший профіль свердловини, тим більше додаткових вимог закладають для забезпечення успішного спуску обсадної колоди та якісного цементування свердловини. Відсутність методичних підходів до вибору типів центраторів, недостатність встановлених вимог до їх технологічних та експлуатаційних характеристик, необґрунтованість місця їх встановлення призводять як до ускладнень під час спуску колод, так і до погіршення якості розмежування горизонтів. Під час експлуатації продуктивних горизонтів з низькою якістю цементування виникають міжпластові перетоки, а в розвідувальних свердловинах, окрім цього також отримуємо і помилкове уявлення про результат випробування досліджуваних об'єктів.

Не дивлячись на значні досягнення в напрямі підвищення якості кріплення свердловин з використанням прогресивних техніко-технологічних рішень, постановка та розв'язок задачі ефективного центрування обсадної колоди у складних гірничо-геологічних умовах свердловин, зокрема з урахуванням просторової траєкторії її осі та стану стінок стовбура, в умовах сьогодення залишається надзвичайно актуальною для нафтогазової галузі, і особливо необхідною при збільшенні обсягів направленої буріння.

Для подолання зазначених проблем автором дисертації Витвицьким І.І. запропоновано створення принципово нових підходів вибору центруючих елементів, їх подальше застосування з науково-практичним обґрунтуванням методів і моделей дослідження та реалізації безпосередньо на виробництві. Впровадження розроблених рішень покликано забезпечити значне підвищення успішності кріплення свердловин в цілому.

### **Загальна оцінка змісту дисертаційної роботи та її завершеність**

Дисертаційна робота Витвицького І.І. складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Містить 172 сторінки машинописного тексту, у тому числі 44 рисунки, 16 таблиць, список використаних джерел із 90 найменувань, а також два додатки.

**У вступі** автором охарактеризовано сучасний стан кріплення свердловин; обґрунтовано актуальність теми роботи; сформульовано мету і завдання

дослідження; наведено об'єкт, предмет та методи дослідження; відображено наукову повизну та практичне значення одержаних результатів.

**1 розділ** роботи містить огляд сучасного стану та аналіз промислових даних кріплення свердловин БУ «Укрбургаз». Встановлено, що ускладнення, які мають місце в технологічному процесі кріплення, зумовлені як першочерговим недопуском колон до проектної глибини, так і, в подальшому, неякісним цементуванням свердловини. Такі передумови і результати кріплення завідомо створюють ризики неякісного розмежування продуктивних інтервалів, а також можуть негативно впливати на довкілля. Фактичний рівень виконаного аналізу дозволяє стверджувати про його ґрунтовність, а зроблені висновки випливають з наведених досліджень. Сформульовані мета і завдання досліджень є логічним наслідком оцінки науково-дослідних робіт та фактичних даних в області кріплення свердловин.

**2 розділ** роботи висвітлює результати досліджень особливостей формування жолобних виробок, їх конфігурацію на основі інтерпретації геофізичного матеріалу. Систематизовано основні чинники сил опору руху колони по стовбуру свердловини. На основі комплексного аналізу здобувачем запропоновано модель для описання контактної взаємодії колони із жолобними виробками різної конфігурації.

**3 розділ** дисертаційної роботи присвячений дослідженню необхідних експлуатаційних характеристик центруючих елементів колони. Здійснено обґрунтування мінімально необхідного зазору між обсадною колоною та стінкою свердловини. Проведено розрахунок пружно-жорстких центраторів та оцінено розподіл тангенційних і поперечних зусиль, згинальних моментів та еквівалентних напружень у ланках центраторів. На підставі зазначених досліджень сформульовано наукове положення про моделі оснащення обсадної труби центраторами різних типів та схеми їх закріплення для розрахунку пружно-жорстких характеристик. Проведені досліджень дозволяють розраховувати тип центраторів та схеми їх кріплення.

**4 розділ** дисертації включає розв'язок модельних задач для визначення кількості пружно-жорстких центраторів та обґрунтування відстані між ними.

Розроблено дизайн самоорієнтованого центратора, який захищено патентом України на корисну модель. Складено програму у середовищі DELPHI для визначення кількості центраторів та відстані між ними. Здобувачем розроблено методичні рекомендації з розрахунку і застосування пружно-жорстких центраторів для кріплення свердловин, які прийнято до впровадження структурними підрозділами БУ «Укрбургаз».

### **Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації, їх достовірність і повизна**

У процесі детального аналізу дисертаційної роботи та автореферату не виявлено сумнівних, неоднозначних чи необґрунтованих висновків та тверджень. Не викликають сумнівів ступінь обґрунтованості, достовірність наукових положень, висновків та рекомендацій.

Обґрунтованість і достовірність отриманих результатів досліджень забезпечені використанням фундаментальних методів фізики і механіки твердих тіл, гідромеханіки, математичної статистики в поєднанні із застосуванням науково-обґрунтованих методів постановки елементів модельних досліджень.

Крім того, результати роботи підтверджено дослідно-промисловими впровадженнями методики оснащення обсадних колон центраторами.

### **Наукове і практичне значення роботи**

Наукове значення виконаної дисертаційної роботи полягає у розробленні моделі взаємодії центратора із жолобною виробкою різної конфігурації та оцінка комплексу зусиль, що впливають на успішність спуску колони у складних умовах свердловини.

Надзвичайно важливе практичне значення роботи полягає в розробленні програмного продукту для оперативної оцінки кількості, ділянок встановлення та інтервалів між центраторами, що є важливою передумовою успішного спуску колони та подальшою основою для формування якісного ізоляційного екрану.

## **Повнота висвітлення результатів в опублікованих працях, апробація роботи**

Автором дисертаційної роботи за результатами виконаних досліджень опубліковано 10 наукових праць, з яких п'ять статей у фахових виданнях (зокрема дві статті у журналі, індексованому в базі даних Scopus), чотири тези доповідей на міжнародних наукових конференціях та отримано один патент України на корисну модель.

## **Ідентичність змісту автореферату та основних положень дисертації**

Зміст автореферату ідентичний основним положенням дисертаційної роботи.

## **Зауваження щодо змісту та оформлення роботи**

Відзначаючи наукову та практичну цінність дисертаційної роботи Витвицького І.І. необхідно звернути увагу на ряд зауважень.

1. У першому розділі на основі промислових даних споруджування свердловин, де зафіксовано ускладнення під час кріплення, не наведено тип, фактичне розташування і кількість центраторів, а також кінцеві результати цементування даних колон, на основі АКЦ-метрії чи інших методів ГДС.

2. В дисертаційній роботі не наведено критерії вибору типів центраторів залежно від гірничо-геологічних умов та способів їх кріплення.

3. Не повною мірою відображено та підтверджено необхідність розбурювання/розширювання жолобної ділянки свердловини у порівнянні чи поєднанні із встановленням центраторів різних типів.

4. Доцільно було б провести дослідження впливу сил опору при спуску колони з урахуванням ускладнення стовбура свердловини, що спричинено окрім жолобних виробок, додатковими звуженнями (як приклад, в ділянках залягання пружно-пластичних порід).

5. Не повною мірою оцінено вплив сил опору руху обсадної колони з урахуванням просторового викривлення свердловини та наявних жолобних

виробок (на основі промислового матеріалу) для оптимізації процесу спуску колони та вибору типу центраторів.

6. Основні дослідження проведено тільки пружно-жорстких центраторів. Не відображено необхідність використання різних типів центраторів залежно від умов кріплення: цільних, роликкових, жорстких та інших.

7. Не висвітлено фактори впливу на дизайн профілю «дистанцера» пружно-жорсткого центратора та кількості пружних планок.

Як побажання, необхідно в подальшому розробити «Технологічний регламент вибору типів центраторів для обсадних колон та способів їх фіксації».

В цілому, зміст дисертаційної роботи відповідає назві, розглянуті питання мають не тільки теоретичне, але й практичне значення. Наведені зауваження до дисертаційної роботи не знижують її науковий рівень.

### **Висновок**

1. Дисертація Витвицького І.І. є завершеною науково-дослідною роботою, в якій на основі розв'язку комплексної задачі з центрування обсадних колон вивчено сили опору проходження обсадної колони через ускладнені ділянки свердловини, проведено аналітичну оцінку жорсткості центраторів з визначенням їх міцнісних характеристик та потенційних схем кріплення, здійснено розрахунок та складено програму для визначення віддалі між пружно-жорсткими центраторами та їх кількості, що в сукупності дозволить підвищити надійність кріплення свердловини. Всі твердження в дисертації ґрунтуються на результатах досліджень і в логічній послідовності доведені.

2. Актуальність, пріоритетність та важливість досліджуваних питань, сформульована і вирішена поставлена задача, наукова та практична цінність отриманих результатів дають підстави вважати, що дисертаційна робота **«Удосконалення технології центрування обсадних колон у похило скерованих свердловинах»** відповідає вимогам ДАК України до оформлення дисертацій та авторефератів дисертацій. Автореферат за змістом має повну ідентичність тексту дисертації та розкриває основні наукові й практичні результати досліджень.

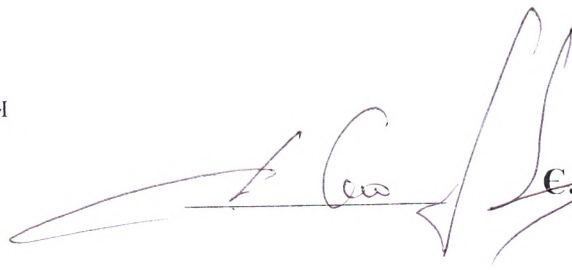
3. Апробація роботи підтверджена чисельними доповідями на вітчизняних і міжнародних конференціях, а також впровадженням під час кріплення свердловин виробничими підприємствами.

4. Опубліковані автором статті у фахових виданнях та отриманий патент повністю відображають і розкривають зміст дисертації, її наукові положення та практичне застосування.

5. Дисертація відповідає вимогам «Порядку присудження вчених ступенів», затвердженого Постановою Кабінету міністрів України № 567 від 24.07.13 р., що стосується кандидатських дисертацій, а також паспорту спеціальності 05.15.10 – буріння свердловин.

6. Вважаю, що дисертаційна робота Витвицького І.І. носить ознаки новизни, обґрунтованості тверджень, наукової та практичної цінності, вищезазначені недоліки не знижують цінності даної роботи, а її автор Витвицький Іван Іванович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.10 – Буріння свердловин.

**Офіційний опонент,**  
начальник управління буріння  
ПАТ «Укрнафта»,  
кандидат технічних наук

 **Є.М. Ставичний**

*Сергій Ставичний Є.М.*  
*звернуто*  
*Ученій секретар ІФНТУНУ*  
*№ 3*

*Відгуки надійшли в смс. Вступ рахунок 05202 28.03.2019*

*Вчений секретар*  
*Ковбасюк І.М.*  
*Ковбасюк І.М.*  
*Ученій секретар ІФНТУНУ*  
*28 03 2019 р.*