

Возрастающие требования к комфорту, безопасности, экономичности и экологичности строительства заставляют и строителей, и производителей искать новые материалы и конструкции взамен традиционных. Выполненный анализ показал, что в качестве основы для строительства и реконструкции очистных сооружений целесообразно использовать композитобетон как перспективный материал для энергосберегающего строительства.

УДК 624.21:625.1

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ НЕСУЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ТАБЕЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ МОСТОВ

С. М. БОБРИЦКИЙ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

На современном этапе развития транспортных войск Республики Беларусь и железнодорожных войск Российской Федерации активно производится переоснащение мостовых железнодорожных частей новыми табельными железнодорожными мостами МЛЖ-ВТ-ВФ и ИМЖ-500. В то же время имеющиеся табельные железнодорожные мосты РЭМ-500 и НЖМ-56 (далее – табельные мосты) не исключены из табеля мостовых железнодорожных частей и должны соответствовать предъявляемым к ним требованиям по обеспечению безопасного пропуска подвижной автомобильной и железнодорожной нагрузок. Основная проблема в использовании РЭМ-500 и НЖМ-56 по назначению состоит в том, что данное табельное имущество спроектировано и изготовлено в конце 50-х гг. прошлого века и имеющийся значительный эксплуатационный износ в условиях хранения и периодической эксплуатации требует оценки грузоподъемности несущих элементов. Под несущими элементами понимаются: пролетные строения; рамные опоры (надстройки); понтоны; соединительные элементы.

Своевременная диагностика несущих элементов табельных мостов является весьма актуальной задачей, и от правильного подбора диагностических приборов и программного обеспечения расчетов зависит достоверность полученных результатов.

В настоящих тезисах автором предлагается рассмотреть один из подходов к проведению оценки безотказной работы несущих элементов табельных железнодорожных мостов. В качестве объекта диагностики выступает пролетное строение РЭМ-500, средствами диагностики использовались приборы: толщиномер покрытий ТМ-50МГ4, ультразвуковой толщиномер УТМ-МГ4 и твердомер портативный динамический Константа ТУ. Расчетным инструментарием выступает среда разработки графических трехмерных инженерных систем Autodesk Inventor (рекомендуется ANSYS).

Типовую последовательность действий по статистическому расчету несущих элементов табельных мостов в среде Autodesk Inventor можно представить в виде схемы (рисунок 1).

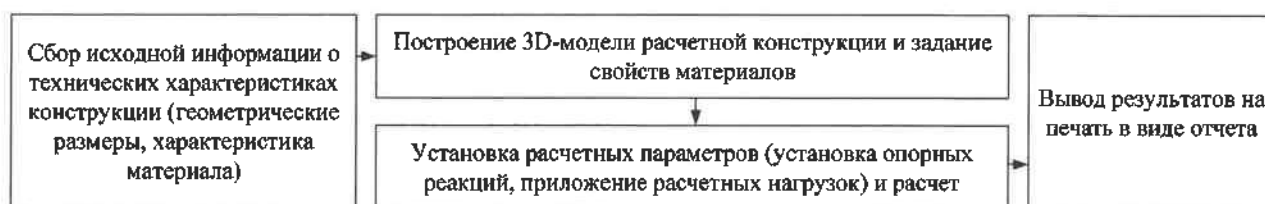


Рисунок 1 – Последовательность действий по статическому расчету элементов конструкций и мостовых сооружений в среде Autodesk Inventor

В качестве исходных данных для построения расчетной трехмерной модели использовались конструктивные размеры главной балки пролетного строения РЭМ-500, принятые из [1] и уточненные с использованием приборов УТМ-МГ4 и ТМ-50МГ4. Прочностные характеристики элементов главной балки могут быть приняты также из [1], однако автором предлагается определять их с реальной конструкции посредством снятия и обработки статистических данных с использованием твердомера «Константа ТУ» (рисунок 2) или других аналогов.



б)

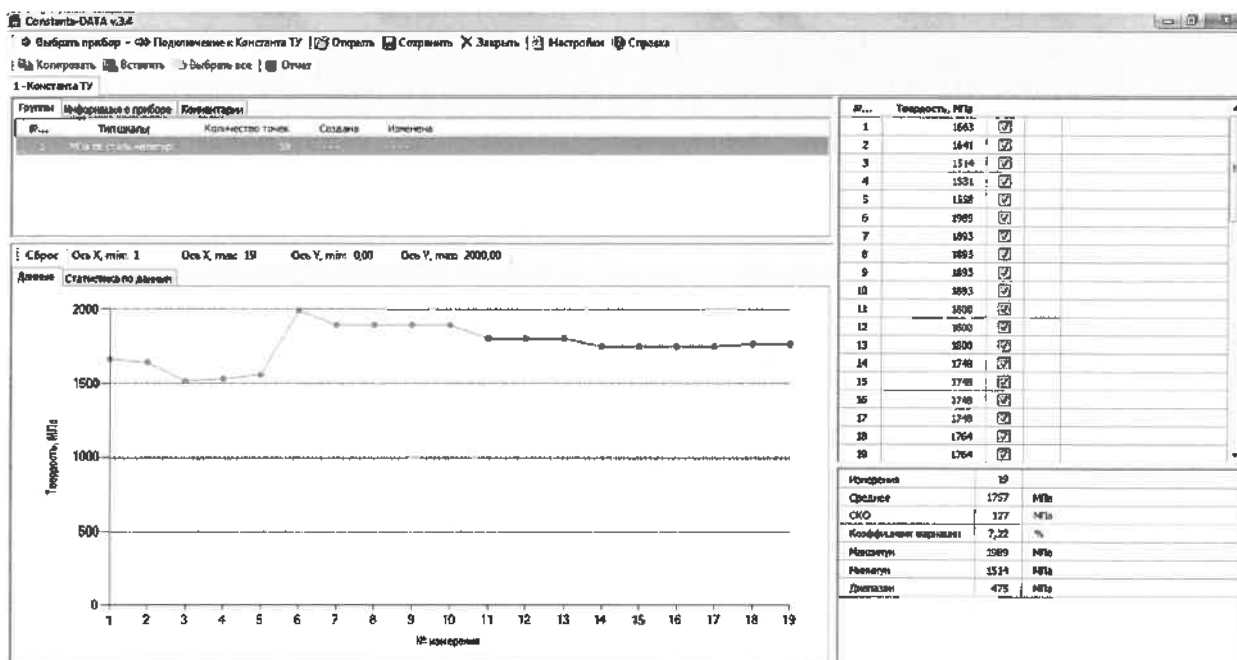


Рисунок 2 – Сбор исходной информации о прочностных характеристиках главной балки пролетного строения РЭМ-500 в полевых условиях:
 а – снятие показателей с использованием твердомера «Константа ТУ»;
 б – обработка статистической выборки показателей (скриншот программы)

Собранная и обработанная информация использована для трехмерного моделирования главных балок пролетного строения и назначения им прочностных характеристик. Далее заданы сосредоточенные расчетные нагрузки с приложением в середину главных балок и опорные реакции на концах нижних частей балок.

В качестве математического аппарата для статического расчета используется заложенный в Autodesk Inventor метод конечных элементов, частичные результаты которого приведены на рисунке 3.

Результаты расчета, представленные в визуальном сопровождении, позволяют увидеть не только минимальные и максимальные перемещения, но и зоны напряжения самой конструкции балки РЭМ-500, что дает представление о работе конструкции под нагрузкой.

Таким образом, на основе изложенного выше примера можно достаточно эффективно и с требуемой достоверностью прогнозировать безотказность работы несущих элементов табельных мостов.

В качестве дальнейшего совершенствования в направлении данной работы предлагается произвести подбор оптимального математического аппарата для проведения динамических расчетов на несущие элементы табельных мостов от подвижных нагрузок. Инструментарием по расчету предполагается использование программного продукта ANSYS.

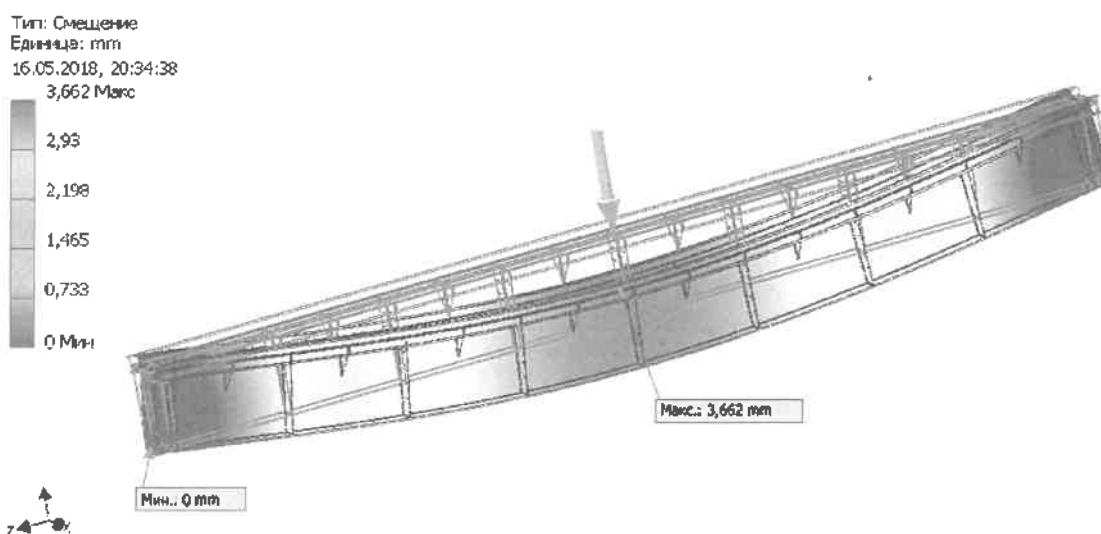


Рисунок 3 – Результаты статического расчета главной балки пролетного строения РЭМ-500 методом конечных элементов при заданных параметрах

Изложенные в работе проблемные вопросы и пути их решения позволят осуществлять безопасное использование имеющихся на вооружении транспортных войск Республики Беларусь табельных железнодорожных мостов по назначению. Кроме того, большой интерес к использованию пролетных строений РЭМ-500 и НЖМ-56 в капитальном и временном строительстве мостов на автомобильных дорогах имеет Министерство транспорта и коммуникаций Республики Беларусь.

Список литературы

1 Металлическая эстакада РЭМ-500 : Техническое описание и инструкция по монтажу, перевозке, хранению и эксплуатации / Главное управление ЖДВ. – М. : ГУ ЖДВ, 1976. – 328 с.

УДК 69.05

ОЦЕНКА ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

В. О. БОНДАРЕНКО, В. М. ШВЕД, Д. А. ЯНЬШИНА, М. М. СЫС
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Остаточный ресурс – период эксплуатации строительного объекта от момента контроля его технического состояния до перехода в предельное состояние, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно. Целью расчета остаточного ресурса зданий и сооружений является определение временного периода, в течение которого возможна безопасная эксплуатация здания (сооружения), и по истечении которого необходимо принимать решение о проведении капитального ремонта для продолжения длительной безопасной эксплуатации, либо о сносе объекта.

Задача оценки остаточного ресурса зданий и сооружений (их отдельных элементов и конструкций) в Республике Беларусь в настоящее время является одной из самых актуальных. Ее злободневность усугубляется тем, что на сегодня в стране значительная часть зданий и сооружений эксплуатируется длительные сроки (зачастую превышающие проектные, нормативные), при этом с пропущенными (по различным причинам) капитальными ремонтами.

С учетом специфики диагностирования объектов строительства, специализированными организациями используются различные методики оценки их остаточного ресурса, связанные с использованием детерминированных расчетов либо теории вероятности. Их можно разделить:

– на детерминированные модели: по деградации несущей способности; по изменению параметров технического состояния; по степени физического износа; по нормативам сроков эксплуатации до капитального ремонта; по оценке коэффициента запаса; по видам предельных состояний;