

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

В. о. проректора з наукової роботи
Івано-Франківського національного
технічного університету нафти і газу,

к.т.н., доцент



Богдан ТЕРШАК
2023 р.

з протоколу №1 від 04 квітня 2023 р. міжкафедрального наукового семінару
Інституту нафтогазової інженерії Івано-Франківського національного
технічного університету нафти і газу

ПРИСУТНІ:

1. Тершак Богдан Андрійович – к.т.н., доц., в. о. проректора з наукової роботи.
2. Витязь Олег Юлійович – д.т.н., проф., директор Інституту нафтогазової інженерії.
3. Запухляк Василь Богданович – д.т.н., проф., завідувач кафедри транспортування та зберігання енергоносіїв.
4. Грудз Володимир Ярославович – д.т.н., проф., професор кафедри транспортування та зберігання енергоносіїв.
5. Грудз Ярослав Володимирович – д.т.н., проф., професор кафедри транспортування та зберігання енергоносіїв.
6. Середюк Марія Дмитрівна – д.т.н., проф., професор кафедри транспортування та зберігання енергоносіїв.
7. Дорошенко Ярослав Васильович – д.т.н., проф., професор кафедри транспортування та зберігання енергоносіїв.
8. Тимків Дмитро Федорович – д.т.н., проф., професор кафедри інженерії програмного забезпечення.
9. Кондрат Олександр Романович – д.т.н., проф., завідувач кафедри видобування нафти і газу.

10. Фем'як Ярослав Михайлович – д.т.н., проф., завідувач кафедри буріння свердловин.

11. Вольченко Дмитро Олександрович – д.т.н., проф., професор кафедри видобування нафти і газу.

12. Богославець Володимир Васильович – к.т.н., доц., доцент кафедри буріння свердловин.

13. Витвицький Іван Іванович – к.т.н., доц., доцент кафедри буріння свердловин.

14. Іванов Олександр Васильович – к.т.н., доцент кафедри транспортування та зберігання енергоносіїв.

15. Купер Іван Миколайович – к.т.н., доц., доцент кафедри видобування нафти і газу.

16. Люта Наталія Вікторівна – к.т.н., доц., доцент кафедри транспортування та зберігання енергоносіїв.

17. Мартинюк Ростислав Тарасович – к.т.н., доц., доцент кафедри транспортування та зберігання енергоносіїв.

18. Марцинків Олег Богданович – к.т.н., доц., доцент кафедри буріння свердловин.

19. Матіїшин Лілія Ігорівна – к.т.н., доц., доцент кафедри видобування нафти і газу.

20. Овецький Сергій Олександрович – к.т.н., доц., доцент кафедри видобування нафти і газу.

21. Пиріг Тарас Юрійович – к.т.н., доц., доцент кафедри транспортування та зберігання енергоносіїв.

22. Стасюк Роман Богданович – к.т.н., доц., доцент кафедри транспортування та зберігання енергоносіїв.

23. Чернова Оксана Тарасівна – к.т.н., доц., доцент кафедри транспортування та зберігання енергоносіїв.

24. Юрич Андрій Романович – к.т.н., доц., доцент кафедри буріння свердловин.

ЗАПРОШЕНІ:

1. Волошин Ю. М. – асистент кафедри буріння свердловин.
2. Гершун Б. І. – аспірант кафедри транспортування та зберігання енергоносіїв.
3. Запукляк Н. М. – аспірант кафедри транспортування та зберігання енергоносіїв.

З присутніх – десять докторів наук та чотирнадцять кандидатів наук – фахівці за профілем представленої дисертації, а також один асистент і два аспіранти.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

1. Тимків Дмитро Федорович – д.т.н., проф., професор кафедри інженерії програмного забезпечення.
2. Матіїшин Лілія Ігорівна – к.т.н., доц., доцент кафедри видобування нафти і газу.

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:

1. Грудз Володимир Ярославович – д.т.н., проф., професор кафедри транспортування та зберігання енергоносіїв.

Головуючий на міжкафедральному науковому семінарі Інституту нафтогазової інженерії:

1. Дорошенко Ярослав Васильович – д.т.н., проф., професор кафедри транспортування та зберігання енергоносіїв.

Секретар на міжкафедральному науковому семінарі Інституту нафтогазової інженерії:

1. Іванов Олександр Васильович – к.т.н., доцент кафедри транспортування та зберігання енергоносіїв.

1. ПОРЯДОК ДЕННИЙ:

1. Заслуховування результатів дисертаційної роботи здобувача наукового ступеня доктора філософії Воловецького Володимира Богдановича на тему: "Розроблення методів і заходів підвищення гідравлічної ефективності трубопроводів систем збирання газу виснажених родовищ" з

галузі знань 18 «Виробництво та технології» за спеціальністю 185 «Нафтогазова інженерія та технології».

Головуючий на міжкафедральному науковому семінарі Інституту нафтогазової інженерії д.т.н., проф., професор кафедри транспортування та зберігання енергоносіїв Дорошенко Ярослав Васильович представив дисертанта, зачитав документи, надані для представлення на міжкафедральному науковому семінарі. Повідомив про те, що з роботою ознайомлені і прорецензували її Тимків Дмитро Федорович, д.т.н., проф., професор кафедри інженерії програмного забезпечення та Матішшин Лілія Ігорівна, к.т.н., доц., доцент кафедри видобування нафти і газу.

2. СЛУХАЛИ:

Доповідь аспіранта кафедри транспортування та зберігання енергоносіїв Воловецького Володимира Богдановича за матеріалами дисертації на тему "Розроблення методів і заходів підвищення гідравлічної ефективності трубопроводів систем збирання газу виснажених родовищ" представленої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 18 «Виробництво та технології» за спеціальністю 185 «Нафтогазова інженерія та технології».

Науковий керівник – доктор технічних наук, проф., професор кафедри транспортування та зберігання енергоносіїв Грудз Володимир Ярославович.

Тему дисертації затверджено 09 лютого 2023 р. на засіданні Вченої ради Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу, протокол №01/646.

Роботу виконано на кафедрі транспортування та зберігання енергоносіїв Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу.

Щодо доповіді було задано понад 30 запитань, на які доповідач дав правильні та ґрунтовні відповіді. Питання задавали:

– к.т.н., доц., в.о. проректора з наукової роботи Тершак Богдан Андрійович;

– д.т.н., проф., завідувач кафедри видобування нафти і газу Кондрат Олександр Романович;

– д.т.н., проф., завідувач кафедри транспортування та зберігання енергоносіїв Запухляк Василь Богданович;

– д.т.н., проф., професор кафедри транспортування та зберігання енергоносіїв Середюк Марія Дмитрівна;

– д.т.н., проф., професор кафедри транспортування та зберігання енергоносіїв Дорошенко Ярослав Васильович;

– д.т.н., проф., професор кафедри транспортування та зберігання енергоносіїв Грудз Ярослав Володимирович;

– д.т.н., проф., професор кафедри інженерії програмного забезпечення Тимків Дмитро Федорович;

– к.т.н., доц., доцент кафедри видобування нафти і газу Матіїшин Лілія Ігорівна;

– к.т.н., доц., доцент кафедри буріння свердловин Марцинків Олег Богданович;

– к.т.н., доц., доцент кафедри буріння свердловин Богославець Володимир Васильович;

– к.т.н., доц., доцент кафедри транспортування та зберігання енергоносіїв Мартинюк Ростислав Тарасович;

3. ВИСТУПИ ПРИСУТНІХ:

З оцінкою дисертації здобувача Воловецького Володимира Богдановича виступили рецензенти:

1) д.т.н., проф., професор кафедри інженерії програмного забезпечення Тимків Дмитро Федорович, який зазначив, що у цей час багато газових та газоконденсатних родовищ перебувають на завершальній стадії їх розробляння. Під час експлуатування свердловин внаслідок низьких пластових тисків уздовж руху газового потоку як на вибої, так і у шлейфах та газопроводах поступово накопичується рідина, що негативно впливає на

забезпечення планових показників. Тому актуальним питанням є розроблення заходів для підвищення ефективності видобутку.

У дисертаційній роботі досліджено ефективність системи збирання і підготовляння газу. Встановлено основні чинники, які негативно впливають на коефіцієнт гідравлічної ефективності міжпромислових газопроводів. Розроблено спосіб видалення рідини з газоконденсатних свердловин та шлейфів. Розроблено спосіб руйнування піни в двофазовому потоці змішуванням його з дегазованою рідиною на максимально можливій відстані від входу в сепаратор установки підготовляння газу. Розроблено методику прогнозування гідратоутворення в системах збирання та підготовляння газу тощо.

Здобувач активно працював над проведенням досліджень, показав здатність ставити і розв'язувати складні наукові задачі, про що свідчить обсяг і якість публікацій. Успішно виконав освітньо-наукову програму підготовки доктора філософії та індивідуальний план наукової роботи.

Дисертаційна робота на тему "Розроблення методів і заходів підвищення гідравлічної ефективності трубопроводів систем збирання газу виснажених родовищ" є завершеним науковим дослідженням. У роботі викладено як лабораторні, так і експериментальні дослідження а також їх апробовано, що дало змогу розробити методи і заходи, які спрямовані на підвищення ефективності видобутку. Це дає підстави рекомендувати вказану роботу до подальшого подання на розгляд та захист на разовій спеціалізованій вченій раді;

2) к.т.н., доц., доцент кафедри видобування нафти і газу Матіїшин Лілія Ігорівна зазначила, що тема дисертаційної роботи Воловецького Володимира Богдановича актуальна. Для завершальної стадії розробляння родовищ характерно виснаження пластової енергії покладів, що призводить до різних ускладнень, зокрема накопичування рідини як у свердловинах, так і в їхніх шлейфах. Це негативно впливає на забезпечення стабільного технологічного режиму експлуатування свердловин та на рівень видобування вуглеводнів.

Тому виникає потреба розробити комплекс заходів для розв'язання проблемних питань.

У дисертаційній роботі здобувач дослідив гідравлічну ефективність системи збирання та міжпромислового транспортування газу. Для підвищення ефективності експлуатування трубопроводів системи збирання газу виснажених родовищ здобувач розробив методи та заходи упровадження яких сприятиме забезпеченню стабільного видобутку вуглеводнів.

Дисертаційна робота містить значний доробок здобувача за напрямом спеціальності нафтогазової інженерії та технологій. Результати проведених досліджень мають наукове і практичне значення, вони опубліковані як у фахових виданнях, так і у наукометричній базі даних Scopus. Висновки є логічним завершенням та узагальненням результатів виконаного дослідження. З огляду на вищевикладене доцільно рекомендувати вказану роботу до подальшого подання на розгляд та захист на разовій спеціалізованій вченій раді.

З оцінкою дисертації здобувача Воловецького Володимира Богдановича виступили присутні:

– к.т.н., доц., в.о. проректора з наукової роботи Тершак Богдан Андрійович сказав, що здобувач є випускником нашого університету. Дисертаційна робота цікава й актуальна для газових та газоконденсатних родовищ України, більшість з яких виснажена і перебуває на завершальній стадії їх розробляння. Тому для них характерні низькі пластові тиски та дебіти свердловин. Це призводить до зниження швидкості газового потоку нижче за мінімально необхідне значення та поступового накопичування рідини як на вибої свердловин, так і у шлейфах та газопроводах.

Для підвищення ефективності розробляння виснажених газоконденсатних родовищ здобувач запропонував комплексний підхід, який передбачає видалення рідини з вибою свердловин, шлейфів та газопроводів за допомогою подавання піни різної кратності а також руйнування її в газорідинному потоці на газозбірному пункті. Здобувач виконав як

лабораторні, так і експериментальні дослідження та апробував результати для умов газоконденсатних родовищ.

Потрібно детально проаналізувати надані зауваження і рекомендації та звернутись до фахівців різних кафедр Інституту нафтогазової інженерії за допомогою для врахування їх. Це дасть змогу поліпшити дисертаційну роботу. Загальна характеристика дисертації – позитивна;

– д.т.н., проф., завідувач кафедри видобування нафти і газу Кондрат Олександр Романович сказав, що здобувач є випускником нашої кафедри, і він викладав певні дисципліни здобувачеві. Питання, розглянуті та вивчені в дисертаційній роботі, актуальні, оскільки на родовищах поступово знижуються пластові тиски та дебіти свердловин. Внаслідок цього відбувається зниження швидкості газового потоку та поступове накопичення рідини, що призводить до зростання втрат тиску від вибою до установки підготовляння газу. Тому, щоб відтермінувати значні витрати на введення в експлуатацію дотискувальних компресорних станцій, технологам на промислах потрібно мінімізувати втрати тисків завдяки своєчасному застосуванню новітніх технологій та/або вживанню різнопланових заходів. Відзначив, що здобувач досить продуктивний і наполегливий, внаслідок чого опубліковано 26 наукових праць. Проте, потрібно зменшити загальний обсяг дисертаційної роботи та скорегувати пункти наукової новизни. Загальна характеристика дисертації – позитивна;

– д.т.н., проф., завідувач кафедри буріння свердловин Фем'як Ярослав Михайлович відзначив важливість вивчених проблемних питань, які виникають на газоконденсатних родовищах. У дисертаційній роботі здобувач запропонував нові підходи до розв'язання проблемних питань. Так, розроблено спосіб видалення рідини з газоконденсатних свердловин та шлейфів а також спосіб руйнування піни в газорідинному потоці. Окрім цього, здобувач виконав експериментальні дослідження на газоконденсатних родовищах та отримав позитивні результати. Вважаю, що впровадження

одержаних результатів на виробництві дасть змогу забезпечувати планові показники з видобутку. Загальна характеристика дисертації – позитивна;

– д.т.н., проф., завідувач кафедри транспортування та зберігання енергоносіїв Запужляк Василь Богданович зазначив, що здобувач є теж випускником кафедри, яку успішно закінчив в Інституті післядипломної освіти та є сформованим висококваліфікованим фахівцем. Дисертаційна робота досить актуальна і викликала зацікавлення двох кафедр, як видобування нафти і газу, так і транспортування та зберігання енергоносіїв. У роботі здобувач запропонував шляхи розв’язання проблемних питань на газоконденсатних родовищах. Для забезпечення стабільного видобування вуглеводнів потрібно удосконалювати наявні технології а також розробляти нові методи. Відзначив особистий внесок здобувача, оскільки основні результати роботи опубліковано в 26 наукових працях. Вважаю, що потрібно врахувати надані зауваження та рекомендації до дисертаційної роботи, а далі подавати на розгляд та захист на разовій спеціалізованій вченій раді. Загальна характеристика дисертації – позитивна;

– д.т.н., проф., професор кафедри транспортування та зберігання енергоносіїв Середюк Марія Дмитрівна зазначила, що здобувач успішно виконав освітньо-наукову програму «Нафтогазова інженерія та технології» третього рівня вищої освіти за спеціальністю 185 «Нафтогазова інженерія та технології» з галузі знань 18 «Виробництво та технології» та є найкращим аспірантом від початку введення цієї програми в дію з 2018 року.

Здобувач в дисертаційній роботі виконав теоретичні дослідження з використанням сучасних програмних комплексів, спланував та провів низку експериментів, промислово апробував свої розробки.

Слід відзначити високу якість та цікаві результати досліджень закономірностей газодинамічних процесів в міжпромислових газопроводах за наявності рідинних забруднень. Результати CFD (computational fluid dynamics) моделювання показали, що накопичення в понижених ділянках газопроводів рідинних забруднень помітно впливають на газодинамічні

процеси і призводять до втрат тиску понад передбачене технологічним режимом значення. Здобувач встановив значення об'єму рідинних забруднень, яке не спричинює помітного впливу на газодинамічну енерговитратність транспортування газу у газопроводі. Якщо ж об'єм забруднень в понижений ділянці газопроводу більший за встановлене значення, то втрати тиску збільшуються за параболічною залежністю. Результати газодинамічних досліджень дають змогу достовірно прогнозувати закономірності зміни тиску в місцях накопичування рідинних забруднень у внутрішній порожнині газопроводу, як функцію його геометричних параметрів, витрати та температури транспортованого газу.

Важливими для теорії та практики є результати CFD моделювання газодинамічних процесів, які супроводжують руйнування піни в газорідинному потоці. Встановлено, що подавання у газопровід стабільного вуглеводневого конденсату з одного патрубку неефективне, оскільки не забезпечує повного руйнування піни. Здобувач встановив причини цього явища. Для підвищення ефективності руйнування піни дисертант розробив оригінальний пристрій, який містить чотири патрубки для подавання у газопровід стабільного вуглеводневого конденсату. CFD моделювання підтвердило високу ефективність розробленого пристрою, який забезпечує повне руйнування піни.

Комплекс розроблених дисертантом методів, заходів та технічних пристроїв для видалення рідини з трубопроводів системи збирання газу дають можливість суттєво зменшити її газодинамічну енерговитратність і як результат забезпечити стабільний видобуток вуглеводнів. Вважаю, що після врахування наданих зауважень до дисертаційної роботи її потрібно подавати на розгляд та захист на разовій спеціалізованій вченій раді. Загальна характеристика дисертації – позитивна;

– д.т.н., проф., професор кафедри транспортування та зберігання енергоносіїв Дорошенко Ярослав Васильович, який зазначив, що у роботі досліджено вплив накопичених забруднень у газопроводі та

гідратоутворювання на втрати тиску за допомогою моделювання в програмному комплексі ANSYS. На основі отриманих результатів встановлено ряд закономірностей. Виконане моделювання дало змогу не тільки визначити втрати тиску в місцях накопичування рідинних забруднень у внутрішній порожнині газопроводів, а і зрозуміти газодинамічні процеси, які при цьому відбуваються. Також оцінено вплив ступеня відкриття штуцерів на місцезнаходження потенційних зон схильних до утворення гідрату. Вивчено газодинамічні процеси у внутрішній порожнині газопроводу в місті установлення штуцерів регулювальних та встановлено їхній вплив на розподіл об'ємних часток газової і рідинної фази. Вважаю, що доцільно врахувати надані зауваження та рекомендації. Загальна характеристика дисертації – позитивна;

З характеристикою наукової зрілості здобувача виступив науковий керівник: д.т.н., проф., професор кафедри транспортування та зберігання енергоносіїв Грудз Володимирович Ярославович. Він відзначив, що здобувач Воловецький Володимир Богданович маючи добрі фахові знання і значний досвід практичної роботи як на виробництві, так і у галузевих науково-дослідних інститутах АТ "Укргазвидобування" та АТ "Укртрансгаз", зарекомендував себе здібним виконавцем наукових досліджень. Показав себе успішним дослідником, який не просто зумів проаналізувати проблемні питання, що виникають під час експлуатування свердловин, шлейфів та міжпромислових газопроводів на родовищах, а й запропонував різні підходи до їх розв'язання. Це дало змогу отримати ґрунтовні науково-теоретичні результати і практичні рекомендації впровадження яких суттєвим чином вплине на стабілізацію видобутку вуглеводнів на виснажених родовищах. Він наголосив на тому, що здобувач має ґрунтовну наукову підготовку, успішно склав всі іспити і заліки передбачені освітньо-науковою програмою «Нафтогазова інженерія та технології», завершив роботу над дисертацією, яка заслуговує на подання на розгляд та захист на разовій спеціалізованій вченій раді для присудження наукового ступеня доктора філософії.

4. УХВАЛИЛИ:

Заслухавши публічну презентацію наукових результатів дисертації "Розроблення методів і заходів підвищення гідравлічної ефективності трубопроводів систем збирання газу виснажених родовищ" здобувача Воловецького Володимира Богдановича та обговоривши її на міжкафедральному науковому семінарі Інституту нафтогазової інженерії, ухвалили висновок.

ВИСНОВОК

міжкафедрального наукового семінару Інституту нафтогазової інженерії Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації на здобуття ступеня доктора філософії Воловецького Володимира Богдановича на тему *«Розроблення методів і заходів підвищення гідравлічної ефективності трубопроводів систем збирання газу виснажених родовищ»* з галузі знань 18 «Виробництво та технології» за спеціальністю 185 «Нафтогазова інженерія та технології»

1. Актуальність теми дисертації

Більшість газоконденсатних родовищ України розробляють на виснаження. Внаслідок цього відбувається поступове зниження пластового тиску та дебітів свердловин. Це призводить до зниження швидкості газового потоку як у свердловині, так і у трубопроводах (шлейфах, міжпромислових газопроводах) систем збирання та підготовляння газу і, відповідно, відбувається накопичування рідинних забруднень. Рідинні забруднення можуть накопичуватися на будь-якій ділянці за напрямком руху газу з пласта до газозбірного пункту, що збільшує гідравлічний опір і, як наслідок, зменшує видобуток вуглеводнів зі свердловин та об'єму транспортованого газу трубопроводами системи збирання і підготовляння. Тому, для забезпечення стабільного експлуатування як свердловин, так і трубопроводів, потрібно моніторити гідравлічний опір і своєчасно застосовувати різнопланові методи та вживати заходів для видалення накопиченої рідини.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертаційна робота є частиною науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт у період 2021 – 2022 рр. за темою 26.5001414 "Науковий супровід та аналіз заходів з оптимізації видобутку вуглеводнів із низькодебітних свердловин ГПУ "Шебелинкагазвидобування", що працюють в умовах накопичення рідини"; за темою 26.0000161 "Аналіз експлуатації та науковий супровід заходів з підвищення продуктивності роботи низькодебітних свердловин, що працюють в умовах впливу рідини на

родовищах ГПУ "Шебелинкагазвидобування"; за темами 50.5001387 та 50.0000143 "Аналіз розробки та обґрунтування заходів зниження темпів падіння видобутку Шебелинського ГКР".

3. Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів, зокрема:

– досліджено гідравлічну ефективність міжпромислових газопроводів та запропоновано методи для її підвищення [1, 2, 5, 6, 22];

– уперше сформульовано основні чинники, що негативно впливають на коефіцієнт гідравлічної ефективності на підставі аналізу фактичних даних експлуатування міжпромислових газопроводів, розрахунків чисельним методом різних величин та промислових досліджень [12, 16];

– запропоновано заходи для підвищення гідравлічної ефективності та моніторингу міжпромислових газопроводів [1, 2, 4, 5, 6, 11, 13, 14, 15, 17, 20];

– запропоновано заходи для підвищення ефективності застосування методів закачування розчину поверхнево-активних речовин (ПАР) у свердловину для видалення рідини з вибою [3, 9, 10, 21];

– розроблено заходи для підвищення ефективності експлуатування свердловин та трубопроводів систем збирання і підготовляння газу [1, 2, 3, 4, 7, 8, 14, 15, 18, 19, 21, 23];

– розроблено способи видалення рідини з газоконденсатних свердловин і шлейфів та руйнування піни в газорідинному потоці і заходи для підвищення ефективності їх реалізації [23, 24, 25, 26].

Особистий внесок автора в опублікованих роботах подано в таблиці:

Ч.ч.	Автор, назва публікації	Особистий внесок дисертанта, зміст	%
1	2	3	4
1	V.B. Volovetskyi, A.V. Uhrynovskyi, Ya.V. Doroshenko, O.M. Shchyrba, Yu.S. Stakhmych. Developing a set of measures to provide maximum hydraulic efficiency of gas gathering pipelines, Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, Vol. 101, No. 1, 2020. pp. 27-41. (Фахове видання включене до міжнародної наукометричної бази Scopus).	Зібрав інформацію, проаналізував дослідження, узагальнив отримані результати, сформував висновки	70

1	2	3	4
2	<p>V.B. Volovetskyi, Ya.V. Doroshenko, O.S. Tarayevs'kyu, O.M. Shchyrba, J.I. Doroshenko, Yu.S. Stakhmych, Experimental effectiveness studies of the technology for cleaning the inner cavity of gas gathering pipelines, Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, Vol. 105, No. 2, 2021. pp. 61-77. (Фахове видання включене до міжнародної наукометричної бази Scopus).</p>	<p>Зібрав інформацію, проаналізував дослідження, узагальнив отримані результати, сформував висновки</p>	70
3	<p>V.B. Volovetskyi, Ya.V. Doroshenko, G.M. Kogut, I.V. Rybitskyi, J.I. Doroshenko, O.M. Shchyrba, Developing a complex of measures for liquid removal from gas condensate wells and flowlines using surfactants, Archives of Materials Science and Engineering, Vol. 108, No. 1, 2021. pp 24-41. (Фахове видання включене до міжнародної наукометричної бази Scopus).</p>	<p>Зібрав інформацію, проаналізував дослідження, узагальнив отримані результати, сформував висновки</p>	70
4	<p>V.B. Volovetskyi, Ya.V. Doroshenko, G.M. Kogut, A.P. Dzhus, I.V. Rybitskyi, J.I. Doroshenko, O.M. Shchyrba, Investigation of gas gathering pipelines operation efficiency and selection of improvement methods, Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, Vol. 107, No. 2, 2021. pp 59-74. (Фахове видання включене до міжнародної наукометричної бази Scopus).</p>	<p>Зібрав інформацію, проаналізував дослідження, узагальнив отримані результати, сформував висновки</p>	70
5	<p>Воловецький В.Б., Витязь О.Ю., Щирба О.М., Коцаба В.І., Коцаба Н.М. Дослідження гідравлічної ефективності міжпромислового газопроводу від УППГ Наріжнрянського ГКР до УКПГ 2 Юліївського. <i>Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ</i>. 2012. №3 (44). С. 158-165. (Фахове видання України).</p>	<p>Зібрав інформацію, проаналізував дослідження, узагальнив отримані результати, сформував висновки</p>	70
6	<p>Воловецький В.Б., Щирба О.М., Витязь О.Ю., Дорошенко Я.В. Аналіз причин зниження гідравлічної ефективності міжпромислових газопроводів та вибір способів її підвищення. <i>Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ</i>. 2013. №3 (48). С. 147-155. (Фахове видання України).</p>	<p>Зібрав інформацію, проаналізував дослідження, узагальнив отримані результати, сформував висновки</p>	70
7	<p>Воловецький В.Б., Щирба О.М., Величко В.В., Витязь О.Ю., Дорошенко Я.В. Оптимізація роботи свердловин Наріжнрянського та Юліївського НГКР. <i>Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ</i>. 2013. №4 (48). С. 127-136. (Фахове видання України).</p>	<p>Провів дослідження, обробив отримані результати, сформував висновки</p>	70
8	<p>Воловецький В.Б., Витязь О.Ю., Коцаба В.І., Щирба О.М. Способи очищення внутрішньої порожнини шлейфів газових та газоконденсатних свердловин. <i>Нафтогазова енергетика</i>. 2015. №2 (24). С. 32-43. (Фахове видання України).</p>	<p>Зібрав інформацію, обробив отримані результати</p>	70

1	2	3	4
9	Воловецький В.Б. , Василенко С.В., Витязь О.Ю., Щирба О.М., Гнітко А.В., Величко В.В. Оптимізація експлуатації газоконденсатних свердловин на завершальній стадії розробки родовищ. <i>Нафтогазова енергетика</i> . 2017. № 2 (28). С. 42-61. (Фахове видання України).	Провів дослідження, обробив отримані результати, сформував висновки	70
10	Воловецький В.Б. , Гнітко А.В., Василенко С.В., Щирба О.М., Коцаба В.І., Величко В.В. Експлуатація газоконденсатних свердловин в умовах низьких робочих тисків. <i>Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Серія: Енергетика надійність та енергоефективність</i> . – Харків.: НТУ "ХПІ". 2018. №10 (1286). С. 7-13. (Фахове видання України).	Провів дослідження, обробив отримані результати, сформував висновки	70
11	Воловецький В.Б. , Щирба О.М. Спорудження міжпромислових газопроводів для стабільного видобутку вуглеводнів. <i>Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія: Теорія і практика будівництва</i> . – Львів.: НУ "ЛПІ". 2019. №912. С. 19-28. (Фахове видання України).	Зібрав інформацію, провів дослідження, сформував висновки	80
12	Воловецький В.Б. , Щирба О.М. Дослідження гідравлічної ефективності міжпромислових газопроводів. <i>Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Серія: Нові рішення в сучасних технологіях</i> . – Харків.: НТУ "ХПІ". 2019. №1. С. 3-13. (Фахове видання України).	Зібрав інформацію та обробив її, сформував висновки	80
13	Воловецький В.Б. , Фрайт М.В., Щирба О.М., Витязь О.Ю., Коцаба В.І., Величко В.В. Перспективи збільшення обсягу вилучення рідких вуглеводнів з природного газу на УКПГ-2 Юліївського НГКР. <i>Інтегровані технології та енергозбереження</i> . – Харків.: НТУ "ХПІ". 2017. № 4. С. 55-61. (Фахове видання України).	Провів дослідження, обробив отримані результати, сформував висновки	70
14	Воловецький В.Б. , Щирба О.М. Експериментальні дослідження очищення внутрішньої порожнини міжпромислових газопроводів. Матеріали V-ої Міжнародної науково-практичної конференції "Сучасні технології промислового комплексу – 2019", випуск 5. – Херсон: ХНТУ, 10 – 15 вересня 2019. С. 32-35.	Провів дослідження, обробив отримані результати, сформував висновки	80
15	Volovetskyi, V. , Uhrynovskyi, A., & Shchyrba, O. (2019). Investigation of technology for cleaning of the flowlines of wells. <i>Physical & Chemical Geotechnologies – 2019: Materials of the International Scientific & Practical Conference (Program of reports) – Dnipro: Dnipro University of Technology, October 3 – 4, 2019</i> . – P. 14-15.	Зібрав інформацію, провів дослідження, сформував висновки	70
16	Воловецький В.Б. , Щирба О.М. Дослідження впливу основних чинників на гідравлічну ефективність міжпромислових газопроводів. Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції "Форум гірників – 2019", Національний технічний університет "Дніпровська політехніка" – Дніпро: НТУ"ДП", 26 – 27 вересня 2019. С. 311 -315.	Обробив інформацію, узагальнив отримані результати, сформував висновки	80

1	2	3	4
17	Воловецький В.Б. Промислове впровадження технології очищення внутрішньої порожнини міжпромислових газопроводів. "Актуальні задачі сучасних технологій" збірник тез доповідей VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя [та ін]. – Тернопіль: ТНТУ, 27 – 28 листопада 2019. – Том I. – С. 6 – 8.	Зібрав інформацію, проаналізував дослідження, сформував висновки	100
18	Воловецький В.Б., Щирба О.М. Модернізація системи збирання та підготовляння газу для забезпечення стабільного видобутку вуглеводневої сировини. Матеріали VI-ої Міжнародної науково-практичної конференції "Сучасні технології промислового комплексу – 2020", випуск 6. – Херсон: ХНТУ, 08 – 12 вересня 2020. – С. 82 – 86.	Зібрав інформацію, проаналізував дослідження, сформував висновки	80
19	Воловецький В., Дорошенко Я., Щирба О. Моніторинг гідравлічного опору ліфтових колон і трубопроводів системи збирання та підготовляння газу. "Контроль і управління в складних системах (КУСС – 2020)". XV Міжнародна конференція. Тези доповідей. – Вінниця: ВНТУ, 08 – 10 жовтня 2020. С. 131-133.	Зібрав інформацію, проаналізував дослідження, сформував висновки	70
20	Воловецький В.Б., Угриновський А.В., Дорошенко Я.В., Щирба О.М., Стахмич Ю.С. Перспективи застосування технології очищення внутрішньої порожнини міжпромислових газопроводів від рідинних забруднень. Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції "Форум гірників – 2020", Національний технічний університет "Дніпровська політехніка" – Дніпро: НТУ"ДП", 4 – 5 листопада 2020. – С. 267-270.	Зібрав інформацію, проаналізував дослідження, сформував висновки	60
21	Воловецький В.Б. Видалення рідинних забруднень зі свердловин і трубопроводів системи збирання та підготовляння газу. Тези VII Міжнародної науково-технічної конференції "Інформатика, управління і штучний інтелект (ІУШІ – 2020)". – Харків: НТУ "ХПІ", 17 – 19 листопада 2020. – С. 09-10.	Зібрав інформацію, узагальнив отримані результати, сформував висновки	100
22	Volovetskyi V.B., Doroshenko Ya.V., Doroshenko J.I., Shchyrba O.M. (2021). Modeling of gas-dynamic processes in the inner cavity of gas gathering pipelines. Information systems and technologies IST-2021. Proceedings of the 10-th International Scientific and Technical Conference September 13-19, 2021 Kharkiv - Odesa, Ukraine. P. 347 – 352.	Провів дослідження, обробив отримані результати, сформував висновки	70
23	Дорошенко Я., Воловецький В. Підвищення ефективності експлуатування свердловин та трубопроводів систем збирання газу виснажених родовищ. "Тридцять третя наукова сесія наукового товариства ім. Шевченка". Наукове товариство ім. Шевченка Івано-Франківський осередок. Тези доповідей. – Івано-Франківськ, 01 – 25 березня 2022. С. 18.	Обробив інформацію, сформував висновки	60

1	2	3	4
24	Воловецький В.Б., Грудз В.Я., Щирба О.М. Підвищення ефективності руйнування піни у газорідинному потоці. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 100-річчю ХНУМГ імені О.М. Бекетова "Актуальні питання хімії та інтегрованих технологій". – Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, 07 червня 2022. – С. 63.	Обробив та узагальнив отримані результати, сформував висновки	70
25	Воловецький В.Б., Щирба О.М., Отрішко В.Л. Спосіб видалення рідини з газоконденсатних свердловин та шлейфів: пат. 146985 Україна: МПК E21B 43/00; заявник і патентовласник АТ "Укргазвидобування". – № u 202007168; заявл. 09.11.2020; опубл. 31.03.2021; Бюл. № 13. (<i>Патент на корисну модель</i>).	Запропонував ідею, виконав патентний пошук та оформив патент	80
26	Воловецький В.Б., Щирба О.М., Отрішко В.Л. Спосіб руйнування піни у газорідинному потоці: пат. 146266 Україна: МПК B01D 19/02, B01D 19/04; заявник і патентовласник АТ "Укргазвидобування". – № u 202005888; заявл. 14.09.2020; опубл. 03.02.2021; Бюл. № 5. (<i>Патент на корисну модель</i>).	Запропонував ідею, виконав патентний пошук та оформив патент	80

4. Достовірність та обґрунтованість отриманих результатів, висновків та рекомендацій, що їх запропонував здобувач

Достовірність отриманих результатів і висновків забезпечено використанням законів газогідродинаміки, статистичного аналізу, теорії ймовірності а також застосуванням сучасних методів обчислювання та комп'ютерних програм, коректною постановкою експериментальних досліджень, зіставленням часткових і узагальнених результатів із відомими.

5. Ступінь новизни основних результатів дисертації порівняно з відомими дослідженнями аналогічного характеру

На основі результатів проведених досліджень розв'язано важливе науково-прикладне завдання підвищення гідравлічної ефективності трубопроводів систем збирання і підготовляння газу виснажених родовищ.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що:

1) набуло подальшого розвитку моделювання залежностей впливу рідинних накопичень у газопроводі на величину гідравлічної ефективності в умовах міжпромислових трубопроводів з урахуванням нестационарності і неізотермічності газового потоку;

2) уперше на основі моделювання газодинамічних процесів досліджено гідратуутворення в місці встановлення штуцерів регулювальних, розширено наукові знання щодо закономірностей розподілу швидкості, об'ємних часток природного газу та води в цих штуцерах залежно від різного ступеня їх відкривання. Запропоновано використовувати методи штучного інтелекту на базі алгоритмів штучних нейронних мереж для прогнозування процесів утворення гідратів у системах збирання і підготовляння газу;

3) уперше запропоновано метод ефективного очищення транспортованого газорідного потоку від піни, яка утворюється в результаті застосування розчину ПАР. За результатами моделювання газодинамічних процесів встановлено закономірність впливу кількості стабільного вуглеводневого конденсату на ефективність руйнування піни, що дає змогу підвищити надійність експлуатування газопромислового обладнання;

4) удосконалено методи видалення рідини з трубопроводів систем збирання газу із застосуванням пінотворних ПАР, що дає змогу підвищити їхню гідравлічну ефективність.

6. Апробація основних результатів дослідження на конференціях, симпозіумах, семінарах

Основні результати дисертаційної роботи доповідалися і обговорювалися на: V Міжнародній науково-практичній конференції "Сучасні технології промислового комплексу – 2019" (м. Херсон, 10 – 15 вересня 2019 р.); International Scientific & Practical Conference "Physical & Chemical Geotechnologies – 2019" (Dnipro, 2019); Міжнародній науково-технічній конференції "Форум гірників – 2019" (м. Дніпро, 26 – 27 вересня 2019); VIII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів "Актуальні задачі сучасних технологій" (м. Тернопіль, 27 – 28 листопада 2019); VI Міжнародній науково-практичній конференції "Сучасні технології промислового комплексу – 2020", (м. Херсон, 08 – 12 вересня 2020); XV Міжнародній конференції "Контроль і управління в складних

системах (КУСС – 2020)" (м. Вінниця, 08 – 10 жовтня 2020); Міжнародній науково-технічній конференції "Форум гірників – 2020" (м. Дніпро, 13 – 14 листопада 2020); VII Міжнародній науково-технічній конференції "Інформатика, управління і штучний інтелект (ІУШІ – 2020)" (м. Харків, 17 – 19 листопада 2020); Information systems and technologies IST-2021. Proceedings of the 10-th International Scientific and Technical Conference (September 13-19, 2021 Kharkiv – Odesa); Тридцять третій науковій сесії наукового товариства ім. Шевченка Наукове товариство ім. Шевченка Івано-Франківський осередок (м. Івано-Франківськ, 01 – 25 березня 2022); Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 100-річчю ХНУМГ імені О. М. Бекетова "Актуальні питання хімії та інтегрованих технологій" (м. Харків, 07 червня 2022).

7. Наукове значення виконаного дослідження із зазначенням можливих наукових галузей та розділів програм навчальних курсів, де можуть бути застосовані отримані результати

Отримані результати науково обґрунтовані і придатні для впровадження на виробничих об'єктах видобування вуглеводневої сировини. Їх реалізація і виконання відповідних промислових досліджень у процесі впровадження дасть змогу отримати детальну інформацію для перенесення запропонованої технології на інші родовища.

Результати мають науковий і практичний інтерес для спеціалістів з видобування вуглеводнів із газоконденсатних родовищ і будуть корисними для студентів закладів вищої освіти зі спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології».

8. Практична цінність результатів дослідження

За результатами дослідження ефективності експлуатування свердловин, шлейфів та міжпромислових газопроводів розроблено заходи і методи підвищення гідравлічної ефективності трубопроводів. Розроблені заходи і методи доцільно впровадити на підприємствах, що видобувають вуглеводні.

9. Оцінка структури дисертації, її мови та стилю викладення

Дисертаційна робота написана грамотною українською науково-технічною мовою, виклад матеріалів досліджень, наукових положень, висновків і рекомендацій робить їх доступними для сприймання. Дисертація відповідає вимогам наказу МОН України від 12.01.2017 р. № 40 "Про затвердження вимог до оформлення дисертацій" (із змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України від 31.05.2019 № 759), постанові Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р. № 44 "Порядок присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії", перевірена на плагіат.

У ході обговорення дисертації не було висунуто жодних зауважень щодо самої суті роботи.

З урахуванням зазначеного, на міжкафедральному науковому семінарі Інституту нафтогазової інженерії ухвалили:

1. Дисертація Воловецького Володимира Богдановича є завершеною науковою працею, у якій розв'язано конкретне наукове завдання підвищення гідравлічної ефективності трубопроводів систем збирання і підготовляння газу виснажених родовищ, яке має важливе значення для галузі знань 18 «Виробництво та технології».

2. Основні результати дисертації повністю відображено у 26 опублікованих наукових публікаціях, з них: 9 статей у наукових фахових виданнях, затверджених МОН України та 4 статті в наукових періодичних виданнях інших держав, що індексуються в наукометричній базі даних Scopus, 11 публікацій матеріалів та тез доповідей на міжнародних конференціях, 2 патенти на корисну модель.

3. Дисертація відповідає вимогам наказу МОН України від 12.01.2017 р. № 40 "Про затвердження вимог до оформлення дисертації" (із змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України від 31.05.2019 № 759), "Порядку присудження ступеня доктора філософії та

змiнами, внесеними згiдно з наказом Мiнiстерства освiти i науки України вiд 31.05.2019 № 759), "Порядку присудження ступеня доктора фiлософiї та скасування рiшення разової спецiалiзованої вченої ради закладу вищої освiти, наукової установи про присудження ступеня доктора фiлософiї" (Постанова Кабiнету Мiнiстрiв України вiд 12 сiчня 2022 р. № 44).

4. З погляду наукової зрiлостi та професiйних якостей Воловецький Володимир Богданович – сформований науковий фахiвець iз нафтогазової iнженерiї, який може ставити i самостiйно розв'язувати науковi завдання.

З огляду на викладене вище мiжкафедральний науковий семiнар Інституту нафтогазової iнженерiї рекомендує дисертацiю Воловецького Володимира Богдановича на тему «Розроблення методiв i заходiв пiдвищення гiдравлiчної ефективностi трубопроводiв систем збирання газу виснажених родовищ» для подання до розгляду та захисту на здобуття ступеня доктора фiлософiї (галузь знань 18 «Виробництво та технологiї», спецiальностi 185 «Нафтогазова iнженерiя та технологiї») на разовий спецiалiзованiй вченiй радi.

За затвердження висновку проголосували:

"за" – одноголосно;

"проти" – немає;

"утримались" – немає.

Рiшення ухвалено одноголосно.

Головуючий на мiжкафедральному науковому семiнарі Інституту нафтогазової iнженерiї, доктор технiчних наук, професор, професор кафедри транспортування та зберiгання енергоносiїв Iвано-Франкiвського нацiонального технiчного унiверситету нафти i газу



Ярослав ДОРОШЕНКО

Секретар на міжкафедральному
науковому семінарі Інституту нафтогазової
інженерії, кандидат технічних наук, доцент
кафедри транспортування та
зберігання енергоносіїв Івано-Франківського
національного технічного
університету нафти і газу

Олександр ІВАНОВ

Завідувач кафедри транспортування
та зберігання енергоносіїв,
Івано-Франківського
національного технічного
університету нафти і газу
доктор технічних наук, професор

Василь ЗАПУХЛЯК

Рецензенти:

доктор технічних наук, професор,
професор кафедри інженерії програмного
забезпечення Івано-Франківського
національного технічного університету
нафти і газу

Дмитро ТИМКІВ

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри видобування
нафти і газу Івано-Франківського
національного технічного університету
нафти і газу

Лілія МАТІШИН

"04" квітня 2023 р.

