

СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ МОСТОВ ОТ РАЗРУШЕНИЙ

*Ш.Р. Шарипов, студент группы 17Г60, Н.Ю. Луговцова, к.т.н., ассистент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-7-77-64
E-mail: lnyu-70583@bk.ru*

Аннотация: В статье рассмотрена статистика аварийности мостов, проанализированы основные причины ее возникновения, сделаны выводы.

Abstract : The article discusses the accident statistics of bridges, analyzes the main causes of its occurrence, draws conclusions.

Несмотря на то, что каждый мост является уникальным, проектные ошибки в мостостроении встречаются довольно редко. Как правило, проектирование и экспертизу проектов мостов доверяют высококвалифицированным специалистам и строго контролируют, поэтому нештатные ситуации могут возникать лишь при внедрении новейших, мало опробованных на практике решений.

Строительство мостов происходит также под строгим авторским и строительным надзором, что не всегда помогает избежать ошибок. Наиболее частые из них связаны с нарушением технологии, в результате чего снижается несущая способность полетов и опор моста.

Строительные конструкции мостов всегда проектируются густоармированными с применением высокопрочных марок бетонов, но обеспечить достижение проектных значений прочности может только правильный монтаж каркаса арматуры и уход за бетоном. В практике обследования встречались объекты, на которых арматура вместо установленной проектом вязки проволокой была соединена при помощи сварки, что привело к значительному снижению несущей способности. Еще чаще встречается недобор по прочности бетона или его критическая неоднородность, которые возникают в результате нарушений технологии заливки бетона и ухода за ним в начальный период набора прочности.

Разрушения мостов в основном можно разделить на два типа: эксплуатационные повреждения, ошибки, допущенные при строительстве и проектировании [1].

Наиболее часто встречающаяся и известная причина это резонанс.

Резонанс – это колебания системы, которые проявляются в резком увеличении амплитуды стационарных колебаний [1].

Превышение допустимой нагрузки - тоже нарушение правил эксплуатации [1].

Дефекты при эксплуатации, которые мосты получили за годы службы, являются наиболее частыми причинами разрушения мостов. Большая часть мостов в России не обследовалась десятилетиями, а разрушение асфальтного покрытия, нарушение водосточной системы и зимняя эксплуатация с применением антигололедных реагентов из года в год ведут к тому, что у металлических и железобетонных несущих конструкций моста появляются повреждения, снижающих способность воспринимать нагрузку [1].

С целью выявления причин аварийности мостовых сооружений было рассмотрено 68 аварий мостов, разных степеней тяжести, в России и странах СНГ [1].

Выявлены основные причины:

1. Полное разрушение или провалы старых мостов, причина – снижение грузоподъемности из-за отсутствия надлежащего содержания. 15 случаев падения от собственного веса, или после проезда большегруза (8 случаев) – 33,8%.
2. Просчеты в гидрологии и геологии – 14 случаев, 20,6 %. Характерно для горных районов и крупных рек.
3. Въезд тяжелых грузовиков в опоры или движение самосвалов с поднятым кузовом (страдают в основном пешеходные переходы) – 9 случаев, 13,2 %. Водитель почти всегда погибает.
4. Нарушение технологии производства работ или нарушение ППР – 8 случаев, 11,8 %. Характерно большое число погибших.
5. Превышение проектной грузоподъемности старых мостов и ошибки проектирования новых – по 4 случая, 5,9 %. Но если за ошибки проектирования считать «смытые» мосты (неправильное гидрологическое обоснование), то эти причины перемещаются на второе место с результатом 18 случаев, 26,5 %.

Ошибки проектирования заключаются в основном в неправильном ППР или неучете строительных нагрузок [2].

Большое число аварий происходят также из-за поднятого кузова самосвала.

Таким образом, за анализируемый период с 2006 по 2011 гг. на территории РФ и стран СНГ произошло 68 аварий различной степени тяжести, т.е. с частотой практически раз в месяц [2].

Самые тяжелые аварии, как по стоимости, так и по числу жертв, связаны либо с возведением металлических пролетов большой длины, либо с разборкой старых мостов.

Выявить подобные разрушения, такие как коррозия арматуры в бетоне, может только эксперт, который вооружен специализированным оборудованием. Есть нормативные требования о регулярном обследовании и мониторинге мостов. В п. 5.2 Свода правил СП 79.13330.2012 установлено, что обследование мостов должно производиться не реже одного раза в 5-7 лет, в зависимости от сложности конструкций и состояния моста [2].

В таблице 1 приведены основные причины разрушения мостовых конструкций.

Таблица 1

Разрушение (полное и частичное) мостов в зависимости от определенных причин

Новые мосты				Старые мосты					Вес грузовой машины
При строительстве от нарушения технологии	При строительстве от ошибок проектирования	После сдачи в эксплуатацию от ошибок проектирования	Природные катастрофы	От старости и плохого содержания	От проезда тяжелой техники (снижение грузоподъемности от плохого содержания)	От проезда тяжелой техники (превышение проектной грузоподъемности)	Природные катастрофы	Ошибки проектирования	
8 случаев	3 случая	1 случай	1 случай	15 случаев	8 случаев	4 случая	13 случаев	2 случая	9 случаев

Разрушенный мост – это серьезное происшествие, которое может привести к гибели людей, полной остановке передвижения через реку и большим финансовым трудностям. Причин вывода из строя сооружения много, и все они имеют разный характер, однако все случаи можно разделить на группы: вследствие природных катастроф, таких, как землетрясения, оползни, паводки и другие [2].

Эта группа объединяет около 60 % всех несчастных случаев. Вследствие неправильного возведения конструкций, дефектов, ошибок, которые были совершены при строительстве мостов. Сюда же можно отнести ошибочное или неточное проектирование. Такие происшествия составляют около 30 % от общего количества. Остальные 10 % случаев разрушения происходили из-за неправильной эксплуатации мостовой конструкции. Конечно, существует отдельный рейтинг по видам мостов. Например, проценты несчастных случаев и факторов, вызвавшие их, сильно отличаются среди металлических, железобетонных и деревянных конструкций [2].

Список литературы:

1. Глэкс.ру / Причины разрушения мостов; [Электронный ресурс] // <http://glesk.ru/news/volodarskiy-most.html>. [26.02.2019].
2. Лайфджурнал / Статистика аварийности мостов [Электронный ресурс] // <https://avkozlov.livjournal.com/5106.html>.