

СТАН ДЕФОРМАЦІЙНИХ ШВІВ НА АВТОДОРОЖНІХ МОСТАХ

Проведений аналіз стану деформаційних швів автодорожніх мостів і їх впливу на загальний стан споруд, розглянута історія розвитку конструкцій деформаційних швів, сформульовані основні вимоги до сучасних конструкцій, систематизовані основні фактори, що визначають вибір конструкцій деформаційних швів.

Проведен анализ состояния деформационных швов автодорожных мостов и их влияния на общее состояние сооружений, рассмотрена история развития конструкций деформационных швов, сформулированы основные требования к современным конструкциям, систематизированы основные факторы, определяющие выбор конструкций деформационных швов.

The article makes analysis of the state of deformation joints in autoroute bridges and their influence on the general condition of the facilities, gives historic summary of the development of deformation joint constructions, formulated basic requirements to the present-day designs, and systematizes basic factors determining the choice of designs of deformation joints.

Вступ

Постійне збільшення інтенсивності і швидкості автомобільного руху, зростання навантажень на осі потребує перегляду норм щодо проектування і експлуатації автодорожніх мостів. Автодорожні мости і шляхопроводи, побудовані в 50–70 роки, сьогодні мають практично повністю зношену проїзну частину. Більшість дефектів викликані недосконалістю конструктивних рішень окремих елементів мостів, невідповідністю їх конструкцій сучасному рівню транспортних потоків. Актуальним є питання підвищення вимог до стану елементів проїзної частини – конструкції багат шарового дорожнього одягу, гідроізоляції, деформаційних швів, вузлів спряження мостів з насипами підходів.

Швидкість старіння і строки виходу з ладу окремих елементів мостів залежать від властивостей матеріалів, з яких вони виготовлені, впливу навколишнього середовища, умов експлуатації і поточного утримання. Різні елементи конструкції мають різні коефіцієнти старіння. Оскільки елементи проїзної частини безпосередньо сприймають рухоме навантаження, їх знос відбувається в першу чергу. Дорожній одяг зазнає механічного стирання, горизонтального зсуву, місцевих просідань. З досвіду численних обстежень автодорожніх мостів відомо, що зростання динамічного впливу тимчасового навантаження в першу чергу спричиняє руйнування покриття над деформаційними швами і зонами спряження 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.

Короткі відомості про розвиток конструкцій деформаційних швів

Можна виділити три основних періоди в розвитку конструкцій деформаційних швів і теорій їх розрахунку у складі конструкції мосту. Результати перших досліджень, здійснених в 1953–1955 рр. були коротко викладені у вимогах нормативного документа СН 200-62: «Конструкция устраиваемых в проезжей части деформационных швов должна обеспечивать свободу перемещений сопрягаемых частей и плавный проезд транспорта, а также предохранение от проникания воды и от засорения расположенных ниже частей. Конструкция открытых деформационных швов должна быть, кроме того, удобной для осмотра и очистки лотков. Цементобетонное покрытие должно прерываться швом во всех случаях, асфальтобетонное – при перемещении сопрягаемых частей на величину свыше 1 см» [1]. У 1971–1978 рр. інститут «СоюздорНИИ» провів серію спостережень за температурними переміщеннями кінців прогонових споруд на багатьох мостах і шляхопроводах. Метою досліджень було встановлення факторів, які необхідно враховувати при виборі конструкції деформаційних швів. На підставі отриманих результатів були розроблені рекомендації [2], згідно з якими при визначенні величини переміщень кінців прогонової споруди врахуванню підлягали величини середньодобових температур повітря, можливість різкої зміни температури конструкцій, переміщення від повзучості і усадки бетону прогонових споруд,

вертикальні переміщення кромок прогонових споруд і горизонтальні переміщення від тимчасового навантаження (особливо при обпиранні прогонових споруд на різні опорні частини). Для мостів великих прогонів, нерозрізних і температурно-нерозрізних прогонових споруд в цей час були розроблені вдосконалені конструкції деформаційних швів, розраховані на великі переміщення [3]. Третій період вдосконалення конструкцій деформаційних швів розпочався в 1995–1998 рр. Майже в усіх країнах Європи в цей період були висунуті нові вимоги до конструкцій деформаційних швів, обумовлені суттєвим зростанням долі важких транспортних засобів у потоці автотранспорту, розвитком математичного апарату для розрахунку мостових споруд.

Сучасні вимоги до конструкцій деформаційних швів

Зазвичай деформаційні шви влаштовують в місцях, де за конструктивних причин необхідно зробити розрив – відповідно статичній схемі, значенням горизонтальних температурних переміщень, місцям розміщення стиків плит проїзної частини, раціональним співвідношенням довжини прогонів і висоти опор, умовам монтажу.

Типи конструкцій деформаційних швів, які використовуються на автодорожніх мостах і шляхопроводах, можна розділити на два основних типи: перший – шви мостів з прогінами довжиною до 40 м (повинні компенсувати переміщення кінців плит проїзної частини), другий – шви мостів з прогінами довжиною більше 40 м (крім компенсації переміщень повинні сприймати вертикальні впливи тимчасового навантаження і передавати їх на прогонові будови або на опори).

Основні вимоги до сучасних конструкцій деформаційних швів такі:

- забезпечення пропускнуої спроможності споруди;
- забезпечення плавності і безпеки руху транспортних засобів;
- безперешкодне сприйняття усіх можливих переміщень і поворотів елементів, що стикаються;
- 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).

Фактори, що впливають на стан конструкцій деформаційних швів

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 природнокліматичних факторів.

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. Можливі переміщення максимально враховані в конструкціях нового покоління деформаційних швів, які розробляються в Австрії і Німеччині (фірмою «Maueg») з середини 1990-х років.

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.

БІБЛЮГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. СН 200-62, п. 76. – С. 23–24.
2. Шестериков В. И. Деформационные швы в автодорожных мостах. – М.: Транспорт, 1978. – 152 с.
3. Усовершенствованные конструкции деформационных швов, рассчитанные на большие перемещения. Экспресс-информация. – М.: ЦИНИиНТИ «Оргтрансстрой», 1977. – 27 с.

Надійшла до редколегії 23.06.2005.