

“ЗАТВЕРДЖУЮ”



Проректор Івано-Франківського
національного технічного
університету нафти і газу

проф. Чудик І.І.

2020 р.

ВИТЯГ

з протоколу розширеного наукового семінару
кафедри газонафтопроводів і газонафтосховищ Івано-Франківського
національного технічного університету нафти і газу щодо розгляду
дисертаційної роботи **Грудза Володимира Ярославовича**
«Рациональні режими роботи тривалоексплуатованих газотранспортних
систем в умовах їх неповного завантаження», поданої на здобуття
наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю
185 – нафтогазова інженерія та технології

м. Івано-Франківськ,

11 червня 2020 року

ПРИСУТНІ:

1. Чернова Оксана Тарасівна, к.т.н., доц. зав. кафедри газонафтопроводів і газонафтосховищ – керівник семінару
2. Стасюк Роман Богданович, к.т.н., доцент кафедри газонафтопроводів і газонафтосховищ - секретар
3. Крижанівський Євстахій Іванович – д.т.н., проф., академік НАНУ, ректор університету
4. Середюк Марія Дмитрівна – д.т.н., проф., професор кафедри газонафтопроводів і газонафтосховищ
5. Тараєвський Олен Степанович – д.т.н., доц., професор кафедри газонафтопроводів і газонафтосховищ
6. Тимків Дмитро Федорович – д.т.н., проф., професор кафедри інженерії програмного забезпечення
- 7 Грудз Володимир Ярославович – д.т.н., проф., професор кафедри газонафтопроводів і газонафтосховищ
- 8 Грудз Ярослав Володимирович – д.т.н., проф., професор кафедри газонафтопроводів і газонафтосховищ
9. Запухляк Василь Романович – к.т.н., доц., доцент кафедри газонафтопроводів і газонафтосховищ
10. Іванов Олександр Васильович – к.т.н., доцент кафедри газонафтопроводів і газонафтосховищ

11. Мартинюк Ростислав Тарасович – к.т.н., доц., доцент кафедри газонафтопроводів і газонафтосховищ

12. Михалків Володимир Богданович – к.т.н., доц., доцент кафедри газонафтопроводів і газонафтосховищ

13. Дорошенко Ярослав Васильович – к.т.н., доц., доцент кафедри газонафтопроводів і газонафтосховищ

14. Пиріг Тарас Юрійович – к.т.н., доцент кафедри газонафтопроводів і газонафтосховищ

15. Петрина Дмитро Юрійович – д.т.н., проф., професор кафедри технічної механіки

16. Шлапак Любомир Степанович – д.т.н., проф., зав. кафедри зварювання

17. Люта Наталія Вікторівна – к.т.н., доц., доцент кафедри газонафтопроводів і газонафтосховищ

18. Лисканич Михайло Васильович - д.т.н., проф., професор кафедри технічної механіки;

Всього присутні 18 членів семінару з науковими ступенями – фахівців зі спеціальності за профілем дисертації.

Семінар проведено у відповідності до рішення Вченої ради університету від 21.05.2020 (протокол №3/609)

ПОРЯДОК ДЕННИЙ

1. Про попередню експертизу дисертаційної роботи на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань «18 - Виробництво та технології» за спеціальністю «185 – Нафтогазова інженерія та технології» та надання висновку про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Грудза Володимира Ярославовича «Рациональні режими роботи тривалоексплуатованих газотранспортних систем в умовах їх неповного завантаження».

Тема дисертації затверджена Вченою радою Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу (протокол № 06/502 від 01 червня 2011 року, протокол № 01/595 від 30 січня 2019 року).

Науковий керівник доктор технічних наук, професор академік НАНУ Крижанівський Євстахій Іванович, ректор університету

Робота виконана у Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу.

Головуюча на семінарі зав. кафедри, к.т.н., доц. Чернова О.Т. ознайомила з представила документами, які поступили від дисертанта для представлення на семінарі, повідомила, що з роботою ознайомлені і її прорецензували професор кафедри інженерії програмного забезпечення д.т.н., проф. Тимків

Д.Ф. та професор кафедри газонафтопроводів і газонафтосховищ та д.т.н., доц., Тараєвський О. С..

У своєму виступі дисертант Грудз В.Я обґрунтував актуальність теми, мету та задачі досліджень, виклав основні результати та висновки роботи.

Дисертанту були задані наступні запитання:

Чернова О.Т.: Які основні наукові положення роботи?

Грудз В.Я.: Основні наукові положення полягають в наступному:

- дослідження нестационарних режимів роботи газотранспортних систем (ГТС) з метою встановлення амплітуди коливання тиску;
- удосконалення діагностики гідравлічного стану газопроводу в умовах нестационарних режимів;
- оптимізація режимів роботи ГТС в умовах неповного завантаження

Чернова О.Т.: Яка практична цінність роботи?

Грудз В.Я.: За результатами роботи створена галузева методика, яка передана до впровадження.

Чернова О.Т.: В яких роботах опубліковані основні положення дисертації?

Грудз В.Я.: За темою дисертації опубліковано 7 робіт, одна з яких у виданні, що належить SCOPUS. (демонструє слайд з назвами публікацій і видань)

Петрина Д.Ю.: Чому проведені дослідження характерні для газопроводів тривалої експлуатації?

Грудз В.Я.: Дослідження нестационарних процесів в газопроводах, зокрема, пульсацій тиску мають за мету запобігання руйнуванню трубопроводу внаслідок перевищення допустимих напружень в стінках труб і втоми металу, що особливо актуально для тривалоексплуатованих газотранспортних систем.

Михалків В.Б.: Що вважається неповним завантаженням ГТС?

Грудз В.Я.: Неповне завантаження – це режим, при якому продуктивність системи менша за її пропускну здатність.

Михалків В.Б.: На скільки менша?

Грудз В.Я.: При проектній пропускну здатності ГТС України 128 млрд м³ в рік зараз перекачується 65 млрд м³ в рік, в наступні роки планується перекачувати 40 млрд. м³ в рік. Це неповне завантаження.

Михалків В.Б.: А сезонна нерівномірність відноситься до неповного завантаження?

Грудз В.Я.: В принципі так, але при зменшенні відбору газу в літній період споживачами з Європи планується закачування його в підземні сховища газу (ПСГ), тому зниження продуктивності не буде.

Михалків В.Б.: Які причини неповного завантаження?

Грудз В.Я.: Основною причиною є недопоставка газу з Росії.

Запухляк В.Б.: В чому новизна використаних математичних моделей?

Грудз В.Я.: В рівнянні руху газу одночасно використані інерційні втрати і втрати на тертя. Для моделювання компресорних станцій (КС) використано спеціальні функції джерела Дірака і Хевісайда.

Запухляк В.Б.: Якими методами здійснювалася реалізація моделей?

Грудз В.Я.: Було застосовано метод інтегральних перетворень і метод розділення змінних.

Дорошенко Я.В.: Які проводились експериментальні дослідження?

Грудз В.Я.: Лабораторних експериментів не проводилось, однак при встановленні амплітудних значень коливань тиску використані статистичні дані по газопроводах УМГ «Прикарпатрансгаз».

Мартинюк Р.Т.: Чому при неповному завантаженні системи часто виникають нестационарні режими?

Грудз В.Я.: В умовах неповного завантаження є можливість стрибкоподібно змінювати витрату газу, що викликає нестационарність.

Середюк М.Д.: Чи знайомі Ви з нашими дослідженнями в області неповного завантаження газотранспортної системи?

Грудз В.Я.: Так, я вивчав ці матеріали і відповідні літературні публікації внесені до переліку посилань дисертації.

Середюк М.Д.: Як співвідносяться результати Ваших досліджень з нашими?

Грудз В.Я.: В області стаціонарних режимів результати моїх досліджень підтверджують Ваші положення.

Середюк М.Д.: Які методи діагностики стану лінійних ділянок газопроводів удосконалено у результаті Ваших досліджень?

Грудз В.Я.: В результаті проведених досліджень запропоновано для визначення фактичного значення коефіцієнта гідравлічного опору метод пониження порядку диференціальних рівнянь і метод усереднення швидкості, які базуються на реалізації спрощених математичних моделей і характеризуються швидкодієністю і достатньою точністю, що важливо для оперативного керування режимами газотранспортної системи.

Середюк М.Д.: Які критерії оптимальності використані для оптимізації режимів в умовах неповного завантаження газотранспортної системи?

Грудз В.Я.: Єдиним критерієм оптимальності при виборі режимів роботи газотранспортної системи в умовах неповного завантаження є мінімум енерговитрат на транспортування газу.

ВИСТУПИЛИ:

- науковий керівника дисертаційної роботи **Крижанівський Є.І.:**

Дисертаційна робота відповідає вимогам Постанови Кабінету Міністрів України «Про порядок проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії» від 06.03.2019 р. № 167, вона пройшла перевірку на плагіат.

Експлуатація транзитної газотранспортної системи в умовах неповного завантаження передбачає часті зміни обсягів транспортування газу, що викликає необхідність в оперативному прогнозуванні стаціонарних режимів роботи системи. Тому актуальним питанням є створення методик оцінки гідравлічного стану газотранспортної системи і оперативного прогнозування стаціонарних режимів її експлуатації, встановлення закономірностей протікання технологічних процесів в газотранспортних системах для оптимізації оперативного керування експлуатаційними режимами.

В дисертаційній роботі вперше виконано дослідження нестационарних процесів, викликаних стрибкоподібними змінами обсягів перекачування газу з метою запобігання перевищення критичного тиску і порушення умов міцності трубопроводів, удосконалено методи діагностування гідравлічного стану трубопроводу, розроблено принципи і методи оптимізації режимів роботи газотранспортних систем, що експлуатуються за умов неповного завантаження.

Дисертант активно працював над проведенням досліджень, показав здатність ставити і вирішувати складні наукові задачі, про що свідчить обсяг і якість публікацій. Успішно виконав індивідуальний план наукової роботи та індивідуальний навчальний план.

Дисертаційна робота «Раціональні режими роботи тривало-експлуатованих газотранспортних систем за умови їх неповного завантаження» є завершеним науковим дослідженням, в якому поєднуються методи аналітичних і експериментальних підходів, що дало змогу розробити ряд важливих для практики рекомендацій, спрямованих на економію енергоресурсів при транспортуванні газу.

Рекомендувати вказану роботу до розгляду та захисту у разовій спеціалізованій раді.

ГОЛОВУЮЧА: Дякую, прошу до слова рецензентів.

Виступили рецензенти:

Д.т.н.,доц. Тараєвський О.С.:

Актуальність теми. Довготривала експлуатація транзитної газотранспортної системи в умовах неповного завантаження передбачає часті зміни обсягів

транспортування газу. Тому викликає необхідність в оперативному прогнозуванні раціональних режимів роботи. Для їх оптимізації важливо оцінити гідравлічний стан газопроводів. В таких умовах актуальним питанням є створення спрощених методик оцінки гідравлічного стану газотранспортної системи і оперативного прогнозування режимів її роботи.

Загальна характеристика роботи. Дисертація складається з вступу, чотирьох розділів, загальних висновків та списку використаних джерел, що містить 134 найменувань. Текст роботи викладено на 147 сторінках машинопису, містить 8 таблиць та 18 рисунки.

За темою дисертаційної роботи опубліковано 7 друкованих робіт, в тому числі 5 – у фахових виданнях України, одна у виданні SCOPUS. В опублікованих наукових працях адекватно відображено основний зміст дисертації.

Дисертацію присвячено дослідженням закономірностей протікання технологічних процесів в газотранспортних системах тривалої експлуатації для оптимізації оперативного керування режимами за умови їх неповного завантаження.

На основі результатів виконаних досліджень створено комплексну галузеву методичку «методи прогнозування режимів газотранспортної системи в умовах неповного завантаження і підрахунку запасів газу в трубах», апробація якої в умовах УМГ «Прикарпаттрансгаз» показала адекватність прогнозних і фактичних показників.

Наукова новизна і практична цінність.

- встановлено закономірності протікання нестационарних процесів в газопроводах, викликаних стрибкоподібними змінами обсягів перекачування газу чи відключенням і повторним включенням компресорних станцій з метою запобігання критичного перевищення тиску і порушення умов міцності трубопроводів;
- на основі результатів дослідження процесу розповсюдження збурень, викликаних зміною продуктивності удосконалено методи діагностування гідравлічного стану газопроводів;
- розроблено принципи і методи оптимізації режимів роботи газотранспортних систем, що експлуатуються за умов неповного завантаження;
- з метою оперативного керування режимами роботи газотранспортної системи при зміні обсягів перекачування газу створено методичку, основу на принципі інтегральних коефіцієнтів впливу.

Зауваження по роботі

1. Розділ 1 містить надлишок інформації про стан ГТС України, типи ГПА на КС, їх надійність та техніко-економічні показники, існуючі методи технічної діагностики. Ряд інформативних положень можна було б опустити.

2. Характер коливання тиску в газопроводі досліджено аналітичними методами на основі лінеаризованої математичної моделі. Можна було б використати методи числової реалізації, які не вимагають лінеаризації, і порівняти результати.
3. Важливим елементом проведених досліджень є визначення діагностичних ознак гідравлічного стану, загальноприйнятою серед яких є гідравлічна ефективність. В роботі використано з цією метою фактичне значення коефіцієнта гідравлічного опору.
4. Математична модель оптимізації режимів роботи ГТС базується на методі конкуруючих варіантів. Можна було б розглянути інші методи (наприклад, метод градієнтного спуску) і вибрати найбільш раціональний.
5. Економічні розрахунки впровадження розробленої методики оптимізації режимів роботи ГТС можна було б підсилити розрахунком економічного ефекту.
6. В роботі зустрічаються русизми, орфографічні та граматичні помилки.

В цілому вказані зауваження не носять принципового характеру, і їх можна розглядати як побажання автору в подальшій науковій роботі.

Висновок

Дисертаційна робота Грудза Володимира Ярославовича на тему «Раціональні режими роботи тривалоексплуатованих газотранспортних систем за умови їх неповного завантаження», представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю «185 – нафтогазова інженерія та технології», є завершеною науковою роботою, характеризується науковою новизною і практичною цінністю, рекомендується до розгляду на засіданні разової спеціалізованої Вченої ради.

д.т.н., проф. Тимків Д.Ф.:

Дисертацію присвячено дослідженням раціональних режимів роботи тривалоексплуатованих газотранспортних систем за умови їх неповного завантаження.

У **вступі** приведена загальна характеристика роботи, доводиться актуальність теми, її зв'язок з загальнодержавними планами, вказується мета і задачі дослідження, наукова новизна, практична цінність і особистий вклад автора.

В **першому розділі**. Проведено аналіз літературних джерел з питань системи обслуговування і енергоефективності газотранспортної системи для визначення оптимального режиму роботи газопроводу. Конкретизовано мету і задачі досліджень.

В **другому розділі** розглядаються питання дослідження режимів роботи газотранспортних систем в умовах їх неповного завантаження. Для прогнозу-

вання режимів роботи газотранспортної системи в умовах частоті зміни продуктивності розроблено аналітичні методи розрахунку, які характеризуються достатньою точністю і високою швидкістю реалізації за умов різкої зміни параметрів. Важливими задачами є встановлення тривалості нестационарного процесу і амплітуда коливання тиску в нестационарних процесах, характерних для експлуатації системи в умовах неповного завантаження.

Третій розділ присвячено удосконаленню методів діагностики гідравлічного стану газотранспортних систем при нестационарних режимах, характерних для їх неповного завантаження. Аналіз результатів показує, що застосування запропонованих методів дає більш достовірні результати, ніж методи усереднювання.

В четвертому розділі розглянуто принципи оптимізації режимів роботи газотранспортних систем в умовах неповного завантаження та прогнозування параметрів експлуатації компресорних станцій.

Отримані результати розрахунку чітко корелюються з фактичними даними, що дозволяє застосовувати побудовані моделі для прогнозування раціональних режимів роботи газотранспортної системи.

Наукова новизна і практична цінність.

1. Для оперативного керування експлуатацією і режимами роботи газотранспортної системи при зміні обсягів перекачування газу запропоновано метод інтегральних коефіцієнтів впливу;

2. Виконано дослідження нестационарних процесів у газопроводах, викликаних зміною продуктивності системи і відключенням компресорних станцій з метою забезпечення надійності експлуатації;

3. Удосконалено існуючі методи діагностування гідравлічного стану трубопроводу в умовах нестационарного і квазістационарного режимів;

4. Розроблено принципи і методи оптимізації режимів роботи газотранспортних систем, що експлуатуються в умовах неповного завантаження;

В опублікованих 7 наукових працях відображено основний зміст дисертації..

Зауваження по роботі.

1. Ступінь підвищення тиску на КС залежить від продуктивності, кількості і схеми роботи ГПА, швидкості обертання їх роторів. При побудові математичної моделі величина підвищення тиску приймається сталою.

2. При розгляданні питання прогнозування режимів роботи ГТС нічого не сказано про профіль траси газопроводів, відсутня інформація про його врахування при побудові математичної моделі.

3. Зазначено, що важливим параметром є швидкість розповсюдження звуку в газі, проте не вказано, в яких межах вона може мінятися в реальних умовах. Яка це величина, і не доведено, що вона є сталою.

4. Слід було б детальніше висвітлити питання про розподіл витрати газу між паралельними нитками складної системи, адже від цього залежить обсяг технологічного газу.

5. В тексті роботи зустрічаються граматичні помилки, русизми.

Загалом дисертаційна робота написана грамотною технічною українською мовою, вказані зауваження є такими, що не впливають на загальну позитивну характеристику дисертаційної роботи і частину з них можна розглядати як побажання автору в подальшій роботі.

Висновок

Дисертаційна робота Грудза Володимира Ярославовича на тему «Рациональні режими роботи тривалоексплуатаційних газотранспортних систем за умови їх неповного завантаження» є закінченою науковою працею, характеризується науковою новизною і практичною цінністю, опубліковані наукові праці повністю відображають суть роботи, яка вписується в рамки спеціальності «185 – нафтогазова інженерія та технології». Пропоную рекомендувати дисертаційну роботу до розгляду та захисту на засіданні разової спеціалізованої Вченої ради.

ГОЛОВУЮЧА: Дякую. Починаємо обговорення.

Середюк М.Д.: Неповне завантаження газотранспортної системи ставить перед експлуатаційниками ряд задач, серед яких слід відмітити оптимізацію режимів у нових умовах, забезпечення надійності, діагностику технічного і гідравлічного стану. Ці питання покладено в основу дисертації, яку ми розглядаємо. Дуже важливо, що ця робота появилася власне зараз, вона є однією з перших досліджень в даному напрямку.

Робота містить основні теоретичні засади прогнозування раціональних режимів експлуатації газотранспортної системи України, що важливо у зв'язку з підписанням довготривалого договору з РФ.

В дисертації на належному науковому рівні викладено основи керування стаціонарними режимами роботи газотранспортної системи в умовах частотої зміни обсягів перекачування, принципи захисту тривало експлуатованих систем від перевищення робочого тиску внаслідок не стаціонарності, методи діагностування гідравлічного стану лінійної частини газопроводів і оптимізації експлуатаційних режимів за критерієм мінімуму енерговитрат на транспортування газу. Висновки і рекомендації опираються на солідну теоретичну базу, їх адек-

ватність підтверджена параметрами фактичних режимів. На основі результатів досліджень створено галузеву методику, яка впроваджується у виробництво. Зауваження рецензентів можна розглядати як побажання автору у подальшій науковій роботі. Отже, робота має всі ознаки дисертації, вважаю, що її можна рекомендувати до захисту на разовій спеціалізованій Вченій раді.

Запухляк В.Б.: Хочу звернути увагу, що ця дисертація є першою роботою за спеціальністю «185 – нафтогазова інженерія та технології», до ліцензування якої ведуться роботи в університеті.

З наукової точки зору це повністю сформована наукова робота, яка містить елементи наукової новизни і практичної цінності, відповідає профілю вказаної спеціальності, а дисертант показав себе сформованим науковцем, здатним ставити і вирішувати складні технологічні задачі.

Вважаю, що можна просити Вчену раду університету про клопотання перед МОНУ щодо створення одноразової спеціалізованої Вченої ради і винесення даної роботи для захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 185 – нафтогазова інженерія та технології.

Михалків В.Б.: Вважаю, що робота дуже корисна для практики і своєчасна, адже в теперішніх умовах кожен кубометр газу має велику цінність, а основний напрямок досліджень – це економія енерговитрат на транспортування газу.

Робота має всі ознаки дисертації на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 185 – нафтогазова інженерія та технології, а автор вільно володіє матеріалами і розробками, що містяться в роботі, тому вважаю за доцільне представити роботу до захисту у разовій спеціалізованій Вченій раді.

Чернова О.Т.: Я також підтримую думку більшості присутніх про цінність даної роботи для теорії і практики і пропоную винести її до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

ГОЛОВУЮЧА: Для прийняття рішення семінару стосовно дисертаційної роботи, яку ми розглянули, необхідно провести відкрите голосування. У виступах рецензентів і дебатах було висловлено єдину думку: просити Вчену раду університету про клопотання перед МОН України про створення разової спеціалізованої вченої ради за спеціальністю «185 – нафтогазова інженерія та технології», для розгляду та захисту дисертаційної роботи Грудза В.Я. «Раціональні режими роботи тривалоексплуатованих газотранспортних систем в умовах їх неповного завантаження», поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСОБИСТОСТІ ЗДОБУВАЧА

Грудз Володимир Ярославович народився народився 2 травня 1995 року в м. Івано-Франківськ. В 2010 році закінчив Івано-Франківську гімназію №3 і вступив до Івано-Франківського коледжу електронних приладів, який закінчив в 2014 році, здобувши кваліфікацію техника електронних систем за спеціальністю «Компютерна інженерія». Після закінчення коледжу був направлений для продовження навчання в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу, після закінчення в 2017 році здобув кваліфікацію магістра за спеціальністю «Компютерна інженерія» і кваліфікацію спеціаліста заденою формою навчання за спеціальністю «Газонафтопроводи і газонафтохвища»

В жовтні 2018 року зарахований в аспірантуру ІФНТУНГ за спеціальністю «185 – нафтогазова інженерія та технології» науковий керівник доктор технічних наук, професор, академік НАНУ Крижанівський Є.І.

УХВАЛИЛИ

1. Дисертаційна робота **Грудза Володимира Ярославовича** «Раціональні режими роботи тривалоексплуатованих газотранспортних систем в умовах їх неповного завантаження» є закінченою науковою працею, яка характеризується науковою новизною і практичною цінністю, відповідає напрямку спеціальності «185 - нафтогазова інженерія та технології».
2. Основні положення дисертації у повній мірі опубліковані в 7 наукових працях, одна з яких у виданні, що належить до SCOPUS, 5 - у фахових виданнях України.
3. Грудз Володимир Ярославович є сформованим науковим фахівцем, що може ставити і самостійно вирішувати наукові проблеми.
4. Внести пропозицію до Вченої ради ІФНТУНГ щодо клопотання перед МОН України про створення разової спеціалізованої вченої ради і рекомендувати дисертаційну роботу Грудза Володимира Ярославовича «Раціональні режими роботи тривалоексплуатованих газотранспортних систем в умовах їх неповного завантаження» до захисту на засіданні цієї ради.
5. Затвердити висновок фахового семінару про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Грудза В.Я. на тему «Раціональні режими роботи тривалоексплуатованих газотранспортних систем в умовах їх неповного завантаження».

ВИСНОВОК

фахового семінару Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації на здобуття ступеня доктора філософії Грудза Володимира Ярославовича «Раціональні режими роботи тривалоексплуатованих газотранспортних систем в умовах їх неповного завантаження» з галузі знань «18 - виробництво та технології» за спеціальністю «185 – нафтогазова інженерія та технології»

Актуальність проблеми. Експлуатація транзитної газотранспортної системи в умовах неповного завантаження передбачає часті зміни обсягів транспортування газу. Тому викликає необхідність в оперативному прогнозуванні раціональних режимів роботи. Для їх оптимізації важливо оцінити гідравлічний стан газопроводів. В таких умовах актуальним питанням є створення спрощених методик оцінки гідравлічного стану газотранспортної системи і оперативного прогнозування режимів її роботи.

В таких умовах основними принципами експлуатації газотранспортного комплексу повинні бути надійність та енергоефективність, забезпечення яких вимагає розв'язання комплексу науково-технічних задач оптимізаційного і прогнозного характеру. В зв'язку із сказаним актуальність проблеми і задач дослідження не викликає сумнівів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота носить науково-прикладний характер і входить в комплекс тематичних планів НАК "Нафтогаз України", спрямованих на підвищення надійності експлуатації газотранспортного комплексу (в тому числі ПСГ) і окреслених Національною програмою "Нафта і газ України до 2035 року".

Особиста участь автора в одержанні результатів. Безпосередньо автором:

- проведено дослідження нестационарних процесів в газотранспортних системах за умови їх неповного завантаження, викликаних стрибкоподібною зміною витрати та зупинками компресорних станцій [5, 6];
- запропоновано прогнозування стаціонарних режимів роботи систем газопостачання методом інтегральних коефіцієнтів [3];
- запропоновано удосконалення методів діагностування гідравлічного стану та витоків з газопроводу на основі дослідження процесу розповсюдження збурень [1];
- розроблено детерміновані методи оптимізації експлуатаційних режимів газотранспортних систем і компресорних станцій за умови їх неповного завантаження [2,7];

- розроблено принципи прогнозування ефективності і надійності використання газоперекачувальних агрегатів на компресорних станціях газотранспортних систем [4,6,7];
- автор брав безпосередню участь у створенні і впровадженні галузевих методик у виробництво [1,6,7].

Особистий внесок автора в опублікованих роботах наведений таблиці:

№п/п	Автори, назва публікації	Особистий внесок дисертанта, зміст	%
1	Грудз В.Я., Грудз В.Я. (молодший) Удосконалення методу діагностування витоків з газопроводу на основі дослідження процесу розповсюдження збурень. Прикарпатський вісник НТШ. Число. – 2017 - №1(37) – С.217 - 225	Узагальнення результатів та формування висновків	25
2.	Грудз В.Я., Грудз В.Я. (молодший) Детерміновані методи оптимізації експлуатаційних режимів газотранспортних систем. Прикарпатський вісник НТШ. Число. – 2017 - №2(38) – С.236 – 246	Формування моделі і отримання результатів, їх аналіз	40
3.	Крижанівський Є.І., Грудз В.Я., Грудз .В.Я.(молодший), Терещенко Р.В. Прогнозування стаціонарних режимів роботи систем газопостачання методом інтегральних коефіцієнтів. //Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. №2(71), 2019. С. 71 – 76	Збір і обробка інформації	40
4.	Крижанівський Є.І., Грудз В.Я., Грудз .В.Я.(молодший), Терещенко Р.В., Говдяк Р.М. Оптимізація режимів компресорних станцій за умови їх неповного завантаження. //Нафтогазова енергетика. 2019.№1(31). С. 36-42.	Кореляційний аналіз	50
5.	Грудз В.Я., Грудз В.Я. (молодший) Нестационарні процеси в газотранспортних системах за умови їх неповного завантаження.// Матеріали 6-тої Міжнародної науково-технічної конференції Нафтогазова енергетика. 2017. Івано-Франківськ. 15-19 травня 2017. С.213.	Математичне моделювання і реалізація моделі	30
6.	Grudz V.Ya. NON-STATIONARY PROCESSES IN THE GAS TRANSMISSION SYSTEMCOMPRESSOR STATIONS SHUT-DOWN [Text] / V.Ya. Grudz*, V.Ya. Grudz (junior), V.B. Zapukhlyak, Ya.V. Kyzymyshyn // Journal of hydrocarbon power engineering. – 2018. – №1(5). – P. 22-28.	Прогнозні моделі і методи їх реалізації	25
7.	Zapukhliak V. MATHEMATICAL MODELING OF UNSTEADY GAS TRANSMISSION SYSTEM OPERATING CONDITIONS UNDER INSUFFICIENT LOADING [Text] / V. Zapukhliak, L. Poberezhny, P. Maruschak, V. Grudz Jr., R. Stasiuk, J. Brezinová, A. Guzanová // Energies. – 2019 – Volume 12, Issue 7 (April-1 2019). – P. 1–14. EISSN 1996-1073 (SCOPUS)	Збір інформації і її обробка	40

Ступінь обґрунтованості запропонованих положень, висновків, рекомендацій. Достовірність отриманих результатів і висновків забезпечується використанням основ теорій: статистичного аналізу, теорії ймовірності, масового обслуговування, структурного методу в поєднанні з варіаційним, методу характеристик, а також застосуванням сучасних числових методів розрахунку та комп'ютерних програм, коректною постановкою експериментальних досліджень, співставленням часткових і узагальнених результатів із відомими.

Основні результати дослідження, їх наукова новизна та значимість. На основі результатів проведених досліджень вирішено важливе науково-прикладне завдання раціонального керування принципами експлуатації газотранспортних систем за умови їх неповного завантаження з метою забезпечення заданої на певному проміжку часу продуктивності при мінімальних енерговитратах.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що вперше :

- виконано дослідження нестационарних процесів в газопроводах, викликаних стрибкоподібними змінами обсягів перекачування газу чи відключенням і повторним включенням компресорних станцій з метою запобігання критичного перевищення тиску і порушення умов міцності труб;
- розроблено принципи і методи оптимізації режимів роботи газотранспортних систем, що експлуатуються за умов неповного завантаження;

удосконалено:

- методи діагностування гідравлічного і технічного стану трубопроводу на основі дослідження процесу розповсюдження збурень, викликаних змінною продуктивністю;

застосовано з подальшим розвитком:

- для оперативного керування експлуатацією і режимами роботи газотранспортної системи при зміні обсягів перекачування газу метод інтегральних коефіцієнтів.

Наукове значення роботи полягає у встановленні закономірностей протікання технологічних процесів в газотранспортних системах для оптимізації оперативного керування режимами за умови їх неповного завантаження.

Практичне значення отриманих результатів. В результаті дослідження газодинамічних процесів в системах транспортування газу допустимі робочі тиски з точки зору запобігання короточасним перевантаженням труб при стрибкоподібній зміні обсягів перекачування та при відключенні компресорних станцій, запропоновано розрахункові формули для їх прогнозу.

На основі результатів досліджень розроблено галузеву методику «Розрахунки розподілу потоків газу і визначення його запасів в трубах»

Публікації. Основні положення дисертації у повній мірі опубліковані в 7 наукових працях, одна з яких у виданні, що належить до SCOPUS, 5 - у фахових виданнях України.

Апробація роботи. Основні результати дисертаційної роботи доповідалися і обговорювалися на міжнародній науково-технічній конференції «Нафтогазова енергетика – 2017» (м. Івано-Франківськ, 2017 р.), міжнародній науково-практичній веб-конференції молодих учених та студентів «Техніка і прогресивні технології у нафтогазовій інженерії – 2018» (17-19 вересня 2018 року), (м. Івано-Франківськ, 2018 р.). В повному обсязі результати досліджень доповідалися на науковому семінарі кафедри газонафтопроводів і газонафтосховищ Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу.

Відповідність дисертації вимогам МОНУ. Дисертаційна робота відповідає вимогам Постанови Кабінету Міністрів України «Про порядок проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії» від 06.03.2019 р. № 167, вона пройшла перевірку на плагіат.

Оцінка мови та стилю дисертації. Дисертаційна робота написана грамотною українською технічною мовою, стиль викладення матеріалів досліджень, наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечує доступність їх сприйняття.

Грудз Володимир Ярославович є сформованим науковим фахівцем, що може ставити і самостійно вирішувати наукові проблеми.

Враховуючи наведене вище, фаховий семінар рекомендує дисертацію Грудза Володимира Ярославовича на тему «Раціональні режими роботи тривалоексплуатаційних газотранспортних систем за умови їх неповного завантаження» до розгляду та захисту на здобуття ступеня доктора філософії (галузь знань «18 - виробництво та технології», спеціальність «185 – нафтогазова інженерія та технології») у спеціалізованій вченій раді.

Результати відкритого голосування:

присутніх – 18, за – 18, проти – 0, утримались – 0.

Головуюча на семінарі
зав. кафедри газонафтопроводів і
газонафтосховищ, к.т.н., доц.

Рецензенти:

д.т.н., проф.

д.т.н., доц.



Тимків Д.Ф.

Тараєвський О.С.

Чернова О.Т.