

других материалов и способах усиления, находящихся в эксплуатации железобетонных конструкций, возникает проблема защиты от коррозии стальной арматуры в сооружениях из железобетона, подлежащих усилению.

Надежное усиление является только лишь дополнением к уже имеющейся внутренней арматуре. Усиление может применяться только после того, как будет решена проблема коррозии существующей арматуры.

Экономичность усиления с помощью углеродного волокна подлежит анализу в каждом конкретном случае. Дороговизна материала компенсируется простотой укладки, и это позволяет добиться значительной экономии затрат на рабочую силу и оборудование.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Костиков В.И., Дергунова В.С., Композиционные материалы на основе углерода, М., 1978;
2. Справочник по композиционным материалам, под ред. Дж. Любина, пер. с англ., кн. 1, М., 1988.

В.И. ДРАГАН, канд. техн. наук доцент,
А.В. МИГЕЛЬ, инженер
(Брестский государственный технический
университет)

МЕТОДИКА ДИАГНОСТИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СТРУКТУРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ «БрГТУ»

1. Введение

Из теории колебаний [1] известно о взаимосвязи собственной частоты колебаний от приложенного продольного усилия (сжимающего или растягивающего). Эта зависимость имеет следующий вид:

– для растянутых элементов

$$\omega = \frac{i^2 \cdot \pi^2}{l^2} \cdot \sqrt{\frac{EI}{\rho \cdot F} \cdot \left(1 + \frac{S \cdot l^2}{i^2 \cdot EI \cdot \pi^2}\right)}, \quad (1)$$

– для сжатых элементов

$$\omega = \frac{i^2 \cdot \pi^2}{l^2} \cdot \sqrt{\frac{EI}{\rho \cdot F} \cdot \left(1 - \frac{S \cdot l^2}{i^2 \cdot EI \cdot \pi^2}\right)}, \quad (2)$$

где S – осевое усилие.

Из этой зависимости видно, что приложение растягивающего усилия вызывает увеличение значения собственной частоты, а сжимающего снижение. Данная зависимость применима только для свободного опертого стержня конечной жесткости (идеальный шарнир). В случае структурной конструкции «БрГТУ» данная зависимость будет давать погрешность определения усилий в стержнях вследствие следующих основных факторов:

1. Нет идеального шарнирного закрепления стержней в узловых элементах конструкций с точки зрения свободы колебательных движений.
2. Перемещения узловых элементов структурной конструкции и как следствие упругая податливость закрепления.

Полученные расхождения собственных частот колебаний с использованием зависимости теории колебаний и лабораторными испытаниями составляют 20 – 25 %.

2. Методика определения собственной частоты колебания стержней конструкции.

Для определения собственной частоты колебаний использовалась компьютерная измерительная система анализа характеристик вибрации ВИКМА-1.

Принцип действия устройства следующий: при возбуждении поперечных колебаний в образце модуль измерения вибраций МИВ передает сигнал на модуль управления, синхронизации и интерфейса МУСИ в течение заданного промежутка времени. ЭВМ считывает данные и по окончании измерения строит график колебательного движения, где по оси абсцисс откладывается время измерения, а по оси ординат виброускорение. Далее программными средствами производится анализ полученных данных (графика колебательного движения), например построение спектра частот.

Исходя из вышесказанного, предложена методика по определению осевого усилия в элементе:

1. Вибрационный датчик ВД с магнитом крепиться к стержню конструкции в средней части по длине.

2. На ЭВМ запускается процесс считывания результатов (порядка 20 – 25 с), одновременно производится возбуждение поперечных колебаний, путем удара по элементу конструкции в направлении параллельном расположению датчика на расстоянии 20 – 30 см от него.

3. По истечению времени считывания результатов, программным средством, поставляемым с устройством, строиться график колебательного процесса.

4. На основе полученного графика колебательного движения строиться спектр частот, по которому определяется собственная частота колебаний элемента конструкции.

5. Исходя из ранее полученных зависимостей (тарировочных графиков или теоретических формул) определяется осевое усилие в элементе конструкции.

3. Построение тарировочных зависимостей усилий в стержне от частоты собственных колебаний.

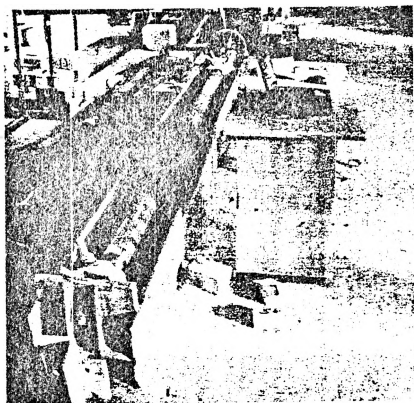


Рис. 1. Испытательный стенд для тарировки стержней структурной конструкции

Как отмечалось ранее, о не применимости теоретических зависимостей для оценки осевого усилия по собственной частоте колеба-

ний, были построены тарифовочные графики и получены зависимости в лабораторных условиях.

Тарифовочные графики строились для стержней С3 ($l = 2610$ мм), С4 ($l = 2679$ мм) соответствующих нижним поясам структуры и стержня С5 ($l = 2958$ мм), соответствующего раскосам структурной оболочки. Испытательный стенд представляет собой двутавровую балку, в которой в области между стенкой и полкой устанавливается испытуемый стержень с узлами структуры по краям, с целью имитации работы узлового соединения (см. рис. 1).

Раскрепление узлов имитировало работу испытуемых стержней в составе конструкции покрытия. Нагружение стержней проводилось с шагом 50 кН. Усилие контролировалось динамометром с параллельно подсоединенным домкратом.

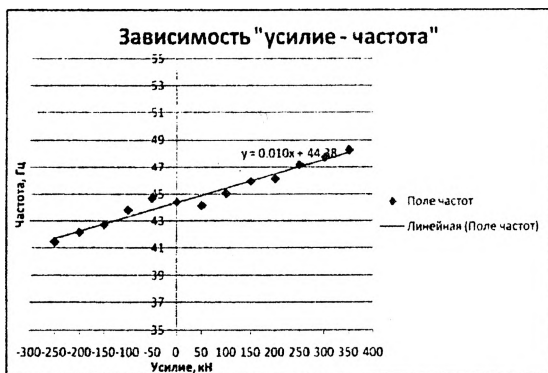


Рис. 2. Тарифовочная зависимость осевого усилия от собственной частоты колебания элемента С3 ($l = 2610$ мм)

4. Заключение

1. Подтверждена качественная и количественная зависимость осевого усилия в стержневом элементе конструкции от собственной частоты колебаний.

2. Разработана методика определения собственной частоты колебания элемента конструкции в натуральных условиях.

3. Построены тарифовочные зависимости «усилие-частота» для стержней поясной сетки и раскосов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тимошенко С.П., Янг Д.Х., Уивер У. Колебания в инженерном деле/Пер. с англ. Л.Г. Корнейчука; Под ред. Э.И. Григолюка. – Москва: Машиностроение, -1985. – 472 с.

2. Мигель А.В., Драган В.И. Строительный мониторинг большепролетного сооружения летнего амфитеатра в г. Витебске/А.В. Мигель, В.И. Драган// Строительная наука и техника. – 2009. – №1(22).

И.А. ВОЙЛОКОВ, доцент кафедры ТОЭС,
(Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет)

А.М. ГОРБ, советник РАЕ, член международного
союза экспертов по строительным
материалам, системам и конструкциям
RILEM, Американского института
бетона АСІ и Британской ассоциации
бетона СS

О ДЕФЕКТАХ БЕТОННЫХ ПОЛОВ НА ОБЪЕКТАХ СКЛАДСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ, ПРИЧИНАХ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И СПОСОБАХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

При строительстве любого промышленного здания или сооружения возможно применение различных конструктивных решений, типов несущих и ограждающих конструкций, а также технологий строительства, соответствующих требованиям действующих строительных норм и правил. В любом случае, строительство должно предполагать создание здания или сооружения, которое по своим различным параметрам должно соответствовать заданному или планируемому в перспективе обеспечению его эксплуатации в рамках предполагаемого производственно-технологического процесса. Однако всегда следует иметь в виду, что именно качество строительства, выбор строительных решений, типов конструкций, технологии строительства и систем жизнеобеспечения проектируемого здания