

ІНСТРУМЕНТАЛЬНА ЗЙОМКА ТА ВИЗНАЧЕННЯ КОЛИВАНЬ ОПОРНИХ ЧАСТИН БАЛАШОВСЬКОГО ШЛЯХОПРОВОДУ

Губарєв М.А. ДМ-51-22

*Науковий керівник: к.т.н., доц. каф. МКБМ Ігнатенко А.В.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Балашовський шляхопровід виконано через залізничні колії в горловині станції Харків-Балашовський на міській дорозі вул. Плеханівська в напрямку захід-схід. Довжина споруди безпосередньо шляхопроводу по проїзній частині - 47,6 м. Підмостовий габарит по висоті становить 6,20 м.

Шляхопровід складається з прольотної будови та 2-х берегових стоянів, підходів до мосту (західного і східного). Довжина споруди 325 м, в т.ч. прольотна будова - 41 м, західний підхід зі стояном – 170,9м; східний підхід із стояном – 113,1 м [1]. Орієнтовний рік зведення об'єкта - 1916 р. В роки війни споруда була частково зруйнована. Роботи з реконструкції шляхопроводу виконані в 1945-1946 рр.

Нещодавно, у 2020 році, для виявлення фактичної геометрії прольотної будови, спеціалістами було виконано її лазерне сканування [1]. Сканування виконувалось приладом Leics RTC360 – портативний наземний лазерний 3D сканер з вбудованою інерційною системою і функцією автоматичної зшивання хмари точок, призначений для внутрішнього і зовнішнього сканування (рис. 1).



Рисунок 1 – 3D сканер Leics RTC360

Сканування виконувалось з 14 характерних точок поблизу об'єкта, в результаті чого отримано хмару точок поверхні споруди, на базі якої побудовано її 3D модель. Обробку результатів сканування дослідниками виконано в середовищі Revit 2018.

В результаті обробки результатів сканування отримано фактичну геометрію конструкції, яка співпадає з наявними фрагментами проектної документації (рис. 2, рис. 3). Отримана в результаті сканування інформація також представляє собою точні вихідні дані для подальшого аналізу напружено-деформованого стану конструктиву.

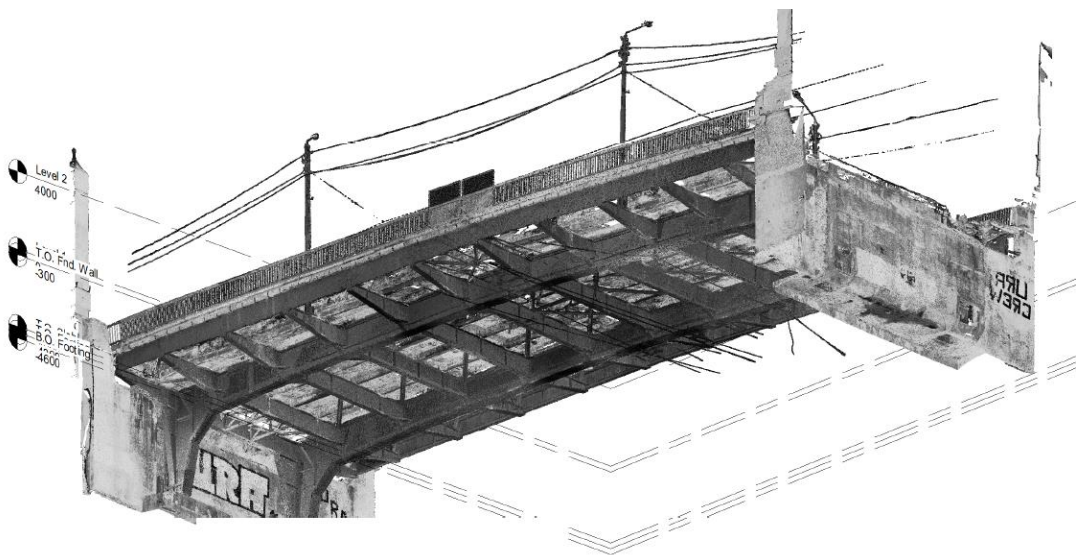


Рисунок 2 – Загальний вигляд хмари точок за результатами сканування

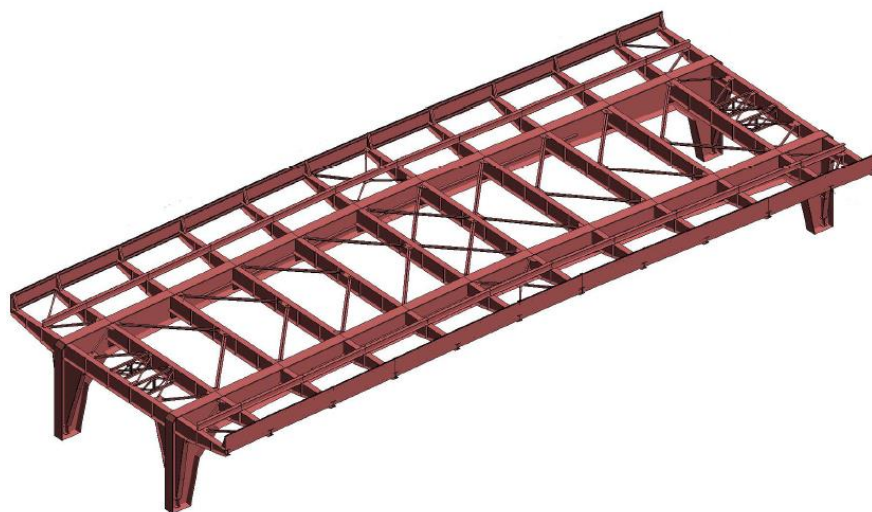


Рисунок 3 – Оброблені результати сканування

Також фахівцями ТОВ «ДІАМЕХ-Україна» було виконано вимірювання коливань. Основною метою таких робіт було визначення амплітудного і частотного складу коливань опорних конструкцій при порушенні вимушених коливань. Вимірювання параметрів вібрації здійснювалися віброаналізатором «АГАТ-М». Аналіз даних вимірювань і складання звіту здійснювалися з використанням програмного забезпечення «Діамант-2». Вимірювання виконувалися в 2-х точках, замір проводився в момент проїзду трамвая по мосту. Додатково виконаний замір «Фонові вібрації», без навантаження трамваєм. Для домінуючих частот виконаний перерахунок пікових ПК значень віброшвидкості в [мм / с]. Результати вимірювань наведено на рис.4 та рис.5 та у таблиці 1 [1].

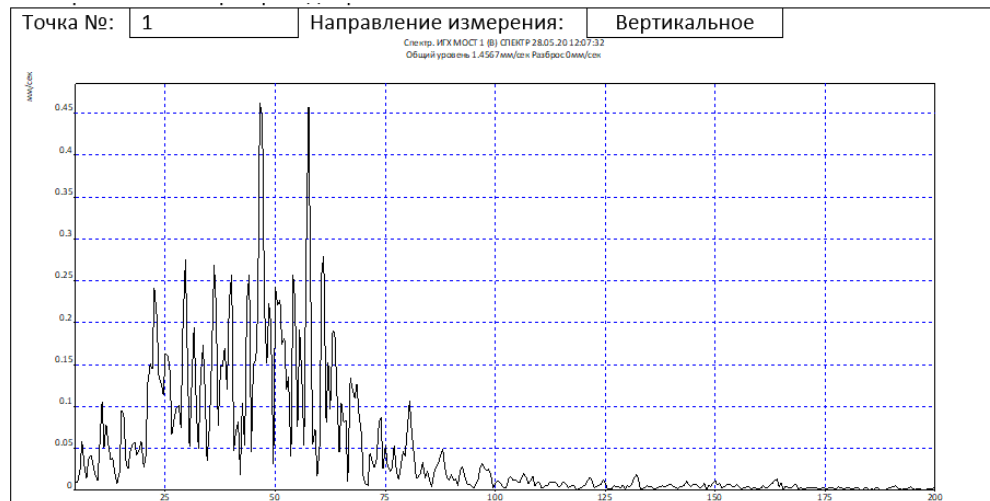


Рисунок 4 – Замір в точці №1 при проїзді трамвая.

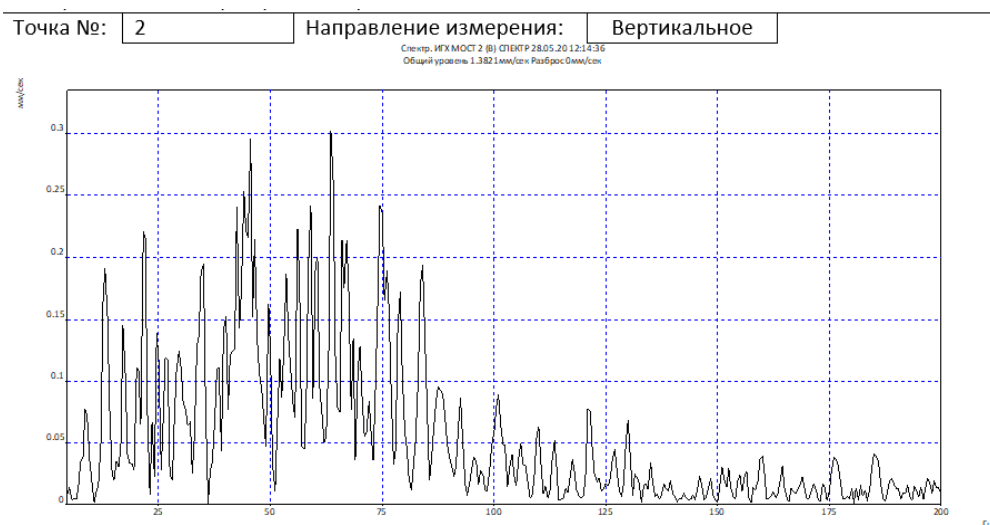


Рисунок 3.7 – Замір в точці №2 при проїзді трамвая.

За результатами вимірювань мінімальна частота коливань конструкції при проїзді трамваю склала 21,7 Гц.

За допомогою в тому числі й інструментальної зйомки та визначення коливань опорних частин дослідники прийшли до висновку, що для подальшої безпечної експлуатації прогонової будови Балашовського шляхопроводу слід провести капітальний ремонт мостової споруди в центрі Харкова, обов'язкова врахувавши особливості історичної споруди та руху трамваїв по ній.

Слід зазначити, що при проектуванні і виконанні робіт необхідно дотримуватися діючих нормативних вимог, зокрема ДБН В.2.3-26:2010 [2], ДСТУ-Н Б В.2.3-23:2012 [3], ДСТУ-Н Б В.2.3-23:2012 [4]. Після виконання робіт по капітальному ремонту обов'язково провести випробування споруди відповідно до ДБН В.2.3-6:2009 [5] та проводити огляд стану основних конструктивних елементів шляхопроводу не менш ніж раз на рік.

Перелік посилань

1. Тінін, В. А. Капітальний ремонт Балашовського шляхопроводу в м. Харків : кваліфікаційна робота ... магістра : 192 Будівництво та цивільна інженерія. Харків:ХНАДУ,2021. 82 с.
2. ДБН В.2.3-26.2010. Споруди транспорту. Мости та труби. Сталеві конструкції. Правила проектування (Частина 1). К.: Мінрегіонбуд України, 2011. 108 с.
3. ДСТУ-Н Б В.2.3-23:2012. Настанова з оцінювання і прогнозування технічного стану автодорожніх мостів. К.: Мінрегіон України,2013. 45 с.
4. ДБН В.2.3-22: 2009. Споруди транспорту. Мости та труби. Основні вимоги проектування. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. 54 с.
5. ДБН В.2.3-6-2009 Споруди транспорту. Мости та труби. Обстеження і випробування. К.: Держбуд України, 2009. 43 с.