

- забезпечення можливості переміщення кінців прольотних будов без перенапруги та ушкодження елементів шва;
- виконання шва у вигляді модуля, який містить набір пластин із композитного матеріалу, дозволяє зменшити час та трудомісткість його ремонту;
- мінімальні експлуатаційні витрати, простота і зручність монтажу теж є наслідком модульної конструкції;
- забезпечення герметичності через заповнення полімер-бітумною мастикою або мастикою типу рідкої гуми на основі полімерно-бітумної емульсії проміжку між рухомою частиною шва.

При вивченні патентно-технічної літератури нами не знайдено рішення, аналогічного або ідентичного тому, що заявлено. Рішення є технічно завершеним і його промислове застосування можливе.

Деформаційний шов, що розташований між двома зверненими одна до одної плитами прольотних будов мостової споруди, містить пружну частину компенсатора та елементи його кріплення з одного боку і елементи, по яким пружна частина ковзає, причому один кінець закріплюють жорстко дюбелями або клеєм до прольотної будови, а другий виконано з можливістю горизонтального руху, який відрізняється тим, що сам компенсатор виконано у вигляді плоского модуля з типорозмірного ряду пластин із склокомпозитного матеріалу прямокутного профілю, який поєднано в поперечному напрямку, при чому ковзання проходить по пластинці із композитного матеріалу, що прикріплена до прольотної будови на бітумній мастиці або дюбелями.

ДЕФЕКТИ ОПОРНИХ ЧАСТИН МОСТОВИХ СПОРУД

Марчук О.В., ДМ-41, ХНАДУ

Керівник проф. каф. МКіБМ Більченко А.В.

Невеликі за розміром і непримітні зовні, вони є ключовими для забезпечення працездатності як споруди в цілому, так і окремих конструкцій. Мова йде про опорні частини мостів, на які концентровано передається все вертикальне навантаження. Саме вони забезпечують горизонтальні переміщення прогонових будов.

Опорні частини призначені для передачі опорних реакцій прогонових будов на опори, а також забезпечення кутових і

поступальних переміщень опорних перерізів прогонових будов відповідно до розрахункової схеми опорних закріплень.

Але стан таких відповідальних елементів мостів не завжди є працездатним, деякі мають значні дефекти. Це обумовлено недоліками конструкцій опорних частин, розладнанням деформаційних швів, через які потрапляє вода, незадовільною роботою експлуатаційних організацій тощо. А руйнування, деформування чи заклинювання опорних частин призводить до виникнення в конструкціях мостів додаткових зусиль, які перевищують розрахункові, появи силових тріщин, що можуть вивести з ладу як окремі елементи, так і споруду в цілому.

До останнього часу в мостобудуванні застосовувалися сталеві опорні частини. Сьогодні для мостів індивідуального проектування та при використанні сучасних конструкцій, технологій і матеріалів виникла необхідність у розробці нових типів опорних частин, невеликих за габаритами та із використанням меншої кількості матеріалів. З урахуванням металоємності й вартості опорні частини ковзання із синтетичними матеріалами в автодорожніх мостах практично повністю замінили металеві. Тому при капітальному будівництві слід застосовувати ефективні опорні частини з додаванням еластомерних матеріалів: гумові, поліуретанові, стаканні, сферичні. Металеві тангенціальні, секторні й коткові елементи мосту рекомендуються використовувати при ремонті для заміни опорних частин, що вийшли з ладу.



Рисунок 1– Зсув верхньої частини гумової опорної частини вздовж балки

Руйнування бетону приопорних ділянок балок та відколи бетону з оголенням та корозією робочої арматури впливають на режим пропуску транспортних засобів по споруді. Враховуючи це, пропуск навантаження проводиться або зі зміщенням осі руху в бік, протилежний від дефектних елементів, або - по осі проїзної частини. Причиною руйнування є те, що опорна частина працює частково або ж не працює зовсім.



Рисунок 2 – Зсув нижньої частини гумової опорної частини вздовж балки



Рисунок 3 – Руйнування балки при поганій роботі опорної частини



Рисунок 4 – Руйнування тіла опорної частини



Рисунок 5 – Зсув балки відносно опорної частини і як наслідок її руйнування

У стаканних – вертикальна сила передається через стаканоподібний елемент, заповнений аморфним матеріалом –

еластомером. Поворот опорного перерізу забезпечується деформацією еластомеру як в'язкої рідини.

У сферичних опорних частинах поворот опорного перерізу відбувається завдяки ковзанню кульового сегменту по ввігнутій сферичній поверхні нижнього елемента, покритого антифрикційним матеріалом, завдяки чому зменшується тертя й забезпечується свобода повороту. Поверхня кульового сегменту виконується зі стійкого до корозії металу й полірується. Сферичні опорні частини – наступники комбінованих. Вони допускають поворот опорних перерізів у будь-якій площині й менш вимогливі до допусків при установці.

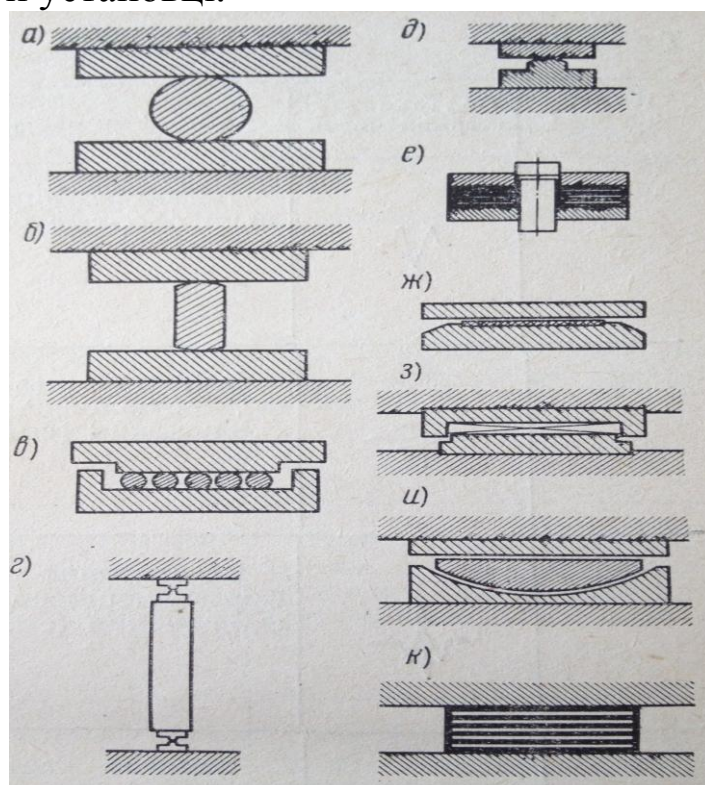


Рисунок 6 – Типи опорних частин

а) каткова; б) валкова; в) багатокаткова; г) що коливається; д) сталева шарнірна; е) гумова шарнірна; ж) ковзання; з) склянкова; и) з кульовим сегментом; к) еластомірна

Поступальні переміщення опорних перерізів комбінованих опорних частин забезпечуються парою ковзання з анкерною плитою. Як правило, пара ковзання розташовується у верхній частині конструкції, що дозволяє досить простими засобами захистити її від забруднення. У сучасних опорних частинах використовують нержавіючу поліровану сталь та антифрикційний матеріал, зокрема, листовий фторопласт (політетрафторетилен).

Завдяки цьому коефіцієнт тертя становить від 0,01 до 0,12 залежно від середнього тиску на зазначений матеріал і температури зовнішнього повітря. Коефіцієнт тертя підвищується при зниженні температури, а також стає меншим при збільшенні середнього тиску на фторопласт.

Вид опорних частин, їх конструкція та типорозмір, а також кількість у транспортній споруді визначається проектантом на основі статичної схеми конструкції, величини зусиль, що передаються на опорну частину, розрахункових лінійних та кутових переміщень опорних вузлів прогонових будов, кліматичних умов району будівництва. Важливе значення мають також положення мосту й прогонової будови в плані та профілі.

При обчисленні розрахункових переміщень опорних частин враховують зміни від дії температури, усадки й повзучості бетону, тимчасового вертикального та сейсмічних навантажень, а також гальмування.

Навантаження і впливи на опорні частини й переміщення в них криволінійних чи косих у плані балкових прогонових будов необхідно визначати з урахуванням криволінійності чи косини конструкції.

Відповідно до ДБН В.2.3-14 розрахунковий термін служби опорних частин повинен становити не менше ніж 30 років. Проте при складних конструкціях слід надавати перевагу таким, прогнозований термін експлуатації яких близький до терміну експлуатації транспортної споруди в цілому. В Україні на даний час виготовляються тільки гумові опорні частини, конструкції інших типів імпортуються. Із цього випливає, що вибір конструкції опорних частин є важливим та відповідальним рішенням. Тому до використання допускаються тільки ті, що виготовлені у заводських умовах відповідно до проектів чи технічних умов, затверджених у встановленому порядку. Процедуру перевірки придатності можуть проводити визнані в галузі компетентні організації.

Також слід здійснювати постійний контроль на всіх етапах влаштування опорних частин: при постачанні на будівельний майданчик, вантажно-розвантажувальних роботах, перед монтажем, при регулюванні зміщення ковзної плити відповідно до температури, при включенні опорної частини в роботу з прогоновою будовою, влаштуванні вирівнюючого шару, прийманні в експлуатацію.

Усі результати перевірок (геодезичних, візуальних), відхилення від проекту, рішення комісій тощо зберігаються в журналах і є дуже важливими для подальшої експлуатації споруди. Таким чином, незважаючи на те, що проектування опорних частин на даний час зводиться до вибору із готових конструкцій, представлених на ринку, як сам процес підбору, так і влаштування опорних частин вимагають від виконавців певних знань та навичок. Такі ж вимоги висуваються й до експлуатаційних організацій.

ПРИМЕНЕНИЕ 3D-ПРИНТЕРОВ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И ГРАЖДАНСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ

*Протопопова З.В., ДМ-31-16, ХНАДУ
Керівник: проф. Бугаєвський С.О.*

Рассмотрим основные современные технологии, применяемые для возведения зданий или их элементов со сложной геометрической формой. Голландское архитектурное бюро Джанджапа Руджссарса Universe Architecture планирует реализовать проект под названием The Landscape House, в котором строительный 3D-принтер распечатывает заданные программой объемные секции здания в виде блоков из смеси песка и связующего материала размером 6х9 м практически любой формы прямо на строительной площадке [1]. Начать планируется с жилого дома площадью 1100 м² в форме бесконечной ленты Мебиуса (рис. 1).

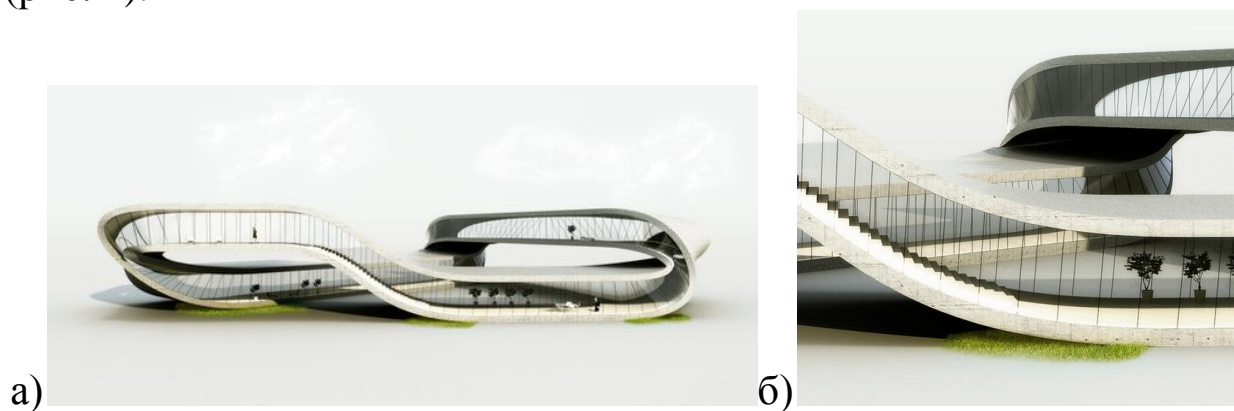


Рис. 1. Проект The Landscape House [1]: а – вид здания; б – конструкция этажа