

РІШЕННЯ РАЗОВОЇ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ВЧЕНОЇ РАДИ ПРО ПРИСУДЖЕННЯ СТУПЕНЯ ДОКТОРА ФІЛОСОФІЇ

Разова спеціалізована вчена рада ДФ 44.052.005 Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» Міністерства освіти і науки України (м. Полтава) прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 18 «Виробництво та технології» на підставі прилюдного захисту дисертації «Удосконалення способів розробки газогідратних покладів та контролю за гідратуутворенням» за спеціальністю 185 «Нафтогазова інженерія та технології» «24» листопада 2022 року.

Педченко Назар Михайлович 1996 року народження, громадянин України, освіта вища. У 2019 році закінчив Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, отримав диплом магістра за спеціальністю «Прикладна фізика та наноматеріали», освітня програма «Прикладна фізика енергетичних систем». У 2020 році закінчив Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», отримав освітній ступінь бакалавра за напрямом підготовки «Нафтогазова справа». З січня 2019 р. до цього часу аспірант Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

Дисертацію виконано на кафедрі нафтогазової інженерії та технологій Національного університету «Полтавської політехніки імені Юрія Кондратюка», м. Полтава.

Науковий керівник: Зезекало Іван Гаврилович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри нафтогазової інженерії та технологій Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

Здобувач має 20 наукових публікацій за темою дисертації, з яких 5 – у виданнях, що індексуються у наукометричних базах даних Scopus і Web of Science, 2 – у наукових фахових виданнях, що входять до переліку МОН України:

1. Pedchenko, N. (2022). Development of methods of operative determination of parameters of repeated hydrate formation in layer systems of gas hydrate deposits. *Technology Audit and Production Reserves*, 3(1(65)), 34-38. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2022.259263>

2. Педченко Н.М. & Педченко Л.О. (2020) Адаптація елементів технології свердловинного гідровидобутку для розробки покладів газових гідратів і природних бітумів. *Вісті Донецького гірничого інституту*. 1(46), 97-105. <https://doi.org/10.31474/1999-981x-2020-1-97-105>

3. Pedchenko L., Niemchenko K., Pedchenko N. & Pedchenko M. (2018). Use of Alternative Energy Sources to Improve the Efficiency of Natural Gas Hydrate Technology for Gas Offshore Deposits Transportation. *Mining of Mineral Deposits*, 12(2), 122-131. <https://doi.org/10.15407/mining12.02.122>

У дискусії взяли участь голова і члени спеціалізованої вченої ради:

1. **Лукін О.Ю.**, доктор геол.-мінералогічних наук, професор, професор кафедри буріння та геології Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», без зауважень.

2. **Кутний Б.А.**, доктор технічних наук, доцент, професор кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», надав позитивну рецензію із зауваженнями:

Розділ 2. Запропонована технологія розробки покладів та обладнання містить розрахунки окремих елементів, проте потребує підтвердження своєї працездатності в цілому (макетування, математичне моделювання, реалізація на практиці, тощо). Частина розрахунків виконуються «у тексті» і не містять формул, що ускладнює їх розуміння. Вихідні дані для розрахунків приймаються для одного варіанту. Бажано узагальнити увесь процес в одній математичній моделі, яка дозволить виконати розрахунки для різних варіантів вихідних умов.

Математична модель процесу дисоціації (п.2.3) не відтворює поведінку бульбашок газу, які при відносно невеликій швидкості гідросуміші 0,15 м/с можуть накопичуватися у верхній частині П-подібної труби (ст.93).

Розділ 3. Не наведено типи вимірювальних приладів та їх точність. Для постановки експерименту автору варто було застосувати теорію планування експерименту. Дослідження кінетики гідратоутворення (п.3.6.) результати мають описовий характер, у той час як у літературних джерелах наведено формули для розрахунку швидкості процесу гідратоутворення. Варто навести результуючу залежність та дати порівняння досліджень автора з відомими результатами.

Розділ 4. Формула виділення теплоти при утворенні ГГ (4.7) потребує урахування коефіцієнта заповнення трубопроводу газогідратом, оскільки крім ГГ там ще буде вода та газ у різних співвідношеннях. Результати розрахунку (рис. 4.7) показали, що процес підйому з гідратоутворенням з глибини 800 м триватиме 168 годин (7 діб) на швидкості 1,3 мм/с. На скільки це економічно доцільно ?

3. **Дмитренко В.І.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри нафтогазової інженерії та технологій Національного університету «Полтавська політехніка ім.єні Юрія Кондратюка», надала позитивну рецензію із зауваженнями:

1. Розділ викладено на 36 сторінках машинописного тексту, що становить 21,7% від основного тексту дисертації. На нашу думку, розділ можна було б скоротити. Згідно вимог до оформлення дисертацій загальний обсяг огляду літератури не повинен перевищувати 20 % обсягу основної частини дисертації.

2. У розділі 2 доцільно було б навести кількісну оцінку запропонованої технології з відомими, умови для яких розробляється технологія.

3. Недостатньо зроблено акцент у висновках і по тексту дисертації на якісних і кількісних показниках одержаних результатів.

4. В дисертації мало прикладів практичного використання розроблених методик експериментальної оцінки параметрів повторної кристалізації газогідрату. Так, у п. 3.6 доцільно було б навести приклад застосування методики експериментальної оцінки параметрів повторної кристалізації газогідрату для системи «природний газ – розчин інгібітору – газовий гідрат» для попередження ускладнень, пов'язаних з техногенним гідратоутворенням в системах збору і підготовки газу.

4. **Зур'ян О.В.**, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник відділу геотермальної енергетики Інституту відновлювальної енергетики НАН України, надав позитивний відгук із зауваженнями:

1. У вступі дисертаційної роботи було б доцільно згадати прізвища видатних Українських вчених які поклали початок дослідженню газогідратів як техногенного так природнього походження в як Україні так і в світі.

2. В процесі виконання завдань дослідження, щодо аналізу існуючого рівня технологій розробки морських покладів газових гідратів доцільно було б виконати аналіз бази існуючих патентів з цього напрямку та систематизувати їх за відомими методами розробки.

3. У розділі 2.1 сторінка 61. Відсутнє обґрунтування наведених автором розмірів радіусу локальної зони температурної аномалії з температурою, вищою за рівноважну гідратоутворення (5-25 см).

4. У розділі 2.2 Сторінка 73, другий абзац. Не надано обґрунтування, або посилання на джерело інформації, що саме округла форма склепіння виробки і незначний її діаметр убезпечать зону відбору продукції і гідромоніторну систему від обвалів породи.

5. У розділі 2.2.3 Сторінка 76. Не зрозуміло з урахуванням чого для розрахунку процесу дезінтеграції типової для умов Чорного моря гідратовмісної породи було взято глибину саме 800 м.

6. У розділі 3.1. Не надане пояснення, чому при обґрунтуванні необхідності розробки авторської методики оперативного встановлення параметрів повторного гідратуутворення, саме значна тривалість процесу встановлення рівноважних параметрів гідратуутворення пластових систем не дозволяє зробити цього за традиційними методиками. (ст.112. абзац 2).

7. В роботі не розглянуті питання наявності або відсутності можливих екологічних наслідків запропонованого методу видобутку газогідратів.

8. В роботі зустрічаються графічні та орфографічні помилки.

5. **Сай К.С.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри гірничої інженерії та освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», надала позитивний відгук із зауваженнями:

1. У вступі дисертаційної роботи не наведено ступінь обґрунтованості та достовірності отриманих результатів досліджень, хоча в розділі 3 це викладено.

2. Здобувачем не сформульовані наукові положення, але наведені наукові результати і їх новизна, що є допустимим.

3. У розділі 1 надано суттєвий аналіз існуючих методів розробки газогідратних покладів та описано досвід світових компаній і науково-дослідних груп вчених щодо впровадження технологій видобутку гідратного газу в польових умовах. Наведено особливості залягання газогідратних родовищ в акваторіях морів та океанів, проте, не акцентовано увагу на наявності гідратних покладів в умовах Чорного моря, що особливо актуально для України, враховуючи колосальні запаси гідратного газу в надрах чорноморського дна, які в недалекому майбутньому можуть бути доступними для відпрацювання, враховуючи нестабільність на світовому газовому ринку та необхідність пошуку додаткових джерел енергії для країни.

4. Автором вивчено і проаналізовано значну кількість наукових робіт закордонних вчених (згідно переліку використаних джерел), що, безумовно, імпонує, проте, на мою думку, недостатньо розкрито напрацювання та результати досліджень у сфері газогідратних технологій та технологій розробки газогідратних покладів українським колом вчених, що займаються вивченням даного питання.

5. У розділі 1 (п. 1.2 та 1.3) присутні рисунки з позначеннями англійською мовою і недостатньо високої якості (запозичені, але відповідні посилання

присутні, що є дозволеним). Але доцільніше було б представити дані рисунки в авторській інтерпретації або хоча б відтворити необхідні написи українською мовою, оскільки вони не є скріншотами комп'ютерних програм.

6. Розробка газогідратних покладів із застосуванням поєднання способу свердловинного гідровидобутку і теплового впливу розглянута «...для умов морського родовища, прийнятого в п. 2.2» на прикладі типового покладу з урахуванням проаналізованих даних у п. 1.1 – 1.3. Чим саме обґрунтований вибір такого покладу та його параметри? Чому за основу взято характеристики покладів, встановлені в процесі досліджень (посилання [64, 69, 70] з переліку використаних здобувачем літературних джерел)?

7. В яких саме гірничо-геологічних умовах можуть бути апробовані розроблені здобувачем способи розробки газогідратних і газових родовищ? Чи є вони придатними для родовищ Чорного моря і чи можуть бути застосовані для умов, наприклад, Південно-Китайського, Японського, Андаманського та інших морів, а також шельфів США і Канади, де виявлені значні запаси гідратного газу?

8. Чим обумовлений вибір програмного продукту Comsol Multiphysics при проведенні досліджень для моделювання технологічних процесів? Які саме переваги має даний програмний комплекс перед іншими, що також базуються на методі скінченних елементів?

9. В роботі проведені як аналітичні, так і експериментальні дослідження процесу гідратоутворення (повторної кристалізації газогідрату), що підтверджується отриманими кривими гідратної рівноваги (рис. 3.14), проте здобувач не надає кількісну оцінку рівня достовірності наукових результатів, тобто яка саме збіжність між різними методами досліджень (%)?

10. Для запобігання гідратоутворенню при експлуатації свердловин рекомендовано використання розчинів метанолу та етанолу високої концентрації. Здобувачем проведено дослідження із використанням саме цих інгібіторів і встановлено механізм фазових перетворень і складу компонентів пластової системи. Чому для дослідження були обрані саме ці інгібітори, до того ж у таких високих концентраціях (до 70%), оскільки вони є токсичними і можуть чинити негативний вплив на морську екосистему при тривалому застосуванні? Чи не безпечнішим було б провести експериментальні дослідження з такими інгібіторами як водні розчини бішофіту, хлористого кальцію, гліколю тощо?

Загальна оцінка роботи і висновок. Дисертаційна робота на тему: «Удосконалення способів розробки газогідратних покладів та контролю за гідратоутворенням» є завершеним самостійно виконаним науковим дослідженням, відповідає вимогам наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12.01.2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» та «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р №44), а її автор, **Педченко Назар Михайлович**, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 18 «Виробництво та технології» за спеціальністю 185 «Нафтогазова інженерія та технології».

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,
«Проти» 0 членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада ДФ 44.052.005 Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» Міністерства освіти і науки України (м. Полтава) присуджує **Педченку Назару Михайловичу** ступінь доктора філософії з галузі знань 18 «Виробництво та технології» за спеціальністю 185 «Нафтогазова інженерія та технології».

Голова разової
спеціалізованої вченої ради



Рецензент

Лукін О.Ю.

Рецензент

Кутний Б.А.

Опонент

Дмитренко В.І.

Опонент

Зур'ян О.В.

Сай К.С.

Б.І.К.