

УДК 620.179
ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ШАРНИРОВ ПРОТИВОВЕСА ДВОРЦОВОГО
МОСТА С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ

В. В. НОСОВ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ГОРНЫЙ»
Санкт-Петербург, Россия

В связи с реконструкцией Дворцового моста через реку Неву (рис. 1, а), была поставлена задача оценки состояния шарниров предположительно наиболее нагруженных крайних опор обоих крыльев Дворцового моста (рис. 1 б, в), для чего были привлечены методики, основанные на использовании явления акустической эмиссии (АЭ) и микромеханической модели временных зависимостей её параметров (рис. 2) [1–4]. Необходимое для осуществления АЭ-диагностики нагружение шарниров осуществлялось посредством подъёма моста (рис. 3, а-в), в процессе чего нагрузка на шарнир увеличивалась в пределах 50-320 тонн и регистрировались сигналы АЭ. Результаты регистрации в графическом виде представлены на рис. 3, г.

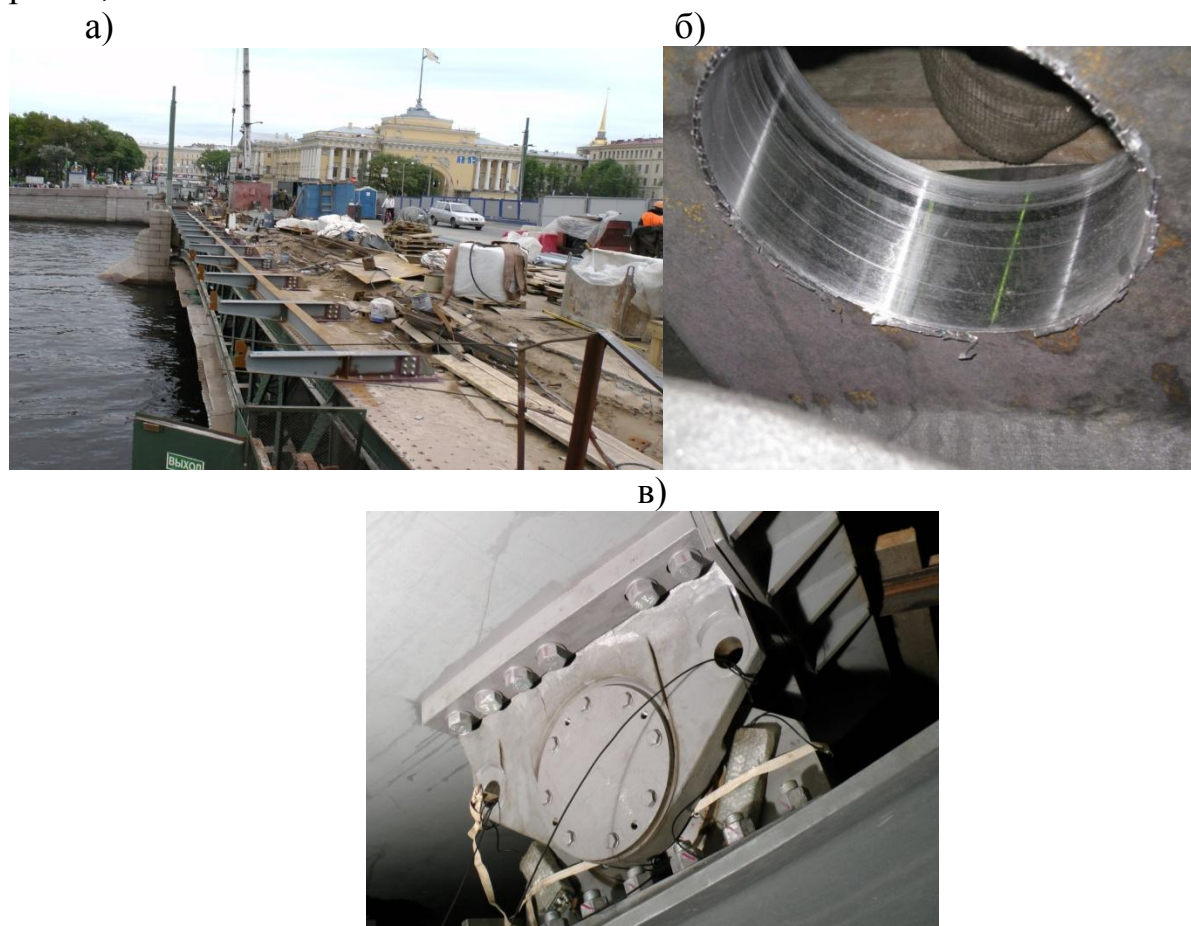


Рис. 1. Общий вид реконструируемого Дворцового моста (а), расточенное отверстие (б) и испытания (в) опоры противовеса

Микромеханическая модель параметров АЭ

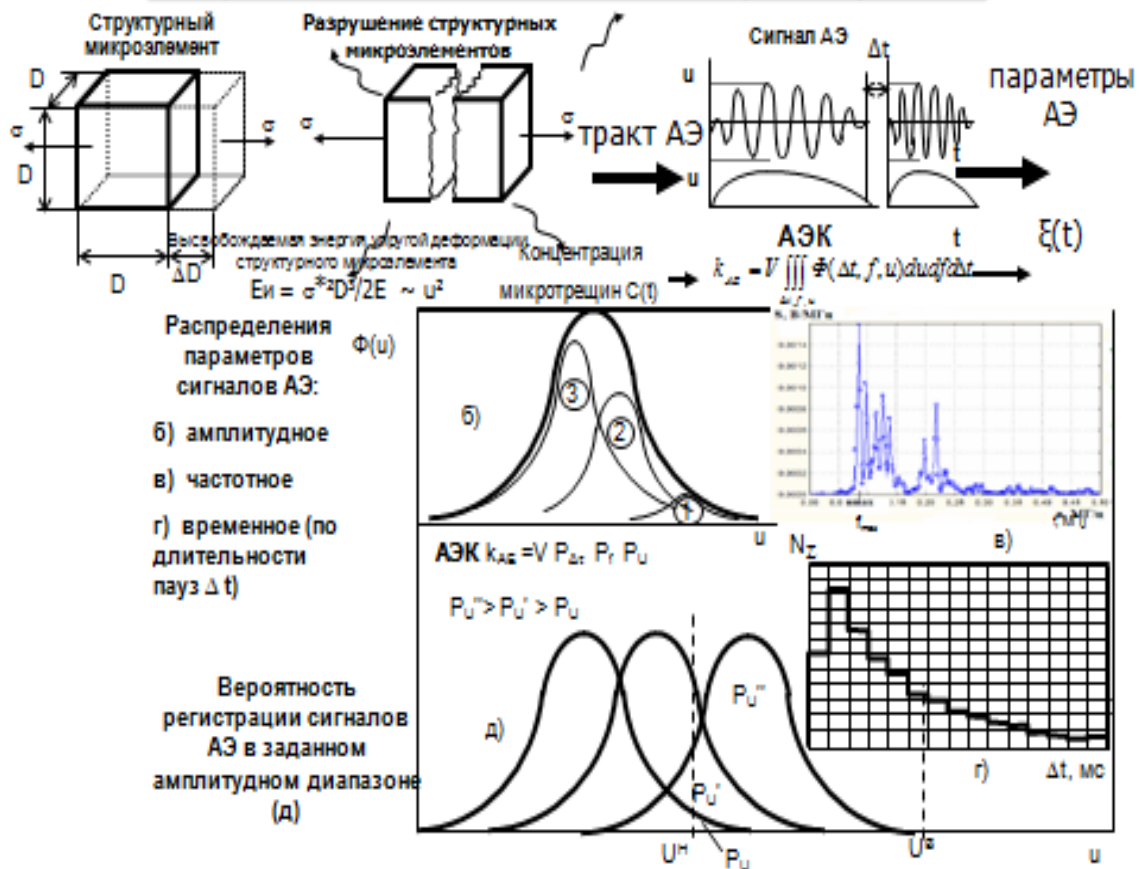


Рис. 2. Структура и вид микромеханической модели АЭ: 1,2,3 – распределения от разрушения структурных элементов граничной зоны адгезионных связей композита или материала сварного шва (1), волокна композита или околошовной зоны, зоны нормализации и основного металла сварного соединения (2), матрицы композита или элементов разупрочненной зоны сварного соединения (3); P_U , P_U' , P_U'' – вероятности попадания амплитуды сигнала АЭ в регистрируемый амплитудный диапазон $[U^H; U^B]$ при равномерном, экспоненциальном (показательном) и с наличием максимума наблюдаемом амплитудном распределении сигналов АЭ соответственно; P_t , P_f – вероятности регистрации сигналов в заданном временном и частотном диапазоне соответственно

Для оценки состояния шарнира в условиях неопределённости фактических напряжений использован безразмерный диагностический параметр прочностного состояния:

$$W_{AE} = -d \ln \xi / d K_n \approx \omega,$$

где $K_n = F_i / F_{раб}$ – коэффициент нагрузки, F_i , $F_{раб}$ – диагностическая и рабочая нагрузки.

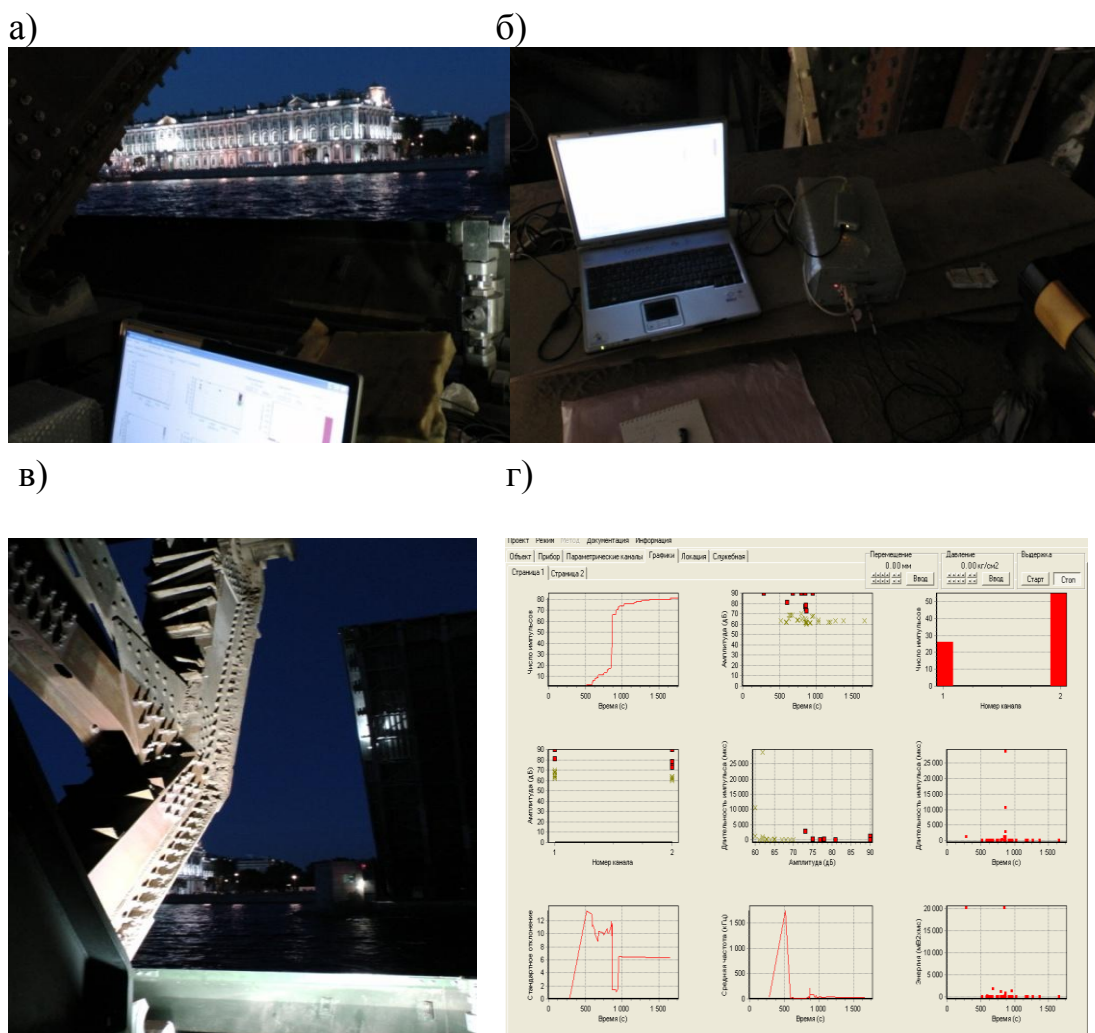


Рис. 3. Вид моста во время (а) и по окончании (в) испытаний, используемое оборудование АЭ (б) и результаты регистрации АЭ в графическом виде (г)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Носов, В. В.** Диагностика машин и оборудования : учеб. пособие / В. В. Носов. – 2-е изд. испр. и доп. – СПб. : Изд-во «Лань», 2012. – 384 с.
2. **Носов, В. В.** Оценка ресурса технических объектов на основе моделирования временной зависимости параметров акустической эмиссии / В. В. Носов // Вестн. Белорус.-Рос. ун-та. – 2013. – № 2. – С. 149–155.
3. **Носов, В. В.** Механика композиционных материалов. Лабораторные работы и практические занятия : учеб. пособие / В. В. Носов. – 2-е изд. перераб. и доп. – СПб. : Изд-во «Лань», 2013. – 240 с.