

SPS Information Day in Kyiv, Ukraine, 27 May 2016

Development of Novel Methods for the Prevention of Pipeline Failures with Security Implications (ref. no G5055)

SPS Key Priority Area: 1. b) Energy Security: ii) Energy infrastructure security; iv) Technological aspects of energy security
Participating Institutes: Politecnico di Milano, Italy; Karpenko Physico-Mechanical Institute of the NAS of Ukraine

Project Outline

The aim of the project is the development of **novel non-destructive methods** of diagnostics of hydrogen-induced degradation of long-term exploited pipelines.

The methods will be based on **instrumental indentation** and **electrochemical techniques**.

The project implementation will help to maintain the **safe and stable operation** of the gas transportation system of Ukraine.



Hydrogen-induced degradation



Increased risk of uncontrolled failure



Monitoring and assessment



Novel non-destructive diagnostic techniques

Security Link & Relevance

Integrity of transit pipeline network and the **maintenance of its stable operation** are strategically important for the **energy security** both of Ukraine and the European Union.

Risk of uncontrolled failure of gas transit pipelines by unstable crack propagation increases due to hydrogen-induced degradation.



The effective **techniques** for the **continuous monitoring** and structural health **assessment** of operated gas pipelines will be provided.

Results & Deliverables

A **novel non-destructive techniques of diagnostics** of hydrogen-induced degradation of pipelines will be developed.

The project results will be implemented through acceptance of the developed diagnostic tools by **end-users**:

- Public Joint-Stock Company "UKRTRANSGAZ" (Kyiv, Ukraine),
- Venezia Tecnologie S.p.A. (Porto Marghera, Venezia, Italy);
- Eni S.p.A. (Rome, Italy).



Instrumented indentation of gas pipeline

Electrochemical approach



The **advantages** of novel non-destructive diagnostic tools:

- performing in situ, on the operating component;
- significant saving in terms of execution times and costs;
- facilitating the continuous monitoring of the current mechanical status of environmentally-affected structures.

The project website: <http://www.dica.polimi.it/index.php?id=869>

Impact of SPS funding

- Close **collaboration** of experts and young scientists.
- **Stipend** support for participating young scientists.
- **Training** of young scientists, including PhD student, at Politecnico di Milano (Italy), Venezia Tecnologie S.p.A. (Italy), University of Salamanca (Spain).
- Support for purchase of **scientific equipments** and consumables.
- Support for **participation** in International conferences.



Indentometr
"Micron-gamma"

Publications/Conferences

- **KMM-VIN Newsletter**, Issue 13, December 2015.
- **Physicochemical Mechanics of Materials**, Issue 2, March-April 2016.
- **International Scientific and Technical Conference and Exhibition "Machines, Equipment and Materials for Oil and Gas Production Increase and Delivery Diversification"**, IIM – 2016, 16-20 May 2016, Ivano-Frankivsk, Ukraine.
- **NACE Milano Italia Section – Conference & Expo 2016**, 29–31 May 2016, Genova, Italy.
- **International Scientific and Practical Conference "Rheological Model and Processes of Deformation Structural Inhomogeneous Materials"**, 30 May – 03 June 2016, Lutsk - Svityaz, Ukraine.
- **21st European Conference on Fracture, ECF21**, 20-24 June 2016, Catania, Italy.

SPS Information Day in Kyiv, Ukraine, 27 May 2016

Розроблення новітніх методів для запобігання руйнувань трубопроводів задля безпеки (№ G5055)

Ключові пріоритети Програми SPS: 1. б) Енергетична безпека: ii) Безпека енергетичної інфраструктури; iv) Технологічні аспекти енергетичної безпеки
Установи – учасники: Політехнічний університет Мілану, Італія; Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України

Суть проекту

Мета проекту полягає у розробленні **новітніх неруйнівних методів** діагностування воднем спричиненої деградації тривало експлуатованих трубопроводів.

Методи базуватимуться на **інструментальному ідентуванні та електрохімічних методиках**.

Реалізація проекту сприятиме **безпечній та стабільній експлуатації** газотранспортної мережі України.



Воднем спричинена деградація



Зростаючий ризик неконтрольованого руйнування



Контроль та оцінювання



Новітні неруйнівні діагностичні методики

Очікувані результати

Будуть розроблені **новітні методики неруйнівного контролю для діагностування** воднем спричиненої деградації трубопроводів.

Результати будуть впроваджені завдяки використанню діагностичного інструментарію **організаціями**:

- ПАТ “УКРТРАНСГАЗ” (м. Київ, Україна),
- Venezia Technologie S.p.A. (м. Порто Маргера, Венеція, Італія);
- Eni S.p.A. (м. Рим, Італія).

УКРТРАНСГАЗ

venezia technologie



Інструментальне ідентування газопроводу

Електрохімічний підхід



Переваги новітніх неруйнівних методів діагностування :

- Виконання на місці в польових умовах;
- Достатньо економічні з огляду на необхідні час та кошти;
- Забезпечення сталого моніторингу механічних властивостей металу в умовах впливу на нього середовищ.

Веб-сайт проекту: <http://www.dica.polimi.it/index.php?id=869>

Актуальність і зв'язок з безпекою

Цілісність мережі транзитних трубопроводів та забезпечення її **стабільної експлуатації** стратегічно важливі для **енергетичної безпеки** як України, так і Європейського Союзу.

На сьогодні існує підвищений **ризик неконтрольованого руйнування** транзитних газопроводів через нестабільний ріст тріщин, зумовлений воднем спричиненою деградацією металу.



Будуть впроваджені ефективні **методики для постійного моніторингу та оцінювання** стану конструкцій експлуатованих газопроводів.

Вплив фінансування за Програмою SPS

- Тісна **співпраця** експертів і молодих науковців.
- Підтримка **стипендіями** молодих учасників проекту.
- **Стажування** молодих науковців, включаючи аспіранта, у Політехнічному університеті Мілану (Італія), АТ “Венеційські технології” (Італія), Університеті Саламанки (Іспанія).
- Підтримка для придбання **наукового обладнання та матеріалів**.
- Підтримка для **участі** в міжнародних конференціях.



Індентометр “Мікрон-гамма”

Публікації / Конференції

- Інформаційний бюлетень **KMM-VIN**, № 13, грудень 2015 р.
- Журнал “Фізико-хімічна механіка матеріалів”, № 2, березень-квітень 2016 р.
- Міжнародна науково-технічна конференція та виставка “**Машини, обладнання і матеріали для нарощування вітчизняного видобутку та диверсифікації постачання нафти і газу**” ІІМ – 2016, 16 – 20 травня 2016 р., м. Івано-Франківськ, Україна.
- Конференція та виставка 2016 Італійської секції **NACE** у Мілані, 29-31 травня 2016, Генуя, Італія.
- Міжнародна науково-практична конференція “**Реологічні моделі і процеси деформування структурно-неоднорідних матеріалів**”, 30 травня – 3 червня 2016 р., Луцьк - Світязь, Україна.
- 21-а **Європейська конференція з механіки руйнування, ECF21**, 20 – 24 червня 2016 р., Катанія, Італія.