

Одной из задач технического прикрытия железных дорог в мирное время является развитие материально-технической базы, усовершенствование конструкций, машин и механизмов, развитие новых технологий, повышение профессионального уровня восстановителей.

С учетом этих изменений предлагаются следующие решения:

- 1 Провести изыскания в районе расположения всех больших и внеклассных мостов.
- 2 Спроектировать необходимое количество вариантов обходов.
- 3 Сравнить их с существующими проектами, внести уточнения и дополнения с учетом новых технологий сооружения и наводки краткосрочных мостов, особенно тех, что использовались на Белорусской железной дороге.

УДК 624.05

ОЦЕНКА ПРОЧНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ СО СКВОЗНЫМИ ТРЕЩИНАМИ

А. Я. НАЙЧУК, В. И. ДРАГАН, А. А. НАЙЧУК

Брестский государственный технический университет

Практика эксплуатации деревянных и в особенности клееных деревянных конструкций показывает, что они не всегда удовлетворяют требованиям надежности и долговечности [1–4] из-за образования дефектов в виде параллельных волокнам трещин и расслоений. Причинами возникновения указанных дефектов является недостаточно полный учет свойств древесины как анизотропного материала при проектировании узловых сопряжений, наличие естественных пороков и концентрации напряжений в узловых сопряжениях, нарушения, связанные с температурно-влажностными условиями эксплуатации и монтажа, несовершенство расчетных предпосылок по оценке несущей способности деревянных конструкций в условиях сложного неоднородного напряженного состояния. Геометрические параметры трещин в зависимости от вида конструкций, срока их службы и условий эксплуатации колеблются в широких пределах как по глубине сечения (от волосяных – поверхностных до сквозных), так и по длине конструкции.

В настоящее время существуют две противоположные точки зрения о влиянии трещин на несущую способность и эксплуатационную надежность деревянных конструкций. Ряд специалистов считает, что трещины не снижают несущей способности конструкций, подтверждая и обосновывая это опытом длительной эксплуатации клееных деревянных конструкций с трещинами. Другая точка зрения (противоположная), которой придерживаемся и мы, заключается в том, что из-за нарушения сплошности материала конструкций ослабление его сечения трещинами снижает несущую способность и долговечность деревянных конструкций. Об этом в такой же мере свидетельствуют факты аварий деревянных конструкций из-за имевшихся в них трещин. Вопрос влияния трещин на несущую способность в особенности для клееных деревянных конструкций (КДК) к тому же является принципиальным, так как в процессе натурных обследований состояния КДК часто приходится решать вопрос – как поступить: усилить или не усилить конструкцию.

Оценка несущей способности деревянных конструкций с трещинами возможна следующими способами:

– путем испытаний конструкции до разрушения и сопоставление результатов испытаний с аналогичными данными для цельной, не поврежденной трещинами конструкции. Такой способ позволяет получить наиболее достоверную информацию о несущей способности конструкции с трещинами, но он практически редко применим, так как речь идет о разрушении (испытаниях) эксплуатируемых конструкций, т. е. остановке производства и экономическим потерям;

– путем испытаний материала, вырезанного из конструкции с трещинами. Такой способ наиболее часто применяется [1], однако он обладает существенным недостатком: образцы вырезаются из неповрежденных участков конструкций, а их прочностные показатели не отражают действительной картины. Известны случаи, когда по результатам таких испытаний делался ложный вывод о том, что прочность древесины во времени возросла. Наиболее существенным недостатком этого способа является то, что несущая способность конструкции оценивается без учета нарушения ее сплошности в результате расслоения и растрескивания;

– путем физического моделирования деревянных конструкций с трещинами и их испытанием до разрушения с сопоставлением результатов для цельных моделей. Хотя этот способ и привлекателен, однако у него есть существенный недостаток. Он состоит в том, что в модели с трещинами материал является неповрежденным, поскольку отсутствует история их работы, характерная для реальных конструкций;

– математическое моделирование, базирующееся на принципах и подходах механики разрушения. Понимая приближенность и известные недостатки этого метода, считаем его перспективным, особенно при необходимости оценки прочности и долговечности конструкций. Такое моделирование включает две задачи:

- а) определение напряженно-деформированного состояния конструкции с трещинами;
- б) оценка прочности конструкции с трещинами.

Для определения напряженно-деформированного состояния конструкций с трещинами нами была разработана программа, в основу которой был положен метод конечных элементов (МКЭ) с изопараметрическими конечными элементами. Данная программа позволяет моделировать сингулярность распределения напряжений в вершине трещины, анизотропию механических свойств древесины и определять компоненты векторов потока энергии J_x и J_y . С целью оценки прочности конструкций с трещинами нами были выполнены экспериментальные исследования деревянных образцов с трещинами по определению вязкости разрушения древесины при нормальном отрыве (растяжении поперек волок) K_{IC} и поперечном сдвиге (скалывании вдоль волокон) K_{IIC} , а также при комбинированном нагружении (совместном действии нормального отрыва и поперечного сдвига). На основании выполненных экспериментальных исследований разработан критерий оценки прочности элементов деревянных конструкций со сквозными трещинами, работоспособность которого была подтверждена путем испытаний опорных узлов балок с подрезкой на опоре.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Иванов Ю. М. К выяснению причин расслаивания клееных конструкций в условиях эксплуатации: Сб. науч. тр. ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко. – М., 1989. – С. 48–53.
- 2 Квасников Е. Н. О прочности и надежности деревянных балок и ферм // Повышение надежности и долговечности строительных конструкций: Межвуз. тем. сб. №2. – Л., 1972. – С. 47–67.
- 3 Натахин В. Г. Основные причины дефектов несущих клееных деревянных конструкций сельских производственных зданий // Несущие деревянные конструкции: Тр. ин-та / ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко. – М., 1981. – С. 116–124.
- 4 Орлович Р.Б., Филимонов Н.С., Жук В.В. Наиболее существенные признаки расслоения и растрескивания элементов несущих клееных деревянных конструкций // Проблемы сельскохозяйственного строительства. – Минск: Ураджай, 1980. – С. 78–83.

УДК 666.973.6 (043.3)

БЕЗАВТОКЛАВНЫЙ СПОСОБ ТВЕРДЕНИЯ ЯЧЕИСТЫХ БЕТОНОВ

О. Е. ПАНТЮХОВ

Белорусский государственный университет транспорта

Е. О. ПАНТЮХОВ

Белорусская железная дорога

Тепловая обработка – наиболее ответственный этап в технологии изготовления бесцементных ячеистых бетонов, который формирует требуемые свойства ячеистого бетона и его качество.

Традиционно формирование структуры искусственного камня на основе кремнеземистых компонентов рассматривается в настоящее время с позиций автоклавной обработки. Однако в результате проведенных исследований была доказана возможность твердения бесцементных ячеистых бетонов в неавтоклавных условиях. Причем в условиях автоклавной обработки исследуемые системы обладают намного худшими физико-механическими характеристиками, чем при безавтоклавном твердении.

Таким образом, к числу важнейших вопросов технологии изготовления бесцементных ячеистых бетонов по безавтоклавной технологии следует отнести конструирование тепловых камер и уста-