АНАЛІЗ СУЧАСНИХ КОНСТРУКЦІЙ ДЕФОРМАЦІЙНИХ ШВІВ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОГО БУДІВНИЦТВА

Дацько О.О. директор, Ігнатьєв О.В. к.т.н., технічний директор
ООО «Бітум Харків»

Постійне збільшення інтенсивності і швидкості автомобільного руху, зростання навантажень на осі потребує більш уважного ставлення до експлуатації автодорожніх мостів. Більшість дефектів викликані недосконалістю конструктивних рішень окремих елементів мостів, не відповідністю їх конструкцій сучасному рівню транспортних потоків. З досвіду численних обстежень автодорожніх мостів відомо, що зростання динамічного впливу тимчасового навантаження в першу чергу спричиняє руйнування покрить над деформаційними швами і зонами поєднання мостів з насипами, а також появою дефектів безпосередньо конструкцій деформаційних швів і в'їзних пристроїв. Стан цих конструкцій залежить від кількості проходів по них навантажень. Середня тривалість їх бездефектної експлуатації становить близько 3–5 років при необхідності 20 – 50 років.

Вартість деформаційних швів в автодорожніх мостах складає не більше 1,5% загальної вартості моста але стан мостової споруди досить сильно залежать від працездатності деформаційних швів, було б недостатньо брати до уваги тільки вартість швів при виборі їх конструкцій. Досвід експлуатації мостів, накопичений в Західній Європі, зокрема, в Німеччині та Австрії, показав, що довговічність деформаційних швів і гідроізоляції практично визначає довговічність всієї споруди. У цих країнах було створено систему державного контролю та допуску конструкцій деформаційних швів для застосування в мостових спорудах. Суть цієї системи полягає в наступному: розробка нормативних вимог до виробів; призначення органів, які виробляють перевірку відповідності виробів нормативним вимогам; процедура державного допуску виробів на їх застосування в мостових спорудах - призначення органів, які виробляють позавідомчий контроль за виготовленням та монтажем виробів на предмет відповідності експериментальним зразкам і тим технічним умовам, які послужили б підставою для дозволу на застосування виробів. Іншими словами, держава на підставі рекомендацій фахівців має визначити перелік пріоритетних технічних вимог, яким повинні задовольняти деформаційні шви, встановити порядок перевірки відповідності цим умовам і виконувати постійний нагляд за виробництвом та монтажем, щоб бути впевненим, що на практиці застосовуються такі ж вироби (шви). Така система в даний час впроваджена в Німеччині і в Австрії, робляться спроби впровадити

аналогічний досвід в США, створений європейський комітет і ведуться переговори по створенню загальноєвропейських норм.

Досвід Німеччини та Австрії довів необхідність і доцільність такого підходу до застосування цих елементів мостових споруд. Причому була вироблена концепція, в рамках якої передбачено єдиний підхід і єдині вимоги. Для деформаційних швів автодорожніх мостів ці вимоги такі:

- водонепроникність деформаційного шва;
- довговічність і надійність (визначаються головним чином витривалістю конструкцій);
- мінімальні витрати на експлуатацію;
- мінімальні реактивні зусилля, що передаються на несучі конструкції;
- можливість в широкому температурному діапазоні рівномірно регулювати зазори між елементами швів, сприймати переміщення прогонових будов у всіх напрямках і площинах;
- можливість, при необхідності, редукувати шумову емісію в різних напрямках при проїзді;
- простота і зручність монтажу.

Не менш важлива вимога забезпечення витривалості конструкцій деформаційних швів. Вихідним пунктом при цьому є передумова, що деформаційні шви повинні замінюватися не раніше, ніж через 20 років спільно з капітальним ремонтом споруди. Тому і розраховуватися вони повинні, виходячи з їх розрахункової довговічності - 20 років, а проходити випробування у лабораторії ці конструкції повинні, виходячи з необхідної довговічності - 30 років (з коефіцієнтом запасу 1,5).

Основні вимоги, до сучасних конструкцій деформаційних швів такі:

- забезпечення пропускної спроможності споруди;
- забезпечення плавності і безпеки руху транспортних засобів;
- безперешкодне сприйняття усіх можливих переміщень і поворотів елементів, що стикуються;
- збереженість геометричних форм і розмірів протягом визначеного строку експлуатації;
- достатній рівень міцності і жорсткості для сприйняття всіх видів навантажень;
- відповідність вимогам норм проектування і експлуатації;
- економічність виготовлення;
- можливість нескладної заміни під час ремонтних робіт;
- надійний захист від агресивного впливу атмосферної вологи (від корозії) і нафтопродуктів (бензину, мазуту).

Надійна експлуатація деформаційних швів залежить від правильного вибору типу шва відповідно до трьох основних факторів:
- перший – від переміщень прогонових споруд;
- другий – від експлуатаційних впливів;
- третій – від природно-кліматичних факторів.

На даний час відома велика кількість різних деформаційних швів і їх окремих вузлів. Кожен тип шва поділено на підгрупи за ознаками, які так само характеризують видові зміни в конструкції, причому для кожного типу ці ознаки різні. Так, для швів заповненого типу такою ознакою є матеріал заповнення (конструкції з мастиковим заповненням і з гумовими компенсаторами), а перекритого - вид елементу, що перекриває зазор (ковзний лист, гребінчаста плита і т.п). У швах відкритого типу переміщення кінців прогонових будов викликають зміну ширини видимої щілини, в закритих швах - деформацію асфальтобетонного покриття, в заповнених - деформацію матеріалу заповнення, а в перекритих - зміщення елементів, що перекривають зазор, один відносно одного або відносно прогонової будови.

Також конструкції швів поділяють на групи у залежності від їх розташування на проїжджої частині (в межах між тротуарами), під трамвайним полотном, в тротуарах, в бордюрі.

Переміщення кінців прогонових споруд розділяються на лінійні горизонтальні (поздовжні і поперечні), лінійні вертикальні, а також кутові переміщення в поздовжній і поперечній вертикальних площинах і в горизонтальній площині. До експлуатаційних факторів відноситься вертикальне тимчасове навантаження, горизонтальна дія сили гальмування або сили тяги транспортних засобів, багатократне навантаження колісними парами і пов’язаний з цим стираючий вплив коліс автотранспорту, а також умови утримання штучних споруд, від яких залежить можливість появи обледеніння проїзної частини, об’єм і тривалість забруднення конструкцій деформаційних швів. Основними природно-кліматичними факторами, що впливають на стан деформаційних швів, є температура повітря, кількість опадів, рівень сонячної радіації, кількість циклів «заморожування – розморожування» і забрудненість довкілля. Всі ці вимоги враховані у деформаційних швах нового покоління. До провідних фірм з виробництва деформаційних швів можна віднести «Maurer Söhne», «Sollinger Hütte», «Schreiber», «Mageba» та «Arfen».

Аналіз існуючих конструктивних рішень деформаційних швів, їх характеристик та особливостей використання показав, що:

− для щебенево-мастикових швів величину найбільших переміщень рекомендується обмежити до 30 мм, або сферу застосування - для тимчасового використання до влаштування капітальної конструкції, такі шви не можуть забезпечити розрахунковий термін служби не

менше ніж 20 років, їх не рекомендується влаштовувати на дорогах I-II категорії, при значних перепадах вертикальних переміщень (>3 мм), в місцях інтенсивного гальмування - розгону автотранспорту ;

− шви перекритого типу не рекомендують застосовувати через таки недоліки, як негерметичність, складність обслуговування, корозійні пошкодження металу, розладнання болтових з'єднань, динамічні навантаження при проїзді. Виняток становлять гребінчасті консольні шви, які рекомендується застосовувати в населених пунктах, коли є важливими вимоги безшумності проїзду як в рівні проїзду, так і під прогонними будовами;

− досвід експлуатації виявив недосконаліть конструкції шва з армованим несучим компенсатором, в процесі експлуатації цей тип шва передчасно виходить з ладу і становить потенційну загрозу для учасників дорожнього руху внаслідок руйнування шпилькового кріплення конструкції до прогонової будови;

− застосовувати на транспортних спорудах рекомендується модульні та однопрофільні шви як частковий їх вид. Конструкція відповідає вимогам водонепроникності, міцності, довговічності і нині є однією із найефективніших конструкцій.

КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ ПІШОХІДНИХ МОСТІВ

Краснов С.М. к.т.н., доц., Бережна К.В. к.т.н., доц.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Постійне збільшення транспортного потоку на автомагістралях і населених пунктах вимагає пошуку нових рішень щодо забезпечення безпеки руху, як автомобілів, та і пішоходів. Сучасними нормами передбачено обов'язковий перетин транспортних потоків, будь то автомобілі або пішоходи, в різних рівнях на автомагістралях [1]. Рішення даного питання зводиться до будівництва підземних переходів (тунелів) або наземних (мостів). Основними перевагами підземних переходів є те, що вони не погіршують архітектурного вигляду міста і можуть бути суміщені з виходами зі станцій метрополітену. У них менше витрачається людської енергії на необхідність подолання меншою різниці рівнів. Вони не заважають огляду водіїв. Крім того, вважається, що вони більш зручні і безпечні для пішоходів. Однак, будівництво підземних переходів в містах часто складно через значну кількості підземних комунікацій, ґрунтових вод, твердих скельних порід ґрунту, що значно здорожує будівництво і збільшує глибину закладення тунелю. Надземні переходи, при рівнозначних умовах, тобто при одному і тому ж рівні і довжині траси, мають меншу