

ВІДГУК

офіційного опонента **Банахевича Ю. В.** на дисертаційну роботу **Тарасівського Олега Степановича «Забезпечення працездатності тривалоексплуатованих газопроводів за складних гірничо – геологічних умов»**, подану на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю **05.15.13- Трубопровідний транспорт, нафтогазосховища.**

1. Актуальність теми дисертації.

Дисертаційна робота Тарасівського Олега Степановича «Забезпечення працездатності тривалоексплуатованих газопроводів за складних гірничо – геологічних умов» присвячена розробці та обґрунтуванню критеріїв забезпечення працездатності магістральних газопроводів тривалої експлуатації за складних гірничо – геологічних умов шляхом розроблення методу оцінки його фактичного технічного стану з урахуванням аверсно – реверсних режимів експлуатації, вдосконалення методики виявлення найбільш небезпечних ділянок та їх моніторинг.

Газотранспортна система (далі ГТС) України є одним з найбільших та найстарших в світі цільовим комплексом енергетичного сектору економіки, який на протязі вже майже столітнього існування і надалі дозволяє нашій державі успішно виконувати свої енергетичні і пов'язані з цим питання. Тому, на сьогоднішній день, зважаючи на суттєві зміни як зовнішніх, так і внутрішніх навантажень на лінійну частину магістральних газопроводів значну увагу слід приділяти, особливо, гірничо – геологічним умовам, у яких експлуатуються транзитні газопроводи, значна частина яких проходить через Івано – Франківську, Львівську та Закарпатську області. Умови експлуатації магістральних газопроводів у згаданих регіонах нашої держави відзначається складними гірничо - геологічними умовами, великою кількістю зсувонебезпечних ділянок, а також багатьма природними та штучними перешкодами, великими обмеженнями проходження трас і т. п.

Зростання ролі трубопровідного транспорту газу при диверсифікації енергетичних джерел, що часто призводить до експлуатації трубопроводів у аверсно – реверсних режимах, вимагає практичного вирішення багатьох науково-технічних задач забезпечення працездатності та ефективності роботи транзитних, і не тільки, магістральних газопроводів за умови зміни структури технологічних навантажень при фактичному значному фізичному та моральному старінні. Якщо взяти до уваги той факт, що більшість транзитних магістральних газопроводів газотранспортної системи

УВ ПАТ УКРТРАНСГАЗ

ТЗОВИХ-18-419 від 21.02.2018



(далі ГТС) України відпрацювали понад 40 років, то, стає очевидною необхідність комплексно моніторити їх фактичний технічний стан. Тому розроблення нових підходів щодо забезпечення працездатності газопроводів тривалої експлуатації за складних гірничо – геологічних умов є актуальною науково – технічною проблемою.

2. Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації.

Достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечується:

- чітким формулюванням проблеми, шляхів її вирішення та комплексним підходом при її розв'язанні;
- використанням для досягнення мети сучасних методів механічних досліджень згідно вимог відповідних нормативних документів та проведенням на їх основі наукових досліджень, несуперечливістю отриманих в роботі результатів та їх опосередкованою узгодженістю з відомими висновками;
- використанням для досягнення мети сучасних методів фізичного, математичного і комп'ютерного моделювання;
- обґрунтуванням необхідності врахування розрахункових методів механіки руйнування і міцності матеріалів та проведенням експериментально-чисельних досліджень впливу довільно орієнтованих корозійно-механічних тріщин на умови руйнування газопроводів тривалої експлуатації в умовах впливу нестабільних гірських масивів;
- розробленням критеріїв оцінювання аверсно-реверсних режимів експлуатації магістральних газопроводів на працездатність всієї ГТС;
- визначенням впливу експлуатаційних навантажень на працездатність газопроводів за умови одночасної дії змінних внутрішніх тисків та зовнішнього навантаження з боку нестабільних гірських масивів;
- успішною апробацією розроблених методичних рекомендацій, в ПАТ «УКРТРАНСГАЗ» філії УМГ «ПРИКАРПАТТРАНСГАЗ» та філії «ВРТП «УКРГАЗЕНЕРГОСЕРВІС» та ряду інших підприємств, а також використанням результатів роботи у навчальному процесі.

Робота містить пов'язані між собою теоретичні і експериментальні дослідження, які у сукупності вирішують задачу підвищення рівня еколого-техногенної безпеки при транспортуванні природного газу шляхом розроблення ефективних методів оцінки негативного впливу газотранспортної інфраструктури на навколишнє середовище та заходів його зменшення.

3. Оцінка змісту роботи.

Дисертаційна робота складається зі вступу, шести розділів, які містять 95 рисунків і 27 таблиць, висновків, а також списку літератури, що має 293 найменування, додатків. Загальний обсяг дисертації 327 сторінок.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертації, сформульовано мету і основні завдання дисертаційної роботи, висвітлено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, а також наведено відомості щодо апробації роботи, її структури, обсягу та публікацій.

У першому розділі аналізується сучасний стан досліджень руйнування трубопроводів, що експлуатуються на територіях з порушеною рівновагою в геодинамічних активних зонах складних рельєфів. Проблема забезпечення високої експлуатаційної надійності магістральних трубопроводів (далі МТ) має важливе значення для економіки України, оскільки значна їх частина експлуатується протягом тривалого часу і вже вичерпала свій нормативний ресурс. Стабільна робота МТ і його висока економічна ефективність, у першу чергу, залежить від його фактичного технічного стану. При оцінці технічного стану трубопроводу важливе місце займає достовірне визначення напружено-деформованого стану (далі НДС) його лінійної частини, як одного з основних факторів, від якого залежить рівень експлуатаційної надійності.

Щоб надійно оцінити працездатність трубопроводів, необхідний комплексний системний підхід, однією з важливих складових якого є визначення напруженого стану матеріалу труби, зокрема, в місцях із дефектами та у зварних з'єднаннях. Наявність дефектів у процесі експлуатації може призвести до передчасного руйнування трубопроводу. Лінійна частина трубопроводів експлуатується в складних і досить різноманітних природних умовах, а тому спектр навантажень і впливів на них дуже широкий. Окрім цього, система трубопроводів має різне конструктивне рішення по всій її протяжності та різні терміни експлуатації. Все це призводить до їх аварій та відмов. Виконаний аналіз дозволяє стверджувати, що не зважаючи на велику кількість публікацій та технічних засобів, існуючий стан забезпечення працездатності трубопроводів тривалої експлуатації за складних інженерно – геологічних умов характеризується цілим рядом недоліків, що потенційно можуть призвести до загроз технологічній безпеці в нафтогазовому комплексі. Зокрема було встановлено недостатній розвиток теорії та практики оцінки одночасного впливу як внутрішнього, так і зовнішнього навантаження на трубопровід, зокрема в місцях порушеної рівноваги Землі.

За результатами проведеного аналізу за напрямом досліджень сформульовано мету дисертаційної роботи та основні завдання для її досягнення.

У другому розділі розроблено теоретико – методологічні засади формування методів оцінки працездатності трубопроводів тривалої експлуатації на основі аналізу механізмів зародження тріщини в умовах одночасної дії внутрішнього та зовнішнього навантаження; дослідження циклічної та статичної тріщиностійкості металу труб магістральних трубопроводів тривалої експлуатації; дослідження кореляції тріщиностійкості металу труб із параметрами тонкої структури; чинників, які визначають навантаженість газопроводів тривалої експлуатації за складних гірничо – геологічних умов; дослідження впливу концентраторів напружень на міцність магістральних трубопроводів тривалої експлуатації.

Проведений аналіз руйнувань газопроводів свідчить, що зниження температури навколишнього середовища практично не впливає на руйнування газопроводів підземної прокладки. Про це можуть свідчити дані з розподілу кількості відмов газопроводів від пори року. Протягом року число руйнувань рівномірно розподілено по місяцях і порах року.

Встановлено, що руйнування трубопроводів у процесі експлуатації пов'язане з циклічним навантаженням металу труб. Запропонована методика визначення циклічної тріщиностійкості металу труб, що досліджувалися, виготовлених зі сталі 17Г1С, Х52, базується на визначенні коефіцієнтів міцності S , деформаційного зміцнення та інтенсивності напружень K . Для дослідження зміни наведених показників були вирізані взірці з тіла труби та зварних кільцевих з'єднань з трубопроводів різних термінів експлуатації. З кожної марки сталі було виготовлено по 10 взірців. Випробування проводились з частотою коливання в 1 Гц, що відповідає режимам роботи трубопроводів. Аналіз отриманих результатів показав, що чим більший час експлуатації трубних сталей, тим менше число циклів, при яких вони руйнуються при однаковій амплітуді навантаження.

Основна причина таких руйнувань, як показали проведені дослідження - це відносно невисокий рівень тріщиностійкості основного металу і зварного з'єднання. Процеси, що протікають у металі труб у ході тривалої експлуатації, можуть впливати як на стандартні механічні властивості, так і на нестандартні, що оцінюються по спеціально розроблених методиках. У зв'язку з цим, для оцінки стану металу труб після їхньої тривалої експлуатації проведено дослідження комплексу фізико-механічних характеристик, що дозволяє оцінити опір руйнації металу в умовах, найбільш близьких до умов експлуатації.

У третьому розділі проведено дослідження особливостей руйнування трубопроводів тривалої експлуатації у складних гірничо - геологічних умовах. Аналіз чинників, які викликають передчасне руйнування магістральних трубопроводів, показує, що основними причинами руйнування є концентратори напружень і дефекти, утворені в результаті тривалого контакту металу з корозійним середовищем. У зв'язку з цим для виявлення впливу тривалого терміну експлуатації на опір руйнування металу труб було проведено дослідження локальних змін у структурі металу. Зокрема, проведені дослідження для оцінки схильності металу до деформаційного старіння, опору зародженню і поширенню тріщини, параметрів тріщиностійкості, уповільненого втомного руйнування в умовах впливу напружень, корозійного середовища і водню. Прийнято вважати, що основною причиною руйнування в умовах контакту металу з корозійним середовищем є локальна корозія металу, що призводить до утворення тріщини. Іншим чинником, що сприяє тріщиноутворенню в умовах експлуатації, є насичення металу воднем. Тріщина в цьому випадку може утворюватися в ході витримки при навантаженні нижче межі текучості в результаті розвитку втомної тріщини.

Таким чином, виявлено аномалію у механічній поведінці труб тривалої експлуатації, зокрема у різкому характері зміни характеристик пластичності. Зміна структурного стану металу труб під час тривалої експлуатації трубопроводів може бути пов'язаною не тільки з процесом старіння, але і з процесом накопичення дефектів у результаті впливу напружень, корозійного середовища і водню. При дії повторно-статичних навантажень відбуваються незворотні процеси динамічного деформаційного старіння і поступового накопичення дефектів (мікропластичні деформації), які призводять до утворення мікротріщин.

Необхідно відзначити, що в процесі повторно-статичних навантажень у металі експлуатованих труб утворюються необоротні мікропластичні деформації, що призводять до виникнення й розвитку мікротріщин. Зупинку розвитку окремих утомних тріщин у металі експлуатованих труб при повторно-статичних навантаженнях, можна пояснити релаксацією накопичуваної енергії біля вершини тріщини за рахунок утворення ділянок ковзання з довжиною, меншою, ніж критична. Енергія також розсіюється за рахунок росту сусідніх тріщин. Якщо біля вершини тріщини утворюються ділянки ковзання критичних розмірів, то при подальшому навантаженні ділянки з деформованою структурою можуть, у свою чергу, стати областями підвищеної концентрації в металі, що сприяє подальшому розвитку тріщини.

За результатами мало циклових випробувань зразків і розрахунку коефіцієнтів інтенсивності напружень оцінювали експлуатаційну надійність газопроводів. На зовнішній поверхні труби в місці розташування зони сплавлення зварного шва мала місце вм'ятинна глибиною 1-1,5 мм, на внутрішній поверхні, це дефект форми шва у виді натікання наплавленого металу без сплавки з ним.

У четвертому розділі розглядаються можливі сценарії транспортування газу ГТС України, що розглядається як складова частина гнучкої системи транспортування природного газу в умовах відкритого європейського ринку.

З'єднані у систему мережею газопроводів підземні сховища газу забезпечують високу надійність функціонування всієї газотранспортної системи України і гарантують безперебійні поставки газу внутрішнім споживачам, а також транзит газу до Європи. Підземні сховища газу (далі ПСГ) за своєю активною місткістю посідають друге місце серед країн Європи, суттєво випереджаючи такі країни, як Німеччина, Італія, Франція, Великобританія. Впродовж останніх років створюються нові перспективи та особливості транспортування газу діючою ГТС України.

Однією з основних задач операторів ГТС - є забезпечення надійного постачання газу, як до країн ЄС, так і до споживачів України. Починаючи з 2013 року, газовий сектор в Україні зазнав глибокого перетворення з неефективного, що символізував собою залежність України від транзиту природного газу з Російської Федерації, в сектор з перспективою

забезпечення енергетичної незалежності України. На даний час недовантаження газотранспортної системи України становить 42,4% і продовжує збільшуватись. Враховуючи різновекторність напрямків транспортування газу, а при цьому необхідність роботи окремих ланок ГТС в аверсних та реверсних режимах є доцільним додаткове дослідження цих режимів. Спрощена математична модель нестационарного неізотермічного руху газу в газопроводі може бути побудована на основі диференціальних рівнянь руху газу, нерозривності і енергії. Для проведення досліджень вибрана західна частина газотранспортної системи, а саме ділянка магістральних газопроводів «Уренгой-Помари-Ужгород» та «Прогрес» між компресорними станціями Богородчани та Воловець, що відповідає складній конфігурації загальної системи і проходить в максимально складних гірничо – геологічних умовах Карпат при значних перепадах рельєфу. Крім того, слід зауважити, що як низькочастотні, так і високочастотні циклічні коливання навантаження на стінку трубопроводу є змінними протягом значного проміжку часу. В складних гірничо – геологічних умовах при значній зміні рельєфу профіль траси газопроводу містить відповідні перепади по висоті і як наслідок є різні затрати енергії при аверсному та реверсному транспортуванні газу на одній і тій ділянці траси. Для забезпечення надійної безаварійної експлуатації газопроводів необхідно виконувати роздільно розрахунки для аверсного та реверсного режимів. Враховуючи умови протікання пружно – пластичних процесів у матеріалі трубопроводу терміни технічного обслуговування та внутрішньої трубної діагностики необхідно планувати за результатами розрахунку жорсткішого режиму експлуатації.

Результати експериментальних досліджень дозволяють стверджувати, що діюча ГТС України забезпечує надійне транспортування природного газу, як при аверсних, так і при реверсних режимах експлуатації.

У п'ятому розділі наведена розробка системи неперервного моніторингу завантаженості трубопроводів тривалої експлуатації, розміщених в зоні впливу нестабільних гірських масивів.

Магістральні трубопроводи України нерідко розміщуються в геодинамічно активних зонах і можуть піддаватись діям механічних навантажень унаслідок розвитку небезпечних геологічних процесів. У кінцевому результаті це може призвести до аварійного стану зазначених об'єктів, зокрема руйнування трубопроводів та інших технологічних конструкцій. Отримані наукові результати дозволять удосконалити систему запобігання аварійним ситуаціям на об'єктах ГТС з урахуванням режиму експлуатації газопроводу, його фактичного технічного стану, а також параметрів аномальних ділянок з порушеною рівновагою при поверхневого масиву гірських порід. Одним із найважливіших технологічних елементів ГТС України, який забезпечує її надійну та безперебійну роботу, є ПСГ. ПСГ це складна система, основними елементами якої є пласт – колектор зв'язаний з поверхневим обладнанням та трубопровідною обв'язкою сховища. Режим роботи цих об'єктів на відміну від газових родовищ нестабільні в часі, що ускладнює їх працездатність. Навантаження на трубопроводи змінюються під

впливом факторів порушених земель ПСГ. Для забезпечення експлуатаційної надійності трубопроводів необхідно здійснювати моніторинг їх навантаженості. Вивчення ПСГ методом дослідження природних імпульсів електромагнітного поля Землі (ПЕМПЗ) дало можливість отримати уточнену інформацію щодо розподілу підвищеного напружено-деформованого стану (НДС) гірських порід і зон релаксації напружень для визначення меж території з можливим розвитком деформаційних процесів, а також визначити просторову неоднорідність в загальному полі механічних напружень. Для визначення впливу локальних глибинних напружень на зміну інтенсивності ПЕМПЗ на різних глибинах гірської породи проводили дослідження на об'єктах ПАТ «УКРТРАНСГАЗ» філії УМГ «ПРИКАРПАТТРАНСГАЗ».

Додаткове силове навантаження спостерігається для всіх конструктивних елементів, а також для зони входу-виходу газопроводу на поверхню. Зазначені елементи потребують додаткових досліджень, а також режимних спостережень. Зона входу-виходу газопроводу завжди перебуває в полі додаткових навантажень. Класифікація визначених аномалій за величиною та формою свідчить про наявність фонових модельного поля з відповідними характеристиками, а також про наявність аномальних перевищуючих фонових значень інтенсивності на окремих опорах та перегінах. Елементи ниток газопроводів, що розташовані в таких аномальних зонах, потребують додаткових діагностичних досліджень механічних напружень.

Наведені результати досліджень дозволяють стверджувати, що метод ПЕМПЗ є ефективним і відповідно перспективним на попередньому етапі досліджень. Подальше застосування його на ділянках газопроводів дозволить перейти від окремих класифікаційних схем до узагальненої науково обґрунтованої методичної основи нового діагностичного методу контролю надійності експлуатації газопроводів.

У шостому розділі наведені теоретичні та експериментальні дослідження безпечної експлуатації трубопроводів, що проходять у спільних технічних коридорах.

Сучасні магістральні газопроводи діаметром 1420 мм з робочим тиском до 7,5 МПа і довжиною в тисячі кілометрів є вибухопожежонебезпечними. Їх руйнування приводять до велико масштабних економічних та екологічних збитків, в першу чергу через механічні та термічні пошкодження природного ландшафту.

Статистика показує, що близько 80% аварій супроводжуються знаними за своїми масштабами пожежами та вибухами. Іскри виникають в результаті взаємодії частинок газу з металом і твердими частинками ґрунту.

Небезпека і наслідки аварійного руйнування трубопроводів посилюються, якщо вони знаходяться в одному технічному коридорі. Аварійний викид газу на одному магістральному газопроводі може викликати пошкодження сусідніх газопроводів внаслідок ударної хвилі і тим самим спровокувати нові вибухи. Для забезпечення безаварійної експлуатації та зменшення втрат під час аварій необхідно визначити радіус потенційного

впливу (далі РПВ) газопроводу – це відстань негативного руйнівного впливу на сусідні об'єкти в горизонтальній площині. Надземні газопроводи – це переходи через природні та штучні перешкоди, які знаходяться в спільному технічному коридорі володіють більшою небезпекою щодо враження сусідніх газопроводів при вибуху на одному з них. Крім того вони володіють підвищеною небезпекою щодо реалізації диверсій та терористичних актів, ймовірність яких зростає під час гібридної війни.

Для підвищення надійності експлуатації надземних магістральних газопроводів у спільних технічних коридорах необхідно підвищити їх стійкість щодо вибухів, а також зменшити ймовірність враження сусідніх газопроводів при вибуху на одному з них. Відомо, що ефективно протидіє спонтанному росту тріщини в стінці газопроводу - це зміцнення його зовнішньої поверхні композиційними полімерними матеріалами (далі КПМ). При локальному пошкодженні стінки і розгерметизації газопроводу зміцненого КПМ, відбувається вихід газу, який і при зовнішньому загоранні не супроводжується внутрішньо трубним вибухом.

Додатки відображають результати проведених досліджень, створені математичні моделі та запропоновані методи й алгоритми їх реалізації, узагальнені в галузевих методиках, впровадження яких на газопроводах ГТС України показали адекватне співвідношення між прогнозними та фактичними параметрами.

4. Новизна результатів досліджень.

Новизна результатів досліджень полягає у встановленні закономірності поведінки газопроводів тривалої експлуатації за складних гірничо – геологічних умов на базі комплексних теоретичних і практичних досліджень з метою підвищення їх працездатності, зокрема:

- удосконалено наукові основи визначення працездатності ГТС України з урахуванням аверсно – реверсних режимів роботи, тривалого терміну експлуатації та складних гірничо – геологічних умов;
- вперше встановлено механізм зародження тріщин в умовах одночасної дії внутрішнього тиску та зовнішнього лавинного навантаження на газопроводи в зоні впливу концентраторів напружень;
- вперше встановлено вплив аверсно – реверсних режимів на працездатність магістральних газопроводів, які експлуатуються в гірській місцевості;
- визначено рівень навантаження на конструктивні елементи магістральних газопроводів тривалої експлуатації у зсувонебезпечних умовах;
- уточнено вплив природних і штучних перешкод на трасах магістральних трубопроводів тривалої експлуатації в на рівень їх навантаження;
- уточнено наукові заходи експлуатації магістральних газопроводів, що проходять в спільному технічному коридорі.

5. Цінність одержаних результатів для науки і практики.

Цінність одержаних автором дисертації результатів полягає в наступному:

1. Показано, що для забезпечення диверсифікації постачання природного газу до України з різних європейських джерел газотранспортна система України експлуатується в складних гірничо - геологічних умовах при режимах, які часто відрізняються від проектних – це аверсні або реверсні режими.

2. Встановлено механізми зародження та розвитку тріщини в умовах одночасної дії внутрішнього та зовнішнього навантажень, при наявності локальних дефектів конструктивних елементів. В період експлуатації трубопроводів з 18 до 30 років в зонах зварного з'єднання відбувається деформаційне зміцнення металу труби, а також вирівнюється його мікроструктура. Залишковий ресурс визначений за фактичним технічним станом трубопроводу тривалої експлуатації дає можливість експлуатувати його до повного технологічного використання.

3. Експериментально доведено, що ГТС України забезпечує надійне транспортування природного газу як при аверсних так і при реверсних схемах експлуатації. Для прогнозування експлуатаційних режимів необхідно роздільно виконувати розрахунки трубопроводів при аверсному та реверсному транспортуванні. Терміни технічного обслуговування та внутрішньо трубної діагностики необхідно визначати за результатами розрахунку жорсткішого режиму експлуатації.

4. При спорудженні траншеї для укладання магістрального трубопроводу порушується рівновага напруженого стану гірського масиву, яка є концентратором і формує джерела додаткових напружень, що можуть спровокувати зсуви або інші небезпечні геодинамічні процеси. Встановлено, що дослідження методом природних імпульсів електромагнітного поля Землі (ПЕМПЗ) є надійним засобом оцінки навантаженості на елементи трубопроводів прокладених в складних гірничо – геологічних умовах.

5. Розроблено заходи підвищення безпеки експлуатації трубопроводів у технічних коридорах шляхом :

- зміцнення зовнішньої поверхні надземних ділянок трубопроводів композиційними полімерними матеріалами;
- скерування надлишкового тиску від ударної хвилі при вибуху мимо сусіднього трубопроводу за рахунок внутрішнього тертя в ґрунті.

6. Повнота викладення матеріалу в опублікованих працях

За результатами дисертаційних досліджень опубліковано 41 наукову працю, у тому числі 26 – у фахових наукових виданнях України, з яких 10 - у міжнародних журналах, що внесені до науко метричних баз і систем, одна монографія; 14 – наукові праці, матеріали та тези конференцій. Зміст автореферату відповідає основним положенням дисертаційної роботи.

7. Зауваження по роботі

1. Проведення експериментів необхідно було почати з визначення величини випадкової похибки і гарантійного інтервалу.
2. Експеримент проведено для однієї марки сталі. Виникає питання: чи для інших марок трубних сталей одержані результати будуть ідентичними і коректними.
3. Доцільно було б більше уваги приділити впливу аверсно – реверсних режимів на ділянки газопроводів в місцях переходів «земля-повітря».
4. В роботі слід було б навести вимоги до композиційних полімерних матеріалів для підсилення тіла труби газопроводу, чи допоміжних інженерних споруд ділянок трубопроводів що проходять в одному технічному коридорі.
5. В роботі немає розрахунків про отримання економічного ефекту від практичного впровадження запропонованих досліджень.
6. У тексті роботи є деякі стилістичні та орфографічні помилки, неточності, не зовсім вдало використані терміни.

Зазначені вище зауваження не мають принципового характеру, не зменшують цінності роботи, деякі з них можна розглядати як побажання автору в його подальшій роботі.

8. Загальний висновок по роботі

Дисертаційна робота Тарасівського Олега Степановича «Забезпечення працездатності тривалоексплуатованих газопроводів за складних гірничо – геологічних умов» виконана за актуальною тематикою, характеризується обґрунтованістю, науковою новизною, має практичну цінність, знайшла впровадження на підприємствах ПАТ «УКРТРАНСГАЗ».

Дисертація є завершеною науковою працею, в якій одержані нові науково обґрунтовані результати, що в сукупності вирішують актуальну задачу забезпечення працездатності газопроводів тривалої експлуатації за складних гірничо – геологічних умов.

За змістом та оформленням дисертація відповідає вимогам ДАК МОН України до докторських дисертацій, а її автор Тарасівський О.С. заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.15.13 – Трубопровідний транспорт, нафтогазосховища.

**Начальник відділу експлуатації лінійної
частини магістральних газопроводів
філії «Оператор газотранспортної системи»**

ПАТ «УКРТРАНСГАЗ», доктор технічних

наук

*Відділ кадрів та спеціалізовану
випуск 22.052.04 28.01.18
Учбовий секретар ІФНТМГ
18.01.18*

*Ю.В. Банахевич
10.10.
10.10.
10.10.*

