

підтверджують правомірність результатів експериментальних досліджень, які виявили наявність зони гідравлічно гладких труб у газових мережах низького і середнього тиску для чисел Рейнольдса до 70000.

Більше того, аналіз номограм Моуді для розрахунку коефіцієнтів опору шорстких труб [3, 4] дає змогу прогнозувати, що гідравлічна гладкість поліетиленових труб низького і середнього тиску буде збережена при числах Рейнольдса до 300 000–400 000.

Висновок

Проведені теоретичні та експериментальні дослідження дали змогу встановити особливості руху газу в полі-

етиленових газових мережах. Досліджено мікроструктуру внутрішньої поверхні поліетиленових труб і виявлено суттєві відмінності від мікроструктури внутрішньої поверхні сталевих труб. Зазначена відмінність, на нашу думку, спричинює особливості взаємодії потоку газу з внутрішньою стінкою поліетиленової труби, що знайшло відображення у особливостях прояву законів тертя при русі газу та математичних моделях, що їх описують.

На основі результатів експериментальних досліджень гідравлічної енерговитратності поліетиленових газопроводів розроблено ряд уточнених методик розрахунку газових мереж низького та середнього тиску з поліетиленових труб, які передбачають використання наведених вище математичних моделей для коефіцієнта гідравлічного опору.

Список використаних джерел

- Газопостачання.** Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди: ДБН В.2.5-20:2001. – Офіц. вид. – К.: Держнаглядохоронпраці України, 2001. – 286 с. – (Державні будівельні норми України).
- Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб:** СП 42-101-2003. – [Действующий от 2003-07-08]. – М.: ЗАО «Полимергаз», ГУП ЦПП, 2003. – 223 с. – [Свод правил по проектированию и строительству].
- Larock B.E.** Hydraulics of pipeline systems / B.E. Larock, W.J. Roland, Z.W. Gary. – CRC Press LLC, 2000. – 533 p.
- Handbook of polyethylene pipe** / [The plastic pipe institute]. – USA.: The plastic pipe institute, inc., 2006. – 540 p.
- Morfology of Extruded High-Density Polyethylene Pipes Studied by Atomic Force Microscopy** / D. Trifonova, P. Drouillon, A. Ghanem [and oth.] // Journal of Applied Polymer Science. – 1997. – Vol. 66. – P. 515–523.

Автори статті



Серedyuk Марія Дмитрівна

Доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри транспорту і зберігання нафти і газу Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. Закінчила з відзнакою газонафтопромисловий факультет Івано-Франківського інституту нафти і газу, спеціальність – проектування та експлуатація газонафтопроводів, газосховищ та нафтобаз. Напрям наукових досліджень: розробка наукових та методологічних основ проектування та експлуатації газопровідних систем складної конфігурації.



Ксенич Андрій Іванович

Кандидат технічних наук, доцент кафедри транспорту і зберігання нафти і газу Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. Закінчив факультет нафтогазопроводів Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу, спеціальність – газонафтопроводи та газонафтоховища. Напрям наукових досліджень: розробка уточнених методологій проектних та експлуатаційних розрахунків систем газопостачання.

Шановні читачі!
Нагадуємо, що передплатити журнал
«Нафтогазова галузь України»
Ви можете через відділення зв'язку України
Передплатний індекс 74332

Характеристики застосовуваних матеріалів

Параметр	Склад			
	Сполука 1	Сполука 2	Сполука 3	Сполука 4
Зовнішній вигляд	Прозора однорідна рідина			
В'язкість, 10 м/с	9–15	400–700	15 000–30 000	понад 30 000
Межа міцності на зсув (сталь по сталі), МПа	8–10	9–15	3–8	7–18
Температурний діапазон експлуатації, °С	-60...+250	-60...+150	-60...+200	-60...+160
Ущільнюваний зазор, мм	0,0002–0,07	0,06–0,2	0,1–0,5	понад 0,5

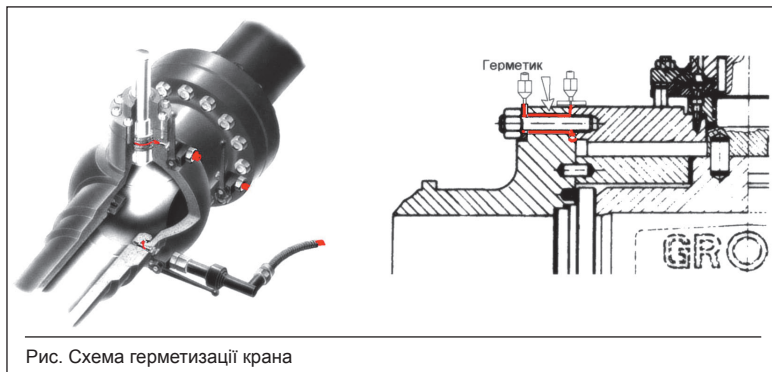


Рис. Схема герметизації крана

усунення витікань газу на кульових кранах виконували без їх розбирання та заміни деталей під робочим тиском у системі від 5,2 до 6,4 МПа.

Схему герметизації крана показано на рисунку.

Час, необхідний для виконання робіт із герметизації крана типу ДУ-400, становив 7–9 год. Безпеку робіт при робочому тиску у 6,2 МПа забезпечували за рахунок використання безіскрового оснащення з ручним та пневматичним приводом, індивідуальних засобів захисту, точного розрахунку місць подачі сполук.

Деякі труднощі викликала відсутність точних креслень та відомостей про стан поєднаних поверхонь (наявність корозії, жирових плям, розмір щілин). При цьому оптимальну комбінацію технологічних прийомів та матеріалів доводилося визначати шляхом підбору, що пов'язано з підвищеними витратами часу.

Загерметизовані таким чином крани працюють і до сьогодні у кількості 8 шт, а саме: 2 крани ДУ-400 на ГКС «Ужгород» із липня 1995 р.; 2 крани ДУ-500 на Воло-

Таблиця

вещкій ГКС із жовтня 1995 р.; кран ДУ-700 редукування на газопроводі-відгалуженні на УР Закарпатського УМГ із травня 1996 р.; крани ПУ-80, ДУ-100, ДУ-400 на Воловецькій ГКС із жовтня 1996 р.

Позитивний результат було також отримано і після усунення витікання газу зі штока кульового крана ДУ-650 на газопроводі до Припортового заводу (ПАТ «Одесагаз»).

При цьому технологія герметизації відрізнялася від вищенаведеної: було зроблено засвердлювання та встановлено клапан, через який проведено свердління отвору до входу в місце розташування кільцевих ущільнювачів, проведено набивання кільцевого ущільнення штока спеціальним мастилом, що забезпечило герметизацію та можливість її підтримання у ході подальшої експлуатації. Тиск у системі під час виконання робіт дорівнював 5,2 МПа.

Економічний ефект від застосування такої технології дуже значний, він досягається передусім за рахунок попередження зупинки газопроводів, а також скорочення термінів проведення робіт, продовження ресурсу роботи запірної арматури, істотного зниження трудомісткості під час усунення витікань.

Загальні втрати під час заміни крана без урахування збитків, пов'язаних із зупинкою газопроводу та випуском газу в атмосферу, можуть становити 140–190 % його ціни. Але основні втрати пов'язані з зупинкою його транспортування. Вони можуть сягати мільйонів доларів, залежно від категорії газопроводу.

Витрати, пов'язані з відновленням герметичності за допомогою запропонованої нами технології, становили приблизно 5–10 % від ціни крана.

Висновок

Узагальнивши вищевикладене, можемо констатувати: набутий досвід дає можливість герметизувати запірно-розподільну арматуру газопроводів без розбирання конструкції та скидання тиску. Для широкого застосування технології потрібне подальше вдосконалення спеціального оснащення та відпрацювання технологічних прийомів у різних умовах – як на реальних об'єктах, так і на макетах.

НОВИНИ

Розширено нафтопровід Угорщина – Словаччина

Компанії угорська MOL і словацька Transpetrol завершили реконструкцію і розширення ділянки нафтопроводу Дружба 1–Адрія між пунктами Szazhalombatta (Угорщина) і Ipolysag (Словаччина) вартістю 80 млн дол. США. Було замінено 128 км нафтопроводу на труби більшого діаметра, а також модернізовано насосні станції, що дало можливість збільшити продуктивність трубопроводу з 3,5 до 6,0 млн т на рік. Компанія MOL також збільшила потужність ділянки нафтопроводу Адрія, який з'єднує Адріатичне море з Словаччиною, до 14 млн т на рік проти колишніх 10 млн т. Розширення дало змогу задовольнити потреби нафтопереробного заводу в Братиславі в нафті, яка постачається з Адріатики, а також диверсифікувати подачу нафти до чеських заводів.

<http://www.ogj.com/articles/2015/02/mol-nhfnspetrol-complete-hungary-slovakia-crud...>

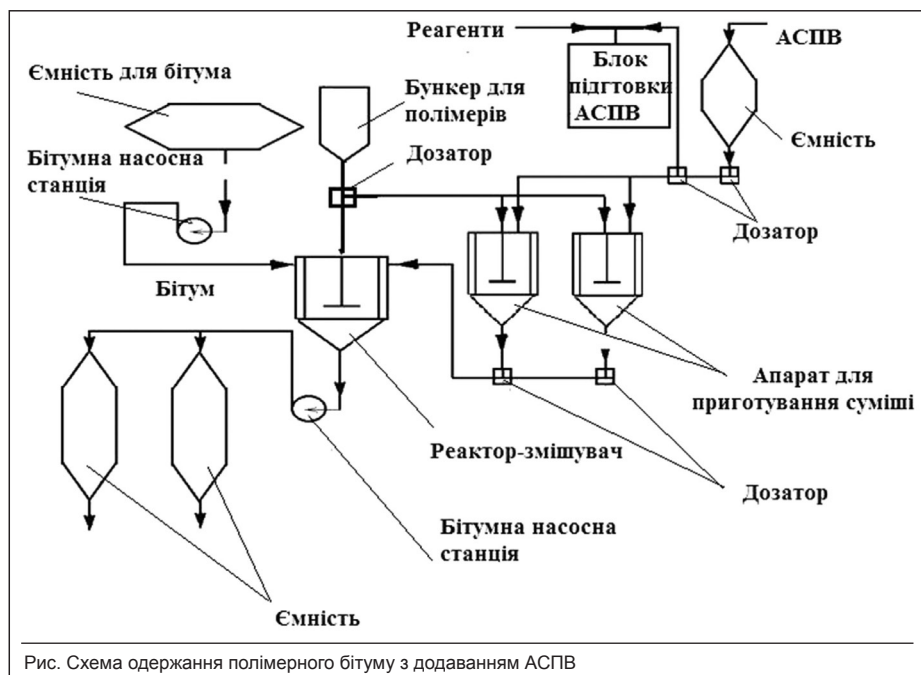


Рис. Схема одержання полімерного бітуму з додаванням АСПВ

Ємність змішувача теплоізолювана і забезпечена підігрівом, що дає змогу зберегти стабільну температуру під час перемішування БМП, циркуляція і перекачування якого забезпечується насосом.

Температура приготування БМП становить 140–160 °С, час перемішування – 2 год.

Висновки

Із усього вищезазначеного можна зробити такі висновки.

Додавання АСПВ, які практично є відходами виробництва, спричиняє покращення властивостей модифікованого бітуму. Асфальтобетони, отримані на основі такого бітуму з додаванням АСПВ, задовольняють вимоги стандарту за показниками водонасичення та міцності під час стискування і є перспективними для подальшого вивчення та використання. Побічним ефектом може бути часткове вирішення проблеми утилізації АСПВ.

цього в технологічну схему включено блок підготовки АСПВ. Органічна частина АСПВ подається в ємність для приготування розчину полімеру або в реактор-змішувач.

спективними для подальшого вивчення та використання. Побічним ефектом може бути часткове вирішення проблеми утилізації АСПВ.

Список використаних джерел

1. **Евдокимова Н.Г.** Получение дорожных битумов компаундированием перекисленных битумов с гудроном / Н.Г. Евдокимова, К.В. Кортянович, Б.С. Жирнов, Н.Р. Хананов // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2005. – № 1. – Режим доступа: http://ogbus.ru/authors/Evdokimova/Evdokimova_1.pdf.
2. **Белоконь Н.Ю.** Современные проблемы модифицирования битумов / Н.Ю. Белоконь, А.В. Васькин, С.Н. Сюткин // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2000. – № 1. – С. 72–74.
3. **Вавула Л.В.** Возможности получения дорожных битумов улучшенного качества в ОАО «Мозырский НПЗ» / Л.В. Вавула, С.М. Ткачев, И.П. Ельцов // Мир нефтепродуктов. – 2007. – № 8. – С. 21–22.
4. **Гохман Л.М.** Комплексные органические вяжущие материалы на основе блок-сополимеров типа СБС: учебн. Пособие / Л.М. Гохман. – М.: ЗАО «ЭКОН-ИНФОРМ». – 2004. – 584 с.
5. **Гохман Л.М.** Полимерно-битумные вяжущие материалы на основе СБС для дорожного строительства / Л.М. Гохман, Е.М. Гурарий, А.Р. Давыдова, К.И. Давыдова. – М.: Информавтодор, 2002. – 113 с.
6. **Белоконь Н.Ю.** Исследование влияния группового состава гудронов на качество промышленных окисленных битумов / Н.Ю. Белоконь, В.Г. Компанец // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2001. – № 1. – С. 21–23.
7. **Модифицированные битумные вяжущие, специальные битумы и битумы с добавками в дорожном строительстве** / Пер. с франц. под ред. В.А. Золотарева, В.И. Братчуна. – Харьков: ХНАДУ, 2003. – 229 с.

НОВИНИ

Хорватія у 2016 р. планує почати будівництво терміналу з приймання ЗПГ

У середині 2016 р. Хорватія планує розпочати спорудження свого першого терміналу з приймання зрідженого природного газу (ЗПГ). Будівельні роботи триватимуть три роки, об'єкт буде здано в експлуатацію в 2019 р. Країна, яка стала членом Євросоюзу в 2013 р., планує будівництво терміналу на о. Крк вартістю близько 600 млн євро. Термінал ЗПГ матиме потужність 4–6 млрд м³ газу на рік і зможе приймати найбільші в світі танкери зі ЗПГ тоннажністю до 266 тис. м³.

<http://www.lngworldnews.com/croatia-to-start-building-its-first-lng-terminal...>

глибинах близько 4000 м визначена на рівні 2500 Вт/м² і залежить від термоградієнта, глибини, швидкості (продуктивності) циркуляції енергоносія, різниці температур між енергоносієм і гірським масивом, конструктивних параметрів свердловини. Якщо енергоносієм нерухомий, то щільність теплового потоку в латеральному напрямку зменшується до нуля. Зі збільшенням різниці температур між енергоносієм і гірським масивом щільність теплового потоку зростає за законом Стефана–Больцмана.

Висновки

Одна глибока свердловина має промислову генерацію теплової енергії, собівартість якої у двічі менша від собівартості природного газу, що доведено в роботі [4].

Геотермальна енергія не викидається у повітря і не забруднює його шкідливими речовинами, оскільки під час циркуляції енергоносія у свердловині щільність теплового потоку з поверхні Землі у навколишній простір залишається незмінною, але змінюється місце розташування джерела геотермальної енергії, яке проявляється тільки під час руху енергоносія.

Геотермальні ресурси України здатні в повному обсязі забезпечити сучасну економіку країни та сприяти її розвитку у майбутньому.

Використання готових свердловин нафтогазової промисловості має промислове значення, але обмежується існуючими конструкціями експлуатаційних свердловин.

Надглибоке пошуково-розвідувальне буріння на нафту і газ потрібно проводити з урахуванням концепції подальшого використання «сухих» свердловин як геотермальних, а тому необхідно внести відповідні зміни у нормативно-правову і технологічну бази.

amount of 64% by population of 67% from total population of the country is reproduced. Geothermal active locations on such depths have increased temperature that varies from 70 °C to 150 °C. Average density of thermal transfer that comes from rocks to well's area at the approximate depth of 4000m is determined at the level 2500 Wt/m² and depends on thermal gradient, depth, speed (productivity level) of the energy source circulation, differences between the energy source and massif, construction parameters of the well. Providing stationary energy source, density of the thermal transfer in the lateral direction is reduced to zero. If temperatures between the energy source and massif increase, the density of the thermal transfer will increase according to the Stefan-Boltzmann law.

Summary

One deep well has industrial generation of the thermal energy, the cost of which is two times lower than cost of the natural gas, what is proven in the article [4].

Geothermal energy does not release into the air and does not pollute it with harmful substances, because when the energy source is circulating in the well, the density of the heat transfer from the earth's surface into environment does not change. The only variable element at that case is the location of the geothermal energy source, which appears only during the motion of the energy source.

Geothermal resources of Ukraine can satisfy its economy needs for today's condition and further development.

Usage of the ready-made wells of the oil and gas industry has industrial value, but is limited by existing construction of the exploitation wells.

Ultra deep exploratory drilling for oil and gas should be conducted with regard to the further concept of the usage of «dry» wells as geothermal through introduction of the changes in the regulatory and technological basis.

Список використаних джерел

1. **Efficiency** of geothermal power plants: a worldwide review Hyungsul Moon and Sadiq J. Zarrouk. Department of Engineering Science, University of Auckland, New Zealand. New Zealand Geothermal Workshop 2012 Proceedings 19–21 November 2012. Auckland, New Zealand.

2. **Патент** UA №92743, МПК H01L 35/02 (2006/01), E21B 47/00. Спосіб визначення щільності теплового потоку у свердловині / О.В. Карпенко, В.М. Стасенко, В.М. Карпенко. –

№ 201507456; заявл. 03.07.2014; опубл. 26.08.2015, Бюл. № 16.

3. **Tiefe** Geothermie-Projekte in Deutschland 2012/2013 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.fangmanngroup.com/uploads/media/GtV-BV_Poster_TG_2012-13_72dpi.pdf.

4. **Карпенко В.М.** Модель процесу освоєння паливно-енергетичних ресурсів свердловинами / В.М. Карпенко, В.М. Стасенко, В.П. Гришаненко // Нафтогазова галузь України. – 2014. – № 2. – С. 33–38.

