

## АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АМІАКОПРОВОДУ В ЗОНІ ВПЛИВУ ПІДЗЕМНИХ ГІРНИЧИХ РОБІТ

А.Г. Ківа, К.О. Іващенко, О.В. Грабар  
Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ "ДонНТУ", м. Горлівка

Одним з найнебезпечніших промислових об'єктів на території Горлівки є аміакопровід Придніпровського управління магістрального аміакопроводу УДП «Укрхімтрансміак». Він є безперервною трубою, уздовж якої розміщуються інженерні споруди, що забезпечують перекачування аміаку при наперед заданих параметрах (тиску, температурі, пропускній спроможності і т.п.).

На ділянці від концерну «Стірол» і до насосної станції №14 магістральний підземний аміакопровід знаходиться в зоні впливу гірничих виробок трьох шахт ім. Рум'янцева, ім. Калініна і «Олександр-Захід», що розробляють свити крутопадаючих пластів. Протяжність ділянки аміакопроводу, що підробляється, близько 7,6 км.

Під впливом гірничих розробок, земна поверхня зазнає значні зміни, які виражаються як в пониженні і видозміні рельєфу земної поверхні, так і в деформації різною мірою її ділянок. За період експлуатації підземного магістрального аміакопроводу з 1979р. по 2010 р. в цілому він був підроблений близько 40 очисними забоями. На підробку аміакопроводу зробили свій вплив гірничі роботи шахт ім. Рум'янцева та ім. Калініна на горизонтах 730, 850 і 960 м, а також гірничі роботи шахти «Олександр-Захід» на глибині 350 і 450 м. В даний час гірничі роботи ведуться на шахтах ім. Рум'янцева та ім. Калініна на горизонтах 1060 – 1090 м. Гірничі роботи на шахті «Олександр-Захід» були зупинені в кінці 1999 року, в даний час гірничі виробки цієї шахти поступово затоплюються.

Ділянка аміакопроводу, що підробляється, оснащена 19 компенсаторами. Компенсатор прийнятий з труби аміакопроводу діаметром 273 мм по типу "П"-подібного – великої компенсуючої здатності. Розміри компенсатора - висота 22 м, ширина – 22 м, компенсуюча здатність –  $\pm 120$  см, при нарузі вигину в поперечних перетинах труби -  $800 \text{ кг/см}^2$ . Компенсатори укладені в лотки на ковзаючих опорах.

При розробці проекту заходів щодо охорони аміакопроводу від шкідливого впливу гірничих виробок, відповідно до вимог, проектувальники при розрахунку відстаней між компенсаторами виходили тільки з можливих вірогідних максимальних деформацій земної поверхні на найближчі 20 років підробок аміакопроводу після введення його в експлуатацію.

На підставі отриманих результатів розрахунків в місцях передбачуваних істотних розтягувань земної поверхні компенсатори були заздалегідь стиснуті. На ділянках передбачуваних істотних стисків земної поверхні компенсатори були попередньо розтягнуті. Інші компенсатори були закладені без попередніх напруг.

Найнадійнішою основою встановлення достовірного характеру процесу зрушення гірських порід і земної поверхні, а також визначення величин деформацій земної поверхні і їх розподіл в мульді зрушення поблизу трубопроводу, є результати натурних інструментальних вимірювань, які періодично проводяться на спостережних станціях. За результатами інструментальних спостережень, виконаних в 2008 році, і з урахуванням результатів вимірювань, що проводилися раніше визначено, що найбільше осідання земної поверхні на ділянці підробки аміакопроводу склало близько 0,5 м.

Для підземних продуктопроводів зі всіх видів деформацій найбільш небезпечними є горизонтальні деформації розтягнення і стиснення. З огляду на те, що інструментальні спостереження за ходом підробки підземного аміакопроводу почалися в кінці 1990 р., з метою отримання даних про деформацію земної поверхні за період підробки аміакопроводу з 1979р. по 1990р., був виконаний розрахунок очікуваних деформацій земної поверхні за цей період. Для того, щоб, наблизити значення очікуваних деформацій земної поверхні до фактичних деформацій, на підставі результатів розрахунку очікуваних деформацій з врахуванням коефіцієнтів перевантажень, були обчислені розрахункові сумарні деформації земної поверхні.

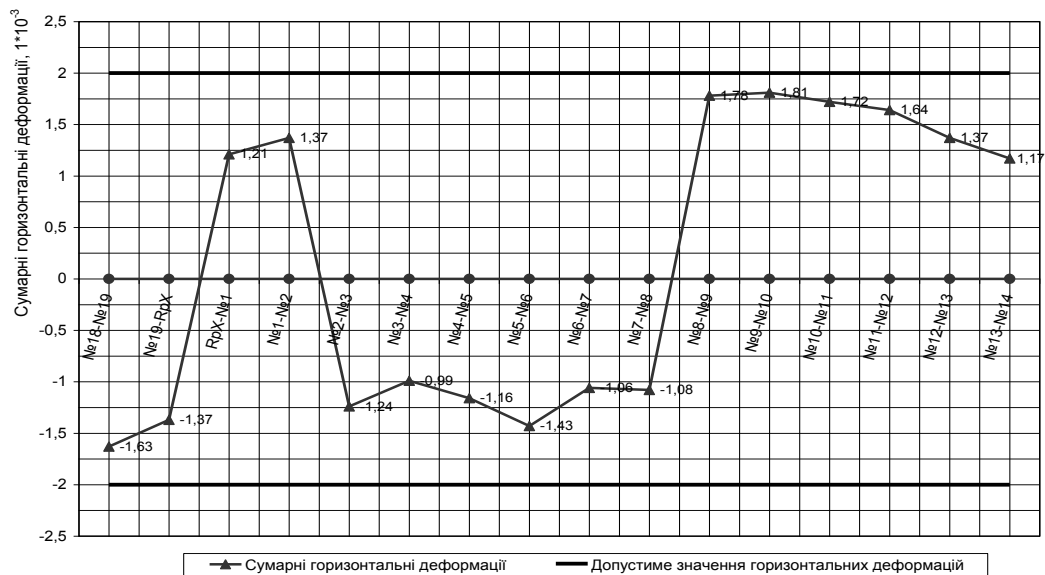


Рисунок 1 – Графік сумарних горизонтальних деформацій земної поверхні уздовж траси аміакопроводу за 1979-2008 р.р.

Як видно з графіку, за період експлуатації аміакопроводу внаслідок впливу гірничих робіт величини горизонтальних деформацій земної поверхні на багатьох його ділянках досягли досить великих значень, але поки ще залишаються менше допустимої величини ("Правилами технічної експлуатації аміакопроводу..." встановлена допустима величина горизонтальних деформацій земної поверхні  $\pm 2,0 \cdot 10^{-3}$ ). Тому, на даному етапі підробки підземного аміакопроводу гірничими роботами шахт не потрібне введення додаткових конструктивних заходів захисту за умови рівнопрочності стиків основному матеріалу труб і відсутності корозійних ділянок.

Але з перебігом часу відбувається ущільнення ґрунту довкола трубопроводу за рахунок природних процесів, пов'язаних з водонасиченістю ґрунту і дією горизонтальних і вертикальних навантажень. У разі потреби як додаткові заходи захисту підземного аміакопроводу від впливу гірничих розробок можна запропонувати уривку труби аміакопроводу із заміною ізоляції (при необхідності) і з подальшою засипкою її малозатискаючим матеріалом, наприклад, піском або ґрунтом «борату засипки». Як крайню міру захисту можна розглядати укладання труби аміакопроводу на ковзаючі опори в закритому напівпрохідному каналі, що складається із залізобетонних елементів.

Враховуючи екологічну небезпечність підземного магістрального аміакопроводу, та проаналізував його технічний стан і умови експлуатації, вважаємо за необхідне рекомендувати подальшу його експлуатацію в зоні впливу гірничих розробок під контролем маркшейдерських інструментальних спостережень.