

НЕРУЙНІВНИЙ КОНТРОЛЬ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ СКЛАДНОЇ ГЕОМЕТРИЧНОЇ КОНФІГУРАЦІЇ

Григорчук Г.В., Григорчук Л. І., Олійник А.П.

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
email:grygorchukl@gmail.com*

Промислові об'єкти ВАТ «Івано-Франківськ – цемент», елементи конструкції підприємств цукрової промисловості характеризуються :

- складною геометричною конфігурацією, яка передбачає комбінації циліндричних, конічних та тороподібних ділянок;
- комплексними факторами силового впливу, до якого відносяться навантаження, що виникають при обертанні, вібраційні впливи, складні режими (теплові, кліматичні, аеродинамічні) експлуатації;
- старіння матеріалу конструкцій.

Для здійснення контролю технічного стану вказаних об'єктів проводиться комплекс досліджень, який передбачає:

- оцінку переміщень точок елементів конструкції;
- збір інформації про режими експлуатації, властивості матеріалів, найбільш типові аварійні та передаварійні випадки на об'єктах;
- моделювання процесу деформування та напруженого стану.

При моделюванні процесу деформування та напруженого стану з використанням інтерполяційних процедур здійснюється відтворення просторового положення циліндричних, конічних та тороподібних ділянок в контрольний та початковий моменти часу, визначаються компоненти вектора переміщень пов'язаних з досліджуваним тілом в системах координат. При цьому будуються алгоритми регуляції відповідних некоректних задач. Компоненти тензорів деформації та напружень визначаються в рамках моделі пружньодеформованого тіла. За складеною математичною моделлю розроблено програмний комплекс розрахунку параметрів деформації та напруженого стану для циліндричних та конічних ділянок, при цьому враховується точність вимірювання переміщень точок поверхні та іншої діагностичної інформації, а також умови спряження елементів конструкції з використанням техніки інтерполяційних поліномів Ерміта. Розроблено методику аналізу інформації про переміщення об'єктів з використанням методу Хімельблау для виявлення завідомо невдалих результатів вимірювання. При цьому для нового класу об'єктів застосовується методика, наведена в монографії [2].

Перелік використаних джерел:

1. Олійник А.П. Математичні моделі процесу квазістаціонарного деформування трубопроводних та промислових систем при змінні їх просторової конфігурації – (А.П.Олійник.-Івано-Франківськ, ІФНТУНГ, 2010-310с.)
2. Заміховський Л.М. Олійник А.П. Математичний апарат для контролю напружено-деформованого стану трубопроводів при зміні їх просторового

положення. Монографія./ Заміховський Л.М. Олійник А.П. / Івано-Франківськ, ІФНТУНГ, 2008-306 с.

3. Осадчук В.А. Діагностування залишкових технологічних напружень в елементах конструкцій розрахунково-експериментальним методом / В.А. Осадчук// Мат. методи та фіз. мех. поля.-2003.-№1(46) –С.54-57.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ НАПРУЖЕНО ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ДІЛЯНКИ ПІДЗЕМНОГО ТРУБОПРОВОДУ БЕЗКОНТАКТНИМ МЕТОДОМ

Жовтуля Л.Я., Яворський А.В., Олійник А.П., Литвинюк Б.М.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Вирішення проблеми безпеки та надійності експлуатації трубопровідних систем є одним з пріоритетних напрямків будь-якої держави. Завдання полягає у забезпеченні довготривалої механічної стійкості, надійності та безпеки експлуатації трубопровідних мереж. В останні роки проблема забезпечення надійної і довготривалої механічної стійкості протяжних інженерних споруд все частіше розглядається в напрямку оцінки і прогнозування процесів, які проходять у земній корі. Згідно статистики аварійності трубопроводів опублікованої EGIG [1] – 7,4% причин виникнення аварій - геодинамічні процеси (пошкодження трубопроводів в результаті активності земної поверхні: зсуви, селі тощо).

При перетині ерозійних форм рельєфу нафтогазопроводами в них утворюються вигини (згини), зокрема, у вертикальній площині на коротких відстанях. При підсиленні геодинамічних напружень і зовнішніх впливів на таких ділянках можуть локально зростати навантаження, стимулюючи порушення герметичності і цілісності трубопроводу. Переміщення осі трубопроводу призводить до зміни напружено деформованого стану, критичні значення якого призводять до руйнування металу.

Аналіз існуючих методів визначення напружено-деформованого стану нафтогазопроводів в умовах геологічного ризику [2] дав змогу оцінити їх переваги та недоліки. Основною завадою стає важко доступність підземних нафтогазопроводів для контактних методів діагностики.

В результаті теоретичних досліджень було розроблено метод визначення зміни напружено-деформованого стану підземної ділянки нафтогазопроводу за даними про переміщення певної множини точок [3] на основі розробленої математичної моделі процесу деформування підземної ділянки трубопроводу під дією ваги ґрунту та його руху.

В якості вхідних даних для визначення напружень використовуються значення переміщень певної множини точок осі трубопроводу. Для цього порівнюється визначене та проектне просторове положення нафтогазопроводу. Визначення просторових координат осі нафтогазопроводу проводиться безконтактним методом, використовуючи сучасні трасошукачі та засоби глобального позиціонування.

При моделюванні процесу деформування підземних ділянок магістральних трубопроводів за даними про зміну просторової конфігурації їх осі