

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВОДОПРОПУСКНИХ ТРУБ ПРИ КАПІТАЛЬНОМУ РЕМОНТІ МАЛИХ МОСТІВ

Овчинников П. А., ст. викладач

Мірошник В. А., докт. філософії, ст. викладач

Український державний університет науки і технологій, м. Дніпро

Як відомо, більшість малих мостів на дорогах України наразі мають стан 4 – обмежено працезданий, або 5 – непрацездатний, що, враховуючи, що вони були запроєктовані під навантаження Н-30 і НК-80 та менше, накладає очевидні обмеження на пропускну здатність доріг, а також черговий раз показує жахливу ситуацію з експлуатацією штучних споруд в Україні. Єдиним рішенням цієї проблеми, очевидно, є виконання капітального ремонту або реконструкції таких мостів.

При цьому, в процесі складання технічного завдання, або протягом процесу варіантного проектування може бути прийняте рішення лише про поновлення первісної вантажопідйомності. В такому випадку, згідно з ДБН В.2.3-22:2009, при визначенні зусиль в елементах мосту тимчасове рухоме навантаження та схеми його розташування приймаються за нормами, за якими вони проектувалися вперше. З урахуванням зміни самого навантаження, його положення та коефіцієнтів до нього, такий ремонт призведе до того, що фактична вантажопідйомність мосту, а значить і пропускну спроможність дороги, не збільшиться. Хоча таке рішення, зазвичай, і є раціонально обґрунтованим і відповідає експертній думці, у випадку оптимістичного розвитку нашої країни, або в деяких інших випадках, це, зрештою, може виявитися недалекоглядним.

В деяких випадках може навіть виникати дещо казусна ситуація – адже, згідно з ДСТУ 9181:2022, оцінювання технічного стану мосту розрахунком його вантажопідйомності виконується у відповідності до сучасних норм, тобто, для доріг I-III категорії, – під навантаження А15 і НК-100. За такого порівняння, щойно відремонтований під навантаження Н-30 міст може одразу мати стан 4 або 5.

Тут доцільним буде звернути увагу на те, що, малі мости, відповідно до ГБН Г.1-218-182:2011, під час виконання капітального ремонту, можна замінювати на водопропускні труби із забезпеченням вимог водопропуску. Водопропускні труби зручні в експлуатації, тому часто мають переваги над мостами малих довжин:

- менші експлуатаційні витрати. Крім очевидних чинників зменшення таких витрат, використання перспективних само-лікуючих матеріалів може зменшити необхідність операційної експлуатації до такої, що близька до нуля;
- можливість збільшення вантажопідйомності без удорожчання вартості і складності будівельних конструкцій;
- можливість використовувати при будівництві переважно місцеві матеріали;

- зменшення складності виконання робіт з будівництва;
- спрощення процесу проектування;
- при зменшенні розмірів елементів конструкції, або використанні конструкцій з легких матеріалів (ПВХ, легкі бетони, інші перспективні матеріали) – відсутність важкої вантажопідйомної техніки, що може спростити виконання робіт, а також дозволити швидке тимчасове відновлення.
- за необхідності – відсутність робіт з улаштування мостового полотна (рух над трубами можна відкривати після робіт з засипки труби з ущільненням ґрунту).

Таким чином, ми бачимо, що улаштування водопропускних труб замість мостів є адекватним та перспективним варіантом розв'язання деякої кількості існуючих наразі проблем в дорожньо-транспортній галузі.

При цьому, в даній роботі не стверджується, що труби, як штучні споруди недостатньо представлені на дорогах України – дійсно, переважна більшість штучних споруд на них є саме водопропускними трубами, з середньою кількістю у 1,4 труби на 1 км траси. В інших країнах, як Індія та країни заходу, кількість труб також складає 1-3 шт. на км, а кількість малих мостів – один на 1-4 км. Але такий уявний паритет видається нам лише через деяку невідповідність визначень, в яких не співпадають важливі деталі. Адже для українських інженерів малий міст – це міст довжиною [від 0 м] до 25 м (з опорами і опорними частинами, прогоною будовою тощо), а труба – гідротехнічна споруда для пропуску води під землею поверхнею. Для вищенаведених країн трубою (крім такого-ж визначення за призначенням), зазвичай, буде будь-який міст довжиною до 6 м, а більшість труб загальною шириною від 6 м, скоріше за все, назвуть малим мостом. Для більшості цих конструкцій конструктивна відмінність буде мінімальною, а вітчизняний інженер класифікував би такі споруди виключно як труби, або рамні мости з опорами-стінками (slab culverts).

Таким чином, ми можемо зробити висновок, що замість очевидного рішення з будівництва водопропускних труб, в Україні будувались саме малі мости з всіма відповідними елементами, а, значить, і слабкими місцями, додатковими експлуатаційними витратами і т. ін. Наразі ж, користуючись вказівками ГБН і виконуючи заміну малого мосту на трубу, можна виконувати поступовий перехід до більш раціональних та економічних конструкцій.

В якості прикладу такого проектування, можна навести мости через суходіл на км 73+641 та км 76+061 траси Т-05-13 Лиман-Бахмут-Горлівка. Обидва мости побудовані у 1958 році зі сталезалізобетонною прогоною будовою довжиною в просвіті 4,7 і 5,2 м відповідно, і на момент проектування мали стан 5 – непрацездатний. В якості варіантів було розглянуто заміну балок прогонової будови на плити різної конструкції, заміна мосту на металеву гофровану трубу та заміна мосту на залізобетонну двохочкову трубу. За результатами виконання техніко-економічного порівняння, найбільш вигідним варіантом для обох випадків виявилася залізобетонна труба (щонайменше на 35% вигідніше найближчого варіанту), яку і було прийнято для подальшої розробки. Варто

зазначити, що наразі найдорожчим варіантом з точки зору будівництва виявилася гофрована металева труба, але, при цьому, техніко-економічне порівняння не передбачало розрахунок вартостей експлуатації, що міг не тільки ще збільшити вигідність варіанту залізобетонної труби, але й змінити положення металевої труби в загальному рейтингу варіантів.

При цьому, якщо вантажопідйомність споруди за варіантами з заміною плит приймалася, у відповідності до проєкту плит, як А11 і НК-80, то вантажопідйомність споруди при заміні на трубу була прийнята як А15 і НК-100.

Таким чином, з великою долею вірогідності можна стверджувати, що:

- велику кількість малих мостів на дорогах України варто було проєктувати як труби (можна зустріти мости з плитними прогоновими будовами від 2 м).

- заміна мосту на водопропускну трубу під час капітального ремонту є адекватним та перспективним варіантом вирішення багатьох проблем, що виникають при будівництві і експлуатації мостів. Такі рішення протягом деякого часу вже показують себе адекватними, а нормативні та рекомендаційні документи в розвинених країнах рекомендують використовувати труби чи малі мости схожої конструкції (slab culvert) при забезпеченні відповідних умов водопропуску.

- будівництво та експлуатація саме водопропускних труб як стандартних довжин і конструкцій так і нових, як труби великої ширини, багатоочкові труби (vented ford) є перспективним напрямком інженерних робіт та наукових досліджень для сучасних умов України.