

ИНЖЕНЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И СОСТОЯНИЕ ОДЕССКИХ МОСТОВ: «ТЕЩИН» МОСТ

*Вовченко Д.Д., Крыжановская А.Н., гр. КМех-502м
Научный руководитель – к.т.н., доцент Еньков Е.У.*

Аннотация: произведен обзор и анализ имеющихся доступных источников по техническому состоянию моста и условиям его эксплуатации, сделаны соответствующие выводы о путях возможного использования полученных результатов.

Ключевые слова: железобетон, трещинообразование, коррозия металлоконструкций и арматуры, напряженно- деформированное состояние, предельные состояния.

Цель работы. На основании результатов обследований «Тещинового» моста, изучения и обобщения доступных проектных материалов выполнить анализ его технического состояния и наметить способы реализации полученных выводов.

Введение. Из многих легенд, ради которых туристы посещают Одессу, есть история сравнительно недавнего времени, которая обрела большую популярность среди местных жителей, – это создание «Тещинового» моста.

Мост был построен якобы по замыслу и под контролем секретаря горкома партии М.С. Синицы, который любил тещины блины, но путь к ее дому пешком был неудобным: дом Синицы располагался на Приморском бульваре, а мать его жены проживала на Комсомольском бульваре; чтобы пройти к тещиному дому, следовало сделать крюк – пройти по Сабанееву мосту. Тогда Михаилу Сафроновичу вроде и пришла в голову идея, кстати, полезная для города, – соединить Приморский и Комсомольский бульвар мостом.

Проект пешеходного моста над существующим Военным спуском был разработан архитектором А. Владимирской и получил название «Тещин». Этот мост – довольно сложная сталежелезобетонная конструкция, которая была возведена в течение одного года (1968г.). Подобных мостов на тот момент не было в стране, поэтому сооружение можно отнести к уникальным.

По завершении работ строение приобрело статус самого длинного (130 метров), самого высокого (30 метров), и самого узкого моста в Одессе.

Основная часть. Горизонтальный несущий элемент моста представляет собой стальную коробчатую балку переменного сечения. С боков балки имеются консольные свесы горизонтального железобетонного пилона (по которому, собственно, ходят пешеходы), усиленные стальными продольными балками уголкового сечения в средней части свесов, и швеллерами по краям (рис. 1).

Для армирования железобетонной плиты пешеходной зоны моста использована стальная низкоуглеродистая арматура периодического профиля, которая обеспечивает прочность и надежность пешеходной части. Такая арматура имеет хорошую свариваемость и сцепление с бетоном, улучшает трещиностойкость, обладает адгезией и устойчива к воздействию коррозии в условиях высокой влажности местности, и, таким образом, должна обеспечивать повышенный уровень безопасности.

Составная несущая балка моста, таким образом, имеет квазитавровое сечение и поддерживается в средней части пролета двумя наклонными металлическими опорами (ногами), каждая из которых установлена на железобетонный фундамент.



Рис. 2. Несущая система моста

На сегодняшний день нам неизвестны акты и другие технические документы по проведению строительных работ «Тещино» моста, поэтому большую часть информации можно было получить из журналистских расследований, которые провели инженеры и архитекторы по заданиям редакций или по собственной инициативе.

Причиной аварийного состояния моста одно время считали металлические замки, которыми молодожены увешивали забор моста

на протяжении нескольких десятилетий, хотя вряд ли их вес превышал вес тротуарной плитки, уложенной вместо (а, возможно, поверх), предыдущего асфальта при нескольких ремонтах и реконструкциях. Чтобы сохранить архитектурный памятник, коммунальным службам было поставлено задание: срезать все замочки с перил. Чтобы сохранить красивую традицию, с одной стороны моста было установлено большое сердце из металла. Отныне его украшают блестящими замочками, которые должны служить подтверждением долговечности брачных уз.

«Тещин» мост известен еще и тем, что способен раскачиваться из стороны в сторону при небольшом ветре (заметно в районе перил).

Инж. Е. Оберемок произвел визуальное обследование и фотофиксацию технического состояния моста, что привело его к неутешительным выводам. Специалист сделал большое количество фотографий, сопроводив их своими комментариями. Его выводы: мост нуждается как минимум в квалифицированной глубокой диагностике технического состояния, а скорее всего—в экстренном капитальном ремонте. Он установил, что консольные поперечные балки, которые поддерживают свесы горизонтальных пилонов, не приварены к центральному коробу, а просто лежат на опорных башмаках. Кое-где эти балки прикручены болтами, кое-где имеются только отверстия: болты либо забыли прикрутить, либо их просто срезало из-за деформации моста.

Вдоль коробчатой балки по всей длине моста имеются сварные швы. Если поперечные балки не приварены к опорам, то пилоны с обеих сторон держатся фактически только на этих сварных швах, которые испытывают значительные нагрузки. Е. Оберемок считает, что именно в этом причина известной «особенности» моста, перила которого ощутимо раскачиваются, но, по всей видимости, здесь также имеет место панельный флаттер—явление достаточно изученное, но борьба с которым связана с трудностями принципиального характера; оно не может быть объяснено только «низким качеством и культурой работ», на которое справедливо указывает автор обследования.

Нижняя часть коробчатой балки заметно деформирована (рис. 1, справа), т.е. она подвергалась нагрузкам выше расчетных. На боковых поверхностях в районе опор видны отслоения краски, которые обычно начинаются в местах больших переменных напряжений.

Е. Оберемок уточняет, что представленные им фотографии и выводы не могут считаться основанием для того, чтобы перекрывать пешеходное движение по мосту, но это повод задуматься и провести диагностику.

Выводы. Из анализа характера повреждений следует:

1. По 1-ой группе предельных состояний (невозможность эксплуатации из-за потери прочности или устойчивости), несущая способность конструкций моста не исчерпана полностью, т.к. в течение 50-ти лет (нынешний год юбилейный), мост эксплуатировался. Другое дело, что если расчетные нагрузки и были превышены, то малоциклически и не привели к разрушению вследствие перераспределения усилий.

2. По 2-ой группе предельных состояний (затруднительность или невозможность нормальной эксплуатации из-за сверхнормативных деформаций) для нормативных нагрузок, состояние моста сопряжено с предельным.

3. Поперечное сечение несущей системы моста имеет форму тавра сложной конфигурации с развитой полкой (консольные свесы горизонтального пилона с подкреплениями), и с недостаточно развитой по высоте стенкой тавра (коробчатая балка). С учетом плохого качества монтажа элементов совместная работа полки и стенки тавра не обеспечена, и крутильная жесткость сечения недостаточна. С точки зрения динамики при ветровой нагрузке будут преобладать угловые (крутильные) колебания, что приводит к появлению симптомов панельного флаттера и является опасным для дальнейшей эксплуатации моста.

4. Техническое состояние «Тещино» моста является, скорее всего, неудовлетворительным по 2-ой группе предельных состояний (чрезмерная деформативность), и граничит с аварийным. Принятие обоснованного решения по усилению и увеличению жесткости несущей системы моста требует квалифицированного подхода к его полному обследованию и разработке математической модели, максимально приближенной к реальной, на основе современных компьютерных технологий, с последующими динамическими расчетами.

Литература

1. Электронный источник: <http://uc.od.ua/news/city>
2. Электронный источник: <http://tic.in.ua>
3. Электронный источник: <http://dumskaya.net>