

ВІДГУК

офіційного опонента Говдяка Романа Михайловича на дисертаційну роботу Ждека Андрія Ярославовича «Оцінка втрат нафти від витоків т при транспортуванні і розробка заходів їх скорочення», подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.13 – Трубопровідний транспорт, нафтогазосховища.

Дисертацію присвячено встановленню і конкретизації закономірностей витікання нафти з трубопроводів під тиском з урахуванням профілю траси і формування ареалу забруднення ґрунту.

1. Актуальність теми

Нафтопровідні системи є стратегічним активом промисловості України, і забезпечення їх ефективної та безпечної роботи є питанням національної безпеки.

Магістральні нафтопроводи належать до об'єктів тривалої експлуатації, амортизаційний термін служби яких становить 33 роки. Вони являють собою складний технічний комплекс, при експлуатації якого гостро постає проблема забезпечення надійності його роботи, оскільки 60% (2850 км) магістральних нафтопроводів України експлуатуються понад амортизаційний термін. Решта 40% нафтопроводів мають суттєвий термін напрацювання - близько 30 років.

Досвід експлуатації магістральних нафтопроводів показав, що незважаючи на значний розвиток технологій в проектуванні, будівництві та експлуатації споруд магістрального нафтопроводу на сьогоднішній день не можливо повністю вирішити проблему аварійних втрат нафти при транспортуванні, що виникають при розгерметизації лінійної частини нафтопроводу та технологічного обладнання.

Аварійні втрати нафти чи нафтопродукту при транспортуванні спричиняють шкідливі наслідки як в економічному, так і в екологічному плані. Тому проблема виявлення і скорочення втрат продукту при трубопровідному транспортуванні є актуальною.

2. Загальна характеристика роботи

Дисертаційна робота складається з вступу, чотирьох розділів, основних висновків, списку використаних джерел, що налічує 133 найменувань, та додатків. Основний зміст роботи, який викладено на 137 сторінках машинопису, містить 32

рисунків, 14 таблиць.

У першому розділі проведено аналіз результатів досліджень з питань аварійних втрат нафти при трубопровідному транспорті. На основі проведеного аналізу літературних джерел і статистичного матеріалу з експлуатації магістральних нафтопроводів України сформовано мету проведення досліджень і конкретизовано задачі досліджень.

Другий розділ присвячено експериментальним дослідженням процесу витікання нафти через тріщини в стінках трубопроводу під тиском.

На основі експериментальних досліджень встановлено, що причинами відхилення величини витрати витоків в аварійних ситуаціях від розрахункових значень є форма отвору витоків, її площа, густина рідини, що витікає, та критерій Рейнольдса. Для адекватності математичної моделі запропоновано ввести коефіцієнт витрати отвору, який є функцією параметрів процесу. Встановлено границі, в яких змінюється в залежності від умов режиму витікання рідини коефіцієнт витрати, показано, що збільшення площі отвору призводить до наближення коефіцієнта витрати до величини, характерної для круглого отвору. Отримані на основі порівняння результатів теоретичних і фактичних досліджень поправки до формули витікання рідини дозволяють адаптувати модель до реальності.

Дослідження характеру витікання рідини з трубопроводу в умовах пересіченого профілю траси показали, що процес витікання може бути розбито на три періоди: для першого характерне різке падіння тиску до атмосферного і відповідне зниження витрати витоків; для другого періоду характерне розширення газу в газовому просторі над поверхнею рідини в трубопроводі від атмосферного тиску до тиску пружних парів рідини; третій період характеризується сталим тиском на поверхні рідини, рівним тиску пружних парів і прискореним зменшенням гідростатичного напору в результаті фазового переходу.

У третьому розділі приведено результати аналітичних досліджень фільтрації витоків газу в ґрунті.

Математична плоска модель фільтрації газу в пористому середовищі побудована на основі лінійного закону фільтрації Дарсі з використанням принципу нерозривності і функції джерела Дірака. Нестационарний процес фільтрації газу запропоновано розбити на три фази. Перша фаза починається з моменту виникнення витоків і характеризується розповсюдженням рідини у вертикальному напрямку вниз завдяки дії гравітаційних сил, при цьому тиск фільтраційної протидії поступово зростає до моменту, коли величина фільтраційного опору зрівняється з величиною сил гравітації. З цього моменту починається друга фаза, яка характеризується розповсюдженням рідини в горизонтальному напрямку, при цьому фільтраційний опір продовжує зростати, що викликає фільтрацію рідини у вертикальному напрямку вгору і є початком

третьої фази нестационарної фільтрації, яка закінчується досягненням рідиною поверхні ґрунту. Виконано розрахунки параметрів процесу, зроблено узагальнюючі висновки..

Четвертий розділ присвячено розробці методики оцінки втрат нафти через аварійні витіки з лінійної частини і розробку заходів їх скорочення.

Метою розрахунків за приведеною методикою є оцінка реаліі величини витрати витіку нафти з трубопроводу через аварійні отвори і розробка заходів їх скорочення. Запропонована методика апробована на діючих нафтопроводах системи «Дружба», нафтопроводі «Долина-Дрогобич» та «Жулин-Надвірна». Прогнозні результати порівнювалися з фактичними і показали достатню для інженерних розрахунків точність. Використання розрахункових методів прогнозування втрат нафти від аварійних витоків дозволить запропонувати ряд заходів їх скорочення

3. Ступінь обґрунтованості наукових положень, їх достовірність

Достовірність одержаних результатів забезпечують математичне моделювання технологічних процесів нафтопроводу, використання комбінованого підходу до побудови моделей нестационарних процесів, результати досліджень витікання нафти, та результати апробації методики нафтопроводах системи «Дружба», нафтопроводі «Долина-Дрогобич» та «Жулин-Надвірна».

Основні результати та підсумкові висновки характеризуються новизною поставлених задач, обґрунтованістю та достовірністю і відповідають рівню кандидатської дисертаційної роботи.

3. Новизна отриманих результатів

Системний підхід до проблеми оцінки витрати витоків нафти з трубопроводу під тиском дозволив реалізувати наукові задачі, а саме: закономірності впливу форми отвору на коефіцієнт витрати при витіканні; досліджений вплив профілю траси на витрату витіку нафти; залежності зміни тиску фільтраційного опору середовища (тиску протидії витіканню) і зміни витрати витіку в часі для різних характеристик ґрунтів.

4. Цінність отриманих результатів для науки та практики.

На основі результатів проведених досліджень і результатів експерименту удосконалено методику діагностування витоків нафти з трубопроводів, яка пройшла апробацію в умовах діючих нафтопроводів

системи «Дружба», нафтопроводах «Долина-Дрогобич» та «Жулин-Надвірна»

5. Повнота викладення матеріалу в опублікованих працях.

В опублікованих автором 11 наукових працях висвітлено всі основні положення, результати і висновки дисертації.

Обсяг і стиль матеріалу, приведеного в авторефераті, дозволяють зрозуміти основний зміст дисертації. Основні результати і підсумкові висновки автореферату аналогічні змісту дисертації.

6. Зауваження по роботі.

6.1. У роботі приведено деякі з математичних моделей, що є загальновідомими. Достатньо було зробити посилання на відповідні джерела.

6.2. У вступі і першому розділі надто багато уваги приділено доведенню актуальності проблеми. Цю частину вступу можна було б скоротити, враховуючи очевидність питання.

6.3. У розділі 2 приведено загальну оцінку припущень, прийнятих при отриманні експериментальних поправок до коефіцієнта витрати, які враховують форму і площу отвору, властивості рідини, режим її руху. Бажано було б оцінити чисельно їх вплив на точність визначення масової витрати.

6.4. Запропоновані залежності коефіцієнта витрати витоків нафти в емпіричній формі подані у вигляді функцій властивостей рідини, параметрів витікання, геометричних характеристик. Бажано було б їх представити у критеріальній формі.

6.5. У розділі 3 запропоновано період нестационарного процесу фільтрації газу в ґрунті розбити на три фази. Варто було б запропонувати критерії з параметрів процесу, за якими можна визначати початок і кінець фаз.

6.6. У розділі 4 для скорочення втрат нафти при транспортуванні запропоновано методику діагностування. Можна було б запропонувати конкретні технічні заходи зменшення втрат нафти при транспорті.

6.7. У тексті дисертації зустрічаються граматичні та стилістичні помилки.

Наведені зауваження не носять концептуального характеру, ряд із них можна розглядати як рекомендації в подальшій роботі автора.

7. Загальний висновок по роботі

Дисертація Ждека Андрія Ярославовича «Оцінка втрат нафти від витоків т при транспортуванні і розробка заходів їх скорочення» має практичну і наукову цінність, одержані результати і підсумкові висновки характеризуються новизною та достовірністю і науковою обґрунтованістю, рекомендації та розробки, одержані в роботі, були використані при проведенні промислового експерименту.

Дисертація є завершеною роботою, а її оформлення відповідає вимогам до кандидатських дисертацій.

Враховуючи актуальність проблеми, системний підхід до проблеми оцінювання нафто витоків з нафтопроводів, новизну і ступінь обґрунтованості результатів досліджень, вважаю, що її автор Ждек А.Я. заслуговує присвоєння йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.13 – Трубопровідний транспорт, нафтогазосховища.

Офіційний опонент,
доктор технічних наук,
генеральний директор Інжинірингової
компанії «Машекспорт»



[Handwritten signature]

Р.М. Говдяк

Возгук надійшов з секретарю встиг часу

0 20.052.04

16.11.2013р.

Генеральний секретар

ІРИСТУНГ



ІВ. Процьок І