

УДК 622.691.4

**Василь Запукхляк, к. т. н., доц., Любомир Побережний д. т. н., проф., Віталій Мархалевич, Наталія Запукхляк
ІФНТУНГ**

АНАЛІЗ ПРИЧИН НЕВІДПОВІДНОСТІ ПРОЕКТУ ГЛИБИНИ ЗАКЛАДАННЯ ЕКСПЛУАТОВАНИХ ТРУБОПРОВОДІВ

Vasyl Zapukhliak Ph.D., Assoc. Prof., Liubomyr Poberezhnyi Dr., Prof., Vitalii Markhalevych, Nataliia Zapukhliak

ANALYSIS OF REASONS INCONSISTENCIES PIPELINING DEPTH OF THE PROJECT

Останнім часом виникла необхідність проводити роботи із заглиблення трубопроводу на окремих ділянках, на яких була виявлена невідповідність глибини його залягання проекту. Згідно зі свідченнями працівників Укртрансгазу під час діагностики магістральних газопроводів кожного разу виявляються ділянки з такими проблемами. Тобто, трубопроводи під час експлуатації можуть бути частково розкриті внаслідок ерозії ґрунтів, а також вони мають властивість втрачати стійкість внаслідок дії різних факторів (тиск, температура, водонасиченість ґрунту та ін.) і підніматись вгору (випучуватися чи спливати). Також, відомими є факти прокладання трубопроводів в процесі їх спорудження не на проектні відмітки, внаслідок “низької культури” ведення будівництва, тобто, коли трубопровід на окремих ділянках укладався в траншею, глибина якої не відповідала проекту. Подальша експлуатація таких трубопроводів може бути під загрозою виходу трубопроводу на поверхню та механічного пошкодження ізоляції та тіла труби. Тому, з метою забезпечення надійної роботи трубопроводу, який має підняті ділянки, необхідно ці ділянки опустити на проектні відмітки. Поряд з цим виникає ряд питань: 1) яка схема ведення робіт по опусканню трубопроводу повинна застосовуватись? 2) при якому робочому тиску можна проводити дані роботи, щоб зберегти міцність трубопроводу? 3) які роботи необхідно провести, щоб забезпечити подальшу стійкість трубопроводу?

Для вирішення цих питань потрібно провести відповідні технологічні розрахунки трубопроводу. Але попередньо потрібно встановити причини нерівномірного залягання трубопроводу (як зазначалось вище – причини можуть бути як експлуатаційні, так і будівельні). І це потрібно для того, щоб встановити реальний напружений стан трубопроводу та визначити за якою схемою проводити роботи із заглиблення.

В залежності від причин зменшення глибини закладання трубопроводу, роботи із заглиблення слід проводити за наступними схемами:

1) якщо причиною недостатньої глибини закладання є ерозія ґрунту (рисунок 1, а), то доцільним буде додаткове засипання трубопроводу привізним ґрунтом, оскільки таким чином не порушуватиметься напружений стан трубопроводу;

2) якщо причиною випучування є зусилля що виникають в трубопроводі від температури та від внутрішнього тиску (які можуть бути зв'язані з попереднім фактором) (рисунок 1, б), то заглиблення можна проводити з підкопуванням під трубою та встановленням трубопроводу на проектну відмітку під власною вагою, а при технологічному розрахунку необхідно врахувати попередній напружений стан;

3) якщо причиною спливання є вплив водонасиченого ґрунту (рисунок 1, в), то заглиблення слід проводити з підкопуванням під трубою та встановленням трубопроводу на проектну відмітку за допомогою привантажувачів, а при розрахунку необхідно встановити їх необхідну кількість;

4) якщо причиною недостатньої глибини закладання є “низька культура” будівельних робіт (рисунок 1, г), тобто коли трубопровід під час спорудження укладався в траншею із різною глибиною на окремих ділянках, то заглиблення можна проводити з підкопуванням під трубою та встановленням трубопроводу на проектну відмітку під власною вагою.

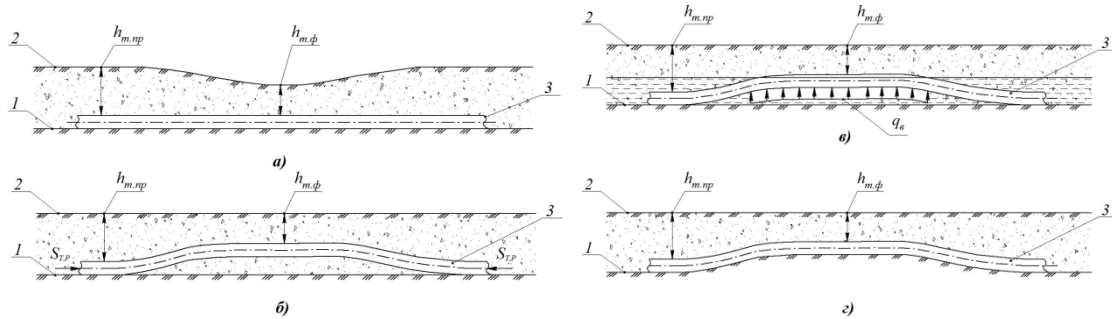


Рисунок 1 – Причини нерівномірного залягання трубопроводу

1 – дно траншеї; 2 – поверхня ґрунту; 3 – трубопровід;
 $h_{т.пр}$ – проектна глибина закладання трубопроводу; $h_{т.ф}$ – фактична глибина залягання; S_{TP} – зусилля від тиску і температури; q_v – виштовхувальна сила водонасиченого ґрунту

Отже, у трьох останніх випадках заглиблення можна проводити з підкопуванням під трубопроводом. Така схема найбільше підходить для четвертого випадку, але її можна прийняти як базову для двох інших випадків.

Щоб полегшити процес розрахунку і швидко встановити, які причини призвели до невідповідності робочому проекту глибини закладання трубопроводу в роботі пропонується зведення всіх параметрів, які впливають на процес зміни положення трубопроводу, в таблиці, згідно яких і буде проводитися аналіз. Тобто, за відповідними таблицями можна, знаючи: призначення, діаметр, товщину стінки трубопроводу, тиск та температуру продукту, тип ґрунтів та їх водонасиченість, чітко встановити причини зміни його положення або хоча б відкинути ті, що не могли до цього призвести.

Література

Строительные нормы и правила: СНиП 2.05.06-85 Магистральные трубопроводы [Текст] : нормативно-технический материал. – М. : ЦИТП Госстроя СССР, 1988. – 52 с.

Типовые расчеты при сооружении и ремонте газонефтепроводов [Текст] : Учебное пособие / Л. И. Быков, Ф. М. Мустафин, С. К. Рафиков [и др.]; – Санкт-Петербург: Недра, 2006. – 824 с. – ISBN 5-94920-038-1.

European Standard: ISO 13623:2000 Petroleum and natural gas industries. Pipeline transportation systems [Text] / Codes and Standards. – International Organization for Standardization, 2000. – 112 p. – ISBN B000XYTGQR.