



Код: 10163

P. Psimoulisa,, S. Stirosa

## Using Robotic Theodolites (RTS) in Structural Health Monitoring of Short-span Railway Bridges

*Использование роботов Теодолиты (РТС) в структурные наблюдения за состоянием здоровья коротких пролетов железнодорожных мостов*

Гонконг; 2011 год

4 стр; формат: 30 x 21 см; библиографический список: 13 единиц

Measurement of deflections of railway bridges when they are crossed by trains is important for the design and evaluation of their structural health. In this paper are presented the results of RTS monitoring of the Gorgopotamos Railway bridge in central Greece, a bridge >100 years old with several openings of ~30m. This bridge was partly destroyed and rebuilt twice, and its dynamic behavior is practically unknown. Our study focused on the apparent vertical displacements of a reflector set at the midspan of an opening, where maximum displacement was expected, during the passage of trains. A high-rate robotic theodolite (RTS) with upgraded software to record measurements with centi-sec resolution was used. Based on measurements before and after the train passage, i.e. on intervals during which no deflections were expected, the noise level of the vertical deflection was estimated ~1mm. On the contrary, deflections of 6-7mm were observed when trains were passing from the bridge span. The deflection signal was analysed into a semi-static deflection of ~3mm corresponding to the bending of the span during the train passage and an oscillation of ~4-5mm, corresponding to dynamic deflections caused separately by each passing wagon. Obtained results are statistically significant, permit even estimation of reliable spectra of the displacements and consistent with theoretical models. Hence they show the potential of RTS in structural health monitoring.

*Измерение отклонений железнодорожных мостов, когда они проходят поезда имеет большое значение для разработки и оценки их структурных здоровья. В данной работе представлены результаты мониторинга РТС Gorgopotamos Железнодорожный мост в центральной Греции, мост > 100 лет с несколькими отверстиями ~ 30м. Этот мост был частично разрушен и восстановлен в два раза, а ее динамические характеристики практически unknown. Our Исследование было сфокусировано на очевидный вертикальные перемещения отражателя устанавливается в середине пролета на открытии, где максимальное смещение и ожидалось, во время прохождения поезда. Высокоскоростной робот теодолит (РТС) с модернизированным программным обеспечением для записи измерений с сантиметров сек разрешение было использовано. На основе измерений до и после прохождения поезда, то есть на интервалы в течение которого не было отклонений и ожидалось, уровень шума вертикального отклонения оценивается ~ 1 мм. Напротив, отклонения 6-7мм наблюдались, когда поезда были переходе от пролет моста. Сигнал отклонения были проанализированы в полу-статический прогиб ~ 3 мм соответствует изгибу промежутков во время прохождения поезда, и колебания ~ 4-5мм, соответствующие динамические отклонения вызваны отдельно каждым вагоном. Полученные результаты являются статистически значимыми, позволяют даже оценки надежных спектров смещения и в соответствии с теоретическими моделями. Следовательно, они показывают потенциал РТС в структурных мониторинга здоровья.*

\* Перевод текста осуществлен с помощью программы Google-переводчик.

### Ключевые слова:

Railway Bridge, RTS, Deflection, Monitoring, Measurements.

Железнодорожный мост, РТС, отклонения, мониторинга, измерения

### Содержание.

1. Introduction / Введение
2. The Gorgopotamos Railway Bridge / Gorgopotamos Железнодорожный мост
3. Instrumentation / Приборы
4. Methodology and Field Measurements / Методология И полевых измерений
5. Data Analysis / Анализ данных
  - 5.1 Noise level definition / Уровень шума определению
  - 5.2 Response to trains / Ответ на поездах
6. Analysis of Deflections / Анализ отклонений
7. Conclusions / Выводы
- References / Ссылки
- Acknowledgments / Благодарность