

УДК 628.1+69

Скрипник Т.В., к.т.н., Щербакова О.В.

АДІ ДВНЗ «ДонНТУ», м. Горлівка

ПРОБЛЕМИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВОДОПРОПУСКНИХ ТРУБ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ В ЗАПОРІЗЬКІЙ ОБЛАСТІ

Наведені дані натурних обстежень малих штучних споруд на дорозі Т-08-15 Орхів – Пологи – Кінські Роздори – Андріївка – Нововасилівка – Бердянськ у Запорізькій області націлені на вдосконалення експлуатаційного утримання залізобетонних водопропускних труб. Аналіз фактичного технічного стану труб дозволяє визначити ступінь їх відповідності нормативним експлуатаційним вимогам, розробити концепцію перспективного експлуатаційного утримання малих штучних споруд на автомобільній дорозі Т-08-15 і розширити досвід її застосування на територіальних дорогах Запорізької області.

Визначення проблеми

Стан п'ятої частини водопропускних труб дороги Т-08-15 Орхів– Кінські Роздори – Андріївка – Нововасилівка – Бердянськ не відповідає експлуатаційним вимогам, що пред'являються до експлуатаційного стану малих штучних споруд. У зв'язку з недостатнім фінансуванням ремонтно-відновлювальних робіт періодичний (два рази на рік) огляд та поточний ремонт водопропускних труб на автомобільній дорозі Т-08-15 проводиться нерегулярно.

У зв'язку з цим виникає нагальна потреба в розробці основних положень проекту капітального ремонту існуючих штучних споруд.

Протягом останніх 50-60 років основним видом малих штучних споруд, призначеним для пропуску під насипами автомобільних доріг постійно або періодично діючих невеликих водотоків є залізобетонні водопропускні труби різної конструкції.

У процесі їх експлуатації виникає необхідність усунення низки негативних наслідків будівельного та експлуатаційного походження. Адже земляне полотно одночасно є і навантаженням, яке діє на трубу, і середовищем, що обумовлює її роботу. Конфігурація насипу впливає на величину тиску, що діє на ланки труби по її довжині. Дія тиску на кінці труби мінімальна, а на її середині максимальна. Нерівномірність тиску обумовлює нерівномірності властивостей основи [1]. У той же час це середовище, тобто земляне полотно, саме підлягає впливу з боку труби як стороннього тіла.

Мета статті — на основі аналізу фактичного технічного стану водопропускних труб автомобільної дороги Т-08-15 визначити ступінь їх відповідності нормативним експлуатаційним вимогам для проведення паспортизації ділянки дороги та розробити основні положення проекту капітального ремонту малих штучних споруд [2].

Для вирішення поставленої мети необхідно провести кількісний і якісний аналізи існуючого технічного стану конструкцій залізобетонних водопропускних труб на автомобільній дорозі Т-08-15, виявити характерні деформації та руйнування, причини, що їх викликали; проаналізувати існуючий стан штучних споруд з використанням методики оцінки за категоріями пошкоджень і дефектів, а також розробити основні положення капітального ремонту труб.

Основна частина

У результаті проведення у 2007 році технічної паспортизації автомобільної дороги Т-08-15 Орхів – Пологи – Кінські Роздори – Андріївка – Нововасилівка – Бердянськ було виявлено 68 малих штучних споруд (водопропускних труб). Найбільшого поширення набули збірні залізобетонні труби круглого і прямокутного перетинів, кількість яких залежала головним чином від рельєфу місцевості та склала 0,52 штуки на 1 км дороги.

У ході польових обстежень було виявлено круглих труб:

- діаметром 0,75 м — 2 штуки, з них 1 одночкова та 1 тричкова;
- діаметром 1,0 м — 33 штуки, з них 20 одночкових, 6 двочкових, 7 тричкових;
- діаметром 1,25 м — 22 штуки, з них 9 одночкових, 4 двочкові, 8 тричкових, 1 п'ятичкова;
- 7 труб прямокутного поперечного перетину та 2 лотки.

У виявлених водопропускних споруд оголовки виконано: за порталним типом (11 шт., 16 %); розтрубним (47 шт., 69 %); комбінованим, який включає порталний та розтрубний (10 шт., 15 %) [3].

Розрізняють різні види обстежень: обстеження труб перед здачею їх в експлуатацію; планові періодичні обстеження: попередні, детальні та спеціальні.

Обстеження мостів і труб під час закінчення будівництва перед прийняттям їх в експлуатацію було виконано з метою встановлення відповідності їх затвердженому проекту і вимогам СНіП 3.06.04.

Планові обстеження труб, що експлуатуються, виконуються для визначення технічного стану та перевірки відповідності встановленим експлуатаційним вимогам. Також обстеження можуть виконуватися для проведення паспортизації, для розробки проектів капітального ремонту, реконструкції.

Термін планового обстеження труби повинен визначатися експлуатаційною організацією, частіше — два рази на рік. Обстеження повинно проводитися з розподілом на такі етапи:

- 1) попереднє обстеження, яке включає:
 - ознайомлення з технічною документацією (проектною, виконавчою, експлуатаційною). Технічна документація для ознайомлення надається замовником. Під час ознайомлення з технічною документацією необхідно оцінити її повноту і правильність заповнення та проаналізувати стан труби та її елементів;
 - загальний огляд конструкції та виявлення значних пошкоджень, а також аварійних елементів з оцінкою їх стану;
 - складання виконавцем програми інструментальних обстежень та технічного завдання на виконання робіт з обстеження;
- 2) детальне обстеження, яке включає:
 - обмір загальних розмірів конструкції та її перерізів, інструментальні вимірювання для визначення фізико-механічних характеристик матеріалів;
 - геодезичні роботи;
 - огляд конструкції з виявленням всіх дефектів і пошкоджень з їх ескізуванням, фото- та відеозйомкою;
 - аналіз результатів в порівнянні з матеріалами попередніх обстежень (за їх наявності), тривалих спостережень;
- 3) спеціальне обстеження, яке включає:
 - тривалі високоточні геодезичні спостереження;
 - дослідницькі роботи з визначенням технічного стану труб.

Спеціальні обстеження виконуються у випадках, коли попередніх та інструментальних обстежень недостатньо для прийняття рішення про технічний стан труб [2].

На дорозі Т-08-15 було виконано планові обстеження технічного стану водопропускних труб за вимогами паспортизації ділянки дороги. За результатами обстеження було проведено оцінку технічного стану малих штучних споруд та встановлено технічний стан труб згідно з вимогами ДБН [2]. Оцінка технічного стану передбачає наявність чотирьох станів. Нормальний стан — труба відповідає вимогам проекту та чинним нормам. Задовільний — труба в цілому придатна до експлуатації, але потребує деякого ремонту. Аварійний — пошкодження конструкції або елементів труби, через які відбувається припинення експлуатації. Згідно з методикою

оцінки за категоріями пошкоджень і дефектів було визначено, що сім труб знаходяться у доброму стані, а інші 49 — у задовільному, 12 труб мають незадовільний стан з наступними пошкодженнями: руйнуванням кам'яних відкрيلків, ланок труби, укріплень відкосів земляного полотна, забитими відводами, тріщинами, повною чи частковою замуленістю (рис. 1-12).



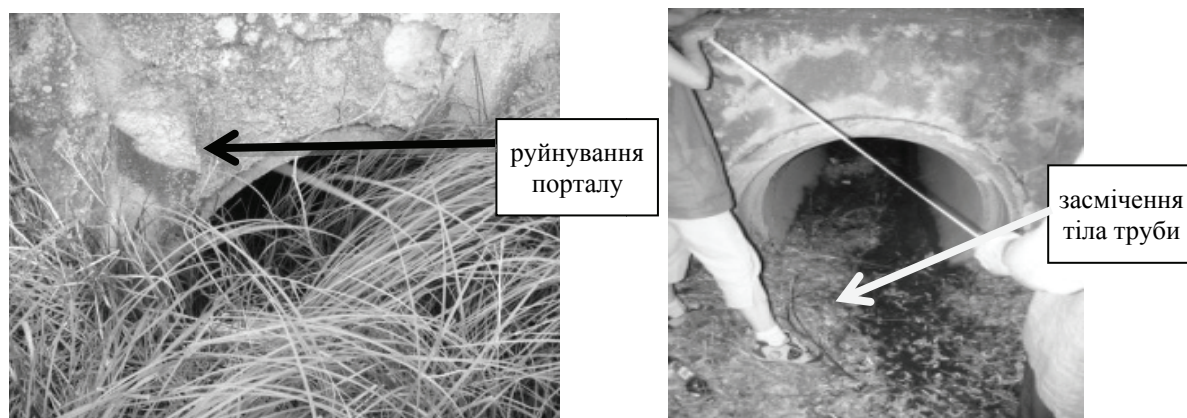
Рис. 1. Труба залізобетонна № 51, ПК95+360



а) б)

Рис. 2. Труба залізобетонна № 16 ПК37+750:

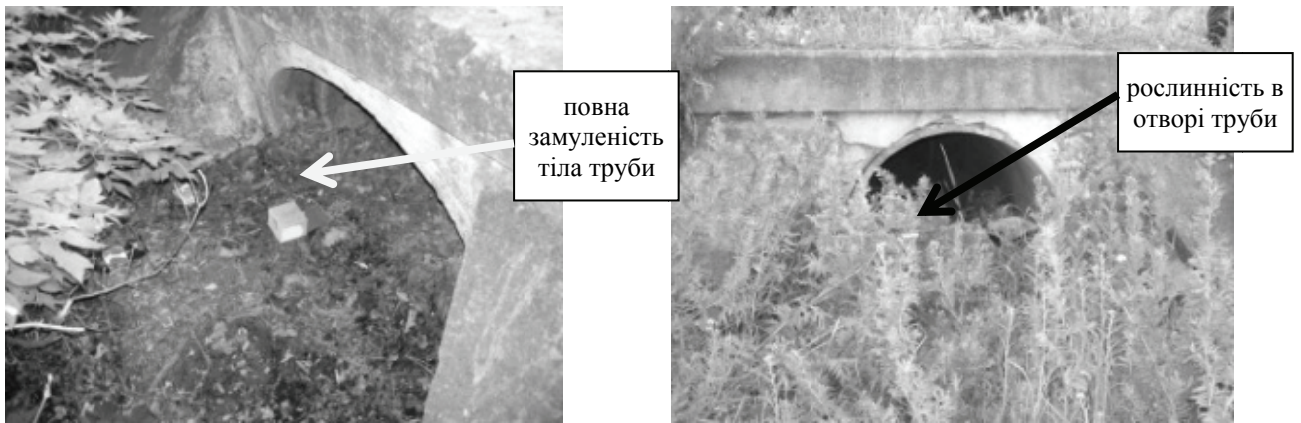
а) вхідний оголовок; б) вихідний оголовок



а) б)

Рис. 3. Труба залізобетонна № 23 ПК49+820:

а) вхідний оголовок; б) вихідний оголовок



а) б)
Рис. 4. Труба залізобетонна № 25 ПК53+130:
а) вхідний оголовок; б) вихідний оголовок



а) б)
Рис. 5. Труба залізобетонна № 13 ПК33+370:
а) вхідний оголовок; б) вихідний оголовок



а) б)
Рис. 6. Труба залізобетонна № 27 ПК56+480:
а) вхідний оголовок; б) вихідний оголовок



а) б)
Рис. 7. Труба залізобетонна № 14 ПК33+840:
а) вхідний оголовок; б) вихідний оголовок



а) б)
Рис. 8. Труба залізобетонна №18 ПК41+200:
а) вхідний оголовок; б) вихідний оголовок



а) б)
Рис. 9. Труба залізобетонна №6 ПК11+848:
а) вхідний оголовок; б) вихідний оголовок



часткова замуленість тіла труби, руйнування кам'яних відкрітків

Рис. 10. Труба залізобетонна № 3, ПК7+338



часткова замуленість тіла труби, наявність ґрунту та рослинності перед вхідним оголовком

Рис. 11. Труба залізобетонна № 12, ПК31+400



повна замуленість тіла труби, наносний ґрунт та рослинність перед оголовками

а)

б)

Рис. 12. Труба залізобетонна № 29 ПК57+480:

а) вхідний оголовок; б) вихідний оголовок

З усіх труб, що знаходяться у незадовільному стані, тільки одна має прямокутну форму поперечного перетину (рис. 1) — № 51, а всі інші — круглу. Виявлено, що найбільш схильні до засмічення труби з круглою формою поперечного перетину.

Найбільш зруйнованими визначено труби з розтрубним типом оголовку (5 шт., 41 %).

Причини, які викликали пошкодження труб:

- помилки під час проектування робочих відміток положення труб на місцевості відносно відміток існуючих водотоків;
- помилки під час спорудження труби, пов'язані із робочою висотою та висотою будівельного підйому;
- порушення правил експлуатації малих штучних споруд.

Для приведення малих штучних споруд на дорозі Т-08-15 в робочий стан необхідно розробити основні положення плану капітального ремонту малих штучних споруд, який буде включати ряд заходів будівельного та експлуатаційного характеру з разовою або періодичною дією.

До будівельних разових заходів слід віднести [4]:

- виконання очищення вручну тіла труби й території, що прилягає до оголовків;
- відновлення відсутніх елементів: порталльної кладки, відкрيلків, мощення на вихідних оголовках;
- встановлення захисних конструкцій перед вхідними оголовками для затримання ґрунту та сміття.

Виконання цих заходів є необхідним для труб №№ 3, 6, 12, 14, 16, 18, 23, 25, 27, 51. Щодо усіх інших труб, то вони підлягають ремонту в залежності від ступеня руйнувань [5].

Для ефективного утримання штучних споруд (труб) на автомобільній дорозі Т-08-15 необхідно застосовувати наступні періодичні експлуатаційні заходи [4]:

- періодичне (восени) очищення отворів водопропускних труб та лотків від бруду та наносів вручну;
- закриття отворів труби або лотка в зимовий період. Установлення снігозатримуючих щитів. Очищення отворів труб від снігу;
- відкриття отворів труби або лотка навесні. У разі необхідності очищення отворів від снігу та льоду та у разі необхідності укріплення відкосу насипу з обох боків споруди.

Висновки

У період паспортизації автомобільної дороги Т-08-15 Оріхів – Пологи – Кінські Роздори – Андріївка – Нововасилівка – Бердянськ проведено натурне обстеження малих штучних споруд (водопропускних труб). Кількісний аналіз показав наявність 68 малих штучних споруд. Якісний аналіз показав, що 12 споруд не відповідають експлуатаційним вимогам, це 18% від загальної кількості. Виявлено причини, що впливають на стан водопропускних труб.

Стан труб на даний час неможливо порівняти зі станом труб за минулі роки, оскільки відсутня відповідна технічна документація.

За даними обстеження проведено аналіз відповідності технічного стану водопропускних труб нормативним експлуатаційним вимогам та складено картки штучних споруд.

Розроблена концепція експлуатаційного утримання малих штучних споруд надає можливість експлуатаційним організаціям поліпшити стан залізобетонних труб на територіальних автомобільних дорогах і, як наслідок, підвищити стійкість земляного полотна в насипу за рахунок зменшення його додаткового зволоження, знизити рівень засмічення ґрунтом тіла труби.

Список літератури

1. Семендяев Л.И. Проблема комплексной оценки земляного полотна автомобильных дорог при индивидуальном проектировании в сложных условиях пересеченной местности / Л.И. Семендяев. — М.: Транспорт, 1982. — 232 с.
2. Мости та труби. Обстеження і випробування: ДБН В.2.3-6-2002. — [Чинний від 23.09.2002]. — К.: Державний комітет України з будівництва та архітектури, 2002. — 25 с.
3. Відомчі ресурсні елементні кошторисні норми. Ремонт автомобільних доріг та мостів: ВБН Д.2.7-218-045-2006. — [Чинний від 11.12.2006]. — К.: Колегія державної служби автомобільних доріг України, 2006. — 300 с.
4. Споруди транспорту. Автомобільні дороги: ДБН В.2.3-4:2007. — [Чинний від 31.10.2007]. — К.: Мінрегіонбуд України, 2007. — 91 с.
5. Відомчі ресурсні елементні кошторисні норми. Утримання автомобільних доріг та мостів: ВБН Д.2.2-218-045.1-2004. — [Чинний від 26.04.2004]. — К.: Державне виробничо-технологічне підприємство «УкрДорТехнологія», 2004. — 107 с.

Рецензент: к.т.н., доц., В.В. Гончаренко, АДІ ДВНЗ «ДонНТУ»

Стаття надійшла до редакції 15.06.10
© Скрипник Т.В., Щербакова О.В., 2010