

ВІДГУК

офіційного опонента доктора технічних наук, професора

Гливи Валентина Анатолійовича

на дисертаційну роботу

МАЦУКА ЗАХАРА МИКОЛАЙОВИЧА

«Підвищення рівня безпеки магістральних газопроводів»,

подану до спеціалізованої вченої ради Д 08.085.01 при Державному вищому навчальному закладі «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.26.01 – охорона праці

Актуальність теми дисертаційної роботи. Газотранспортна система є однією із головних складових загальної системи життєдіяльності держави. На її підприємствах працюють близько 1% працівників від загальної кількості працюючих, в той же час 70% з них працюють на ділянках підвищеної небезпеки і тимчасово або постійно перебувають у зонах можливого негативного впливу небезпечних чинників. Відомо, що більшість компонентів ГТС перебувають у експлуатації протягом багатьох років, що обумовлює їх значний фізичний знос і потребує поступової модернізації. Це витратний, багаторічний процес, тому необхідно розробити і впровадити комплекс засобів і заходів забезпечення безпеки працюючих на діючих об'єктах. Особливістю можливих аварій на трубопроводах, компресорних станціях є можливий негативний вплив на значну частину населення та довкілля. Тому існує нагальна потреба досліджень і розроблення організаційно-технічних заходів оперативного реагування та ліквідації аварій на усіх складових системи. Виходячи з цього тему дисертації слід вважати актуальною науково-прикладною задачею.

Зв'язок роботи з науковими програмами і темами

Дисертаційна робота виконана згідно з основними положеннями Закону України «Про охорону праці» від 14.10.1992 р. № 2694-XII, Закону України «Про ратифікацію Кіотського протоколу до Рамкової Конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату» від 04.02.2004 р. № 1430-IV, «Концепції розвитку Національної академії наук України на 2014-2023 роки», схваленої постановою Президії Національної академії наук України від 25.12.2013 р. № 187, «Концепції реформування системи управління охороною праці в Україні», схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 12.12.2018 р. № 989-р, «Концепції управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру», схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 22.01.2014 р. № 37-р, «Стратегії національної безпеки України», затвердженої Указом Президента України від

Вис. № 37-05/244

08.12.2021

14.09.2020 р. № 392/2020, «Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність», схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18.08.2017 р. № 605-р, «Стратегії енергетичної безпеки», схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 04.08.2021 р. № 907-р.

Наукові дослідження, викладені в дисертації, виконані згідно з напрямками наукової діяльності кафедри безпеки життєдіяльності Державного вищого навчального закладу «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» (ДВНЗ ПДАБА), відповідно до тематичного плану науково-дослідної роботи «Охорона праці людини при впливі на неї небезпечних та шкідливих факторів виробничого середовища. Безпека життєдіяльності людини при виникненні надзвичайних ситуацій природного та антропогенного середовища» (№ держреєстрації 0116U006038, рівень участі здобувача – виконавець).

Обґрунтованість наукових положень висновків і рекомендацій, сформульованих дисертації,

забезпечуються застосуванням сучасних теоретико-експериментальних методів досліджень, коректністю формулювання мети і завдань досліджень, коректним застосуванням математичного апарату, а також прийнятною збіжністю теоретичних та експериментальних даних.

Достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій

Достовірність одержаних результатів забезпечена коректним плануванням та проведенням досліджень, прийнятними припущеннями при розрахунках, збіжністю теоретичних та експериментальних результатів.

Наукова новизна одержаних результатів

Отримано нові науково-обґрунтовані результати, які визначають стан (рівень) виробничої безпеки об'єктів магістральних газопроводів при транспортуванні природного газу у стаціонарному та нестаціонарному режимах, в залежності від технологічної схеми МГ та обраного способу контролю маси і тиску газу, в умовах постійної зміни термодинамічних властивостей газу, і в сукупності визначають безпеку працівників газотранспортних підприємств, інших осіб та безпеку газопостачання споживачів від прогнозованих загроз, а саме:

– вперше проведено теоретичне та практичне обґрунтування технології евакуації природного газу з ділянки (ділянок) магістрального газопроводу, які підлягають ремонту (технічному обслуговуванню) та/або відключенню, із використанням мобільних компресорних станцій, що дозволяє забезпечити виробничу, екологічну безпеку технологічних процесів транспортування газу та економію енергоресурсів;

- запропоновано понятійний апарат безпеки процесу транспортування газу за допомогою мобільних компресорних станцій;
- запропонований термінологічний апарат та концептуальні засади забезпечення безпеки магістральних газопроводів;
- вперше запропонована технологічна схема імітаційно-нестационарного моделювання процесів транспортування природного газу за допомогою мобільних компресорних станцій, що дозволило встановити вплив кожного з елементів системи на безпеку та час перекачування газу із локалізованої ділянки магістрального газопроводу та режими його транспортування;
- розроблено та теоретично обґрунтовано новий підхід до управління газоперекачувальними агрегатами у складі мобільних компресорних станцій під час виконання робіт з евакуації природного газу з ділянки (ділянок) магістральних газопроводів, які підлягають ремонту (технічному обслуговуванню) та/або відключенню, що дозволило підвищити рівень контролю безпеки технологічних процесів;
- вперше встановлено закономірність зміни відносного тиску та відносної маси газу в залежності від часу перекачування газу за допомогою мобільних компресорних станцій, що дозволило підвищити швидкість перекачування газу, за рахунок управління тиском газу магістральних газопроводів та оптимізації кількості компресорних установок у складі мобільних компресорних станцій, від 6 до 135 годин відповідно, та забезпечити безпеку технологічних процесів транспортування природного газу;
- дістали подальший розвиток ризик-орієнтована концепція застосування мобільних компресорних станцій та ризик-орієнтований підхід до ідентифікації небезпек та оцінювання ризиків газотранспортної системи, що дозволило вперше ідентифікувати нові небезпеки під час експлуатації мобільних компресорних станцій;
- дістало подальший розвиток науково-практичне обґрунтування застосування компактної мобільної компресорної станції, здатної перекачати газ із локалізованої ділянки магістрального газопроводу довжиною 25-30 км (діаметром 500-1400 мм) за перекривний вимикаючий пристрій (лінійний кран) по ходу/проти ходу газу, або у сусідній магістральний газопровід, тиском від 55 bar до 100 bar, до надлишкового тиску ≤ 1 bar, протягом 48–96 годин, що дозволить забезпечити безпеку технологічних процесів транспорту природного газу магістральними газопроводами.

Практична цінність дисертаційної роботи:

- розроблено технологію та проєкт виконання робіт із евакуації природного газу з ділянки (ділянок) магістральних газопроводів, які підлягають ремонту (технічному обслуговуванню) та/або відключенню із використанням

мобільних компресорних станції, що дозволило підвищити рівень безпеки та енергоресурсоефективності магістрального транспортування газу;

– розроблено алгоритм керування агрегатами пересувних компресорних станцій під час виконання робіт із евакуації природного газу з ділянки (ділянок) магістральних газопроводів, що підлягають ремонту (технічному обслуговуванню) та/або відключенню;

– запропонований термінологічний апарат та концептуальні засади забезпечення безпеки магістральних газопроводів як об'єктів нафтогазової галузі України, «Методика визначення стану (рівня) безпеки та працездатності складних галузевих систем» впроваджені у Головному управлінні Державної служби України з надзвичайних ситуацій у Дніпропетровській області;

– алгоритм ідентифікації небезпек та оцінювання ризику з урахуванням їх кількісної і якісної оцінки, дерево відмов магістрального трубопроводу, «Методика визначення стану (рівня) безпеки та працездатності складних галузевих систем», «Проект змін до положень нормативно-правових актів з охорони праці (НПАОП 60.3-1.01-10, НПАОП 11.1-1.01-08), будівельних норм і правил (СНиП 2.05.06-85)» впроваджено у Пролетарському виробничому управлінні підземного зберігання газу АТ «Укртрансгаз»;

– алгоритм ідентифікації небезпек та оцінювання ризику з урахуванням їх кількісної і якісної оцінки, дерево відмов магістрального трубопроводу, «Методика визначення стану (рівня) безпеки та працездатності складних галузевих систем» використовуються у навчальному процесі Державного вищого навчального закладу «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» при підготовці студентів, які навчаються за спеціальностями 263 «Цивільна безпека», 192 «Будівництво та цивільна інженерія», зокрема при викладанні навчальних дисциплін: «Виконання робіт підвищеної небезпеки», «Охорона праці в галузі», «Пожежна безпека»;

– прийняті до розгляду Державною службою України з питань праці під час формування нової редакції нормативно-правових актів з питань охорони праці (НПАОП 11.1-1.01-08 «Правил безпеки в нафтогазодобувній промисловості України», НПАОП 60.3-1.01-10 «Правил безпечної експлуатації магістральних газопроводів»).

Повнота висвітлення результатів досліджень у наукових публікаціях, відповідність вмісту автореферату матеріалам дисертаційної роботи

Основні положення, результати та висновки дисертаційної роботи відображені в 21 друкованій праці, а саме: 11 статях, з яких 9 – у наукових фахових виданнях України (з них 1 – у виданні, включеному до міжнародної наукометричної бази Scopus) та 1 – у науковому періодичному виданні іншої держави, яка входить до Європейського Союзу, 7 працях апробаційного характеру, 3 патентах України на корисні моделі.

Опубліковані праці вичерпно відображають основні положення, результати, висновки та рекомендації, сформульовані в дисертації.

Матеріали, наведені у авторефераті, повністю висвітлюють результати, приведені у дисертаційній роботі.

Структура, оцінка мови, стилю та оформлення дисертації

Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел і 3 додатків. Повний обсяг дисертаційної роботи – 290 сторінок, у тому числі обсяг основного тексту – 186 сторінок (7,75 авторських аркушів). Дисертація містить 16 таблиць, 54 рисунки. Список використаних джерел включає 125 найменувань на 13 сторінках. Додатки викладено на 48 сторінках.

Робота написана сучасною технічною українською мовою із застосуванням професійної лексики.

Оцінка вмісту роботи

Дисертація містить вступ, 4 розділи, висновки і 3 додатки.

У вступі автор обґрунтував актуальність теми дисертації. Сформулював мету та основні завдання дослідження, визначив об'єкт, предмет і методи дослідження, навів наукову новизну та практичну цінність результатів, а також зазначив свій особистий внесок у роботах, опублікованих у співавторстві.

У першому розділі автор проаналізував сучасний стан безпеки магістральних газопроводів. Розділ присвячено аналізу особливостей газотранспортної системи України, характеристиці сучасного стану галузі її проблемним питанням, аналізу сучасних енергоресурсоефективних технологій, які підвищують рівень виробничої безпеки об'єктів магістральних газопроводів, аналізу чинного законодавства, стандартів, положень, будівельних норм і правил у питаннях планування та проведення ремонтних робіт на об'єктах магістрального транспорту газу, аналізу методів прогнозу та оцінки ризиків під час експлуатації магістральних газопроводів, висвітлені принципів та декларативних засад державної політики у питанні охорони праці та виробничої безпеки, формулюванню основних задач та напрямків досліджень.

У другому розділі розглянуто питання підвищення рівня виробничої безпеки при виконанні ремонтних робіт на об'єктах магістральних газопроводів. Визначено, що при наявності в країнах західної Європи передових розробок у галузі компресоробудування, способи евакуації природного газу із локалізованих ділянок магістральних газопроводів часом не є енергоресурсоефективними, не в повній мірі відповідають вимогам виробничої безпеки та мають певні недоліки. Обґрунтовано необхідність розробки компактної мобільної компресорної станції, здатної перекачати газ з локалізованої ділянки магістрального газопроводу довжиною 25-30 км (діаметром 500-1400 мм), за перекиривний вимикаючий пристрій (лінійний кран) по ходу/проти ходу газу, або у сусідній магістральний газопровід, тиском від 55 bar до 100 bar, до надлишкового тиску ≤ 1 bar, протягом

48-96 годин. Запропоновано технологію евакуації природного газу з ділянок магістральних газопроводів, що підлягають ремонту (технічному обслуговуванню) та/або відключенню. Розроблено алгоритм проведення розрахунків при дослідженні процесу перекачування газу за допомогою МКС. Запропонована технологічна схема імітаційного моделювання процесів транспортування газу мобільною МКС. Встановлено залежність зміни відносного тиску та відносної маси газу в залежності від часу перекачування газу МКС, а також пряму залежність часу перекачування газу МКС із локалізованої ділянки магістрального газопроводу від його тиску та температури. Встановлено, що процес перекачування газу МКС, при використанні запропонованої здобувачем технології, характеризується стійкістю процесів перекачування, що забезпечує безпеку технологічного процесу. Розроблені заходи підвищення швидкості та енергоресурсоефективності процесу перекачування газу МКС. Доведено, що застосування технології евакуації природного газу із ділянок магістрального газопроводу, що підлягають ремонту (технічному обслуговуванню), є безпечним, прогнозованим та енергоресурсоефективним заходом підвищення виробничої безпеки газотранспортних підприємств. Встановлено, що найбільший вплив у системі «компресорна станція – магістральний газопровід, споживач – компресорна станція» має маса газу у локалізованій ділянці магістрального газопроводу та режими транспортування газу лінійною частиною магістральних газопроводів. Розроблено алгоритм транспортування газу МКС та алгоритм регулювання режимів МКС з урахуванням безпеки технологічного процесу.

У третьому розділі наведено ризик-орієнтований підхід до питання забезпечення безпеки та енергоресурсоефективності підприємств нафтогазової галузі. Висвітлені проблемні питання чинного законодавства у питанні управління ризиками галузевих систем на галузевому та державному рівні. Запропоновано термінологічний апарат, який створено з метою визначення та підвищення рівня виробничої безпеки процесів транспортування природного газу (водню), а також формування ризик-орієнтованої концепції безпеки та енергоресурсоефективності нафтогазової галузі. Запропоновано дерево відмов для магістрального трубопроводу, встановлено основні експлуатаційні обмеження та фактори, які впливають на рівень безпеки об'єктів газотранспортної системи (МКС), що дозволило ідентифікувати нові ризики, пов'язані з експлуатацією МКС, та запропонувати заходи керування ними. Запропоновано ефективний та раціональний ризик-орієнтований підхід у питаннях ідентифікації та оцінки ризиків. Встановлені раціональні залежності у питаннях визначення стану (рівня) безпеки та енергоресурсоефективності галузі, що вперше дозволило запропонувати базову методiku визначення рівня безпеки та енергоресурсоефективності галузі. Запропоновано оптимальний алгоритм ідентифікації небезпек та ризиків, який об'єднує якісний і кількісний підходи оцінки ризику та не конфліктує з чинним законодавством з питань охорони праці.

Встановлено, що за умов дотримання вимог проєктних рішень, виконання вимог охорони праці, виробничої безпеки, правил технічної та безпечної експлуатації магістральних газопроводів та МКС, настанови з монтажу та експлуатації МКС, усі ризики процесу перекачування газу МКС не перевищують значень ризиків від експлуатації об'єктів магістральних газопроводів, до яких вона підключена, і є прийнятними. Запропоновано «Концепцію безпеки та енергоресурсоефективності нафтогазової галузі України, забезпечення безпеки об'єктів галузі від прогнозованих загроз».

Четвертий розділ містить результати впровадження досліджень на виробництві. Запропоновано способи транспортування газу з використанням мобільних компресорних станцій, що дозволяють без зупинки газопостачання та стравлювання великих обсягів газу проводити ремонтні та регламентні роботи на об'єктах магістральних газопроводів з урахуванням безпеки технологічних процесів. Розроблені рекомендації щодо підвищення рівня безпеки та енергоресурсоефективності газотранспортних підприємств. Запропоновано проєкт змін до положень нормативно-правових актів та будівельних норм і правил, регулюючих питання будівництва та експлуатації магістральних трубопроводів. Проєкт змін до нормативно-правових актів з питань охорони праці направлено до Держпраці з метою їх впровадження. Розроблено основні організаційно-технічні заходи, сформульовано технічні вимоги до застосування мобільних компресорних станцій. Запропоновано комплекс заходів з охорони праці, виробничої безпеки та охорони навколишнього природного середовища під час експлуатації мобільних компресорних станцій. Одержані висновки та рекомендації впроваджені у ГУ ДСНС України у Дніпропетровській області, НАК «Нафтогаз України» АТ «Укртрансгаз» Пролетарське управління підземного зберігання газу, навчальному процесі Державного вищого навчального закладу «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури».

У висновках узагальнено отримані у дисертаційному дослідженні наукові та прикладні результати.

У додатках наведено акти впровадження результатів дослідження, список публікацій за темою дисертації та пропозиції автора, що потребують внесення у відповідну нормативну базу.

Ознак порушення академічної доброчесності не виявлено.

Дисертація відповідає паспорту спеціальності 05.26.01 – охорона праці.

У процесі ознайомлення з матеріалами дисертації виникла низка зауважень та побажань:

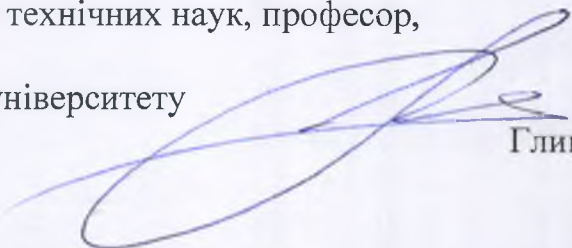
1. У першому розділі доцільно більш ретельно проаналізувати світовий досвід щодо виявлення потенційних загроз для працівників ГТС та підходів до ліквідації нештатних явищ.
2. У роботі не варто надавати візуальні матеріали (фото) відомих аварій, які не несуть наукової інформації.

3. Аналіз роботи закордонних аналогів мобільних компресорних установок та виявлення недоліків щодо їх застосування в Україні, на мою думку варто надати у першому розділі, що додатково обґрунтовує необхідність проведення дослідження.
4. При розгляді фізико-хімічних параметрів (складу) газу слід було більше зосередити уваги на їх впливі на безпеки процесу транспортування газу мобільними компресорними станціями.
5. При розгляді ризик орієнтованих підходів слід було більше приділяти уваги визначенню основних напрямків запобігання аварій мобільних компресорних станцій.
6. Не наведено обґрунтування, як саме та чому енергоресурсоефективність складних систем пов'язана з їх безпекою (стор.159, (3.4.)).
7. При викладенні висновків окремих розділів дисертації слід було більше приділяти уваги одержаним результатам.

Наведені зауваження не стосуються наукової новизни та практичної значущості дисертаційної роботи і не впливають на мою загальну позитивну її оцінку.


Загальний висновок. Вважаю, що дисертаційне дослідження «Підвищення рівня безпеки магістральних газопроводів» Мацука Захара Миколайовича є завершеним науковим дослідженням, виконаним автором самостійно і містить нові наукові і прикладні результати, які у сукупності підвищують захист працюючих від впливу шкідливих і небезпечних чинників при експлуатації та ліквідації аварій на магістральних газопроводах. За актуальністю, обсягом, науковою новизною, практичною цінністю, рівнем обґрунтованості, якістю оформлення дисертаційна робота відповідає вимогам п. 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів», а її автор Мацук Захар Миколайович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.26.01 – охорона праці.

Офіційний опонент, доктор технічних наук, професор,
професор кафедри фізики
Київського національного університету
будівництва і архітектури


Глива В.А.

Підпис Гливи В.А. засвідчено
Вчений секретар
Київського національного університету
будівництва і архітектури




О.С. Полубренко