

УДК 624.21: 624.042.5

Прокопов А.Ю., д.т.н., проф., Яцык А.Л., аспирант
ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный строительный университет», г.
Ростов-на-Дону

О РЕЗУЛЬТАТАХ НАТУРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СОСТОЯНИЯ МОСТОВЫХ ОПОР В РУСЛАХ МАЛЫХ РЕК НА ГРАНИЦЕ «ВОДА- ВОЗДУХ»

В процессе эксплуатации автодорожных и железнодорожных мостов в различных дорожно-климатических зонах России, возникают температурные деформации в виде трещин, сколов и разрушений несущих элементов моста. Наблюдения показали, что наибольшее их количество возникает в руслах рек и других водоёмов на участке контакта «вода-воздух» (рис 1).

Данная зона в зимнее время подвержена температурному воздействию вследствие резкого перепада температур, возникающему на небольшом участке опоры (около 50-150 мм по высоте) или ее ростверке. При этом в монолитном бетоне формируется сложное напряжённо-деформированное состояние (НДС), являющееся результатом наложения температурных воздействий, постоянных статических нагрузок, а также динамических нагрузок от движущегося транспорта, что в ряде случаев приводит к предельному состоянию и образованию значительных нарушений несущих конструкций моста.

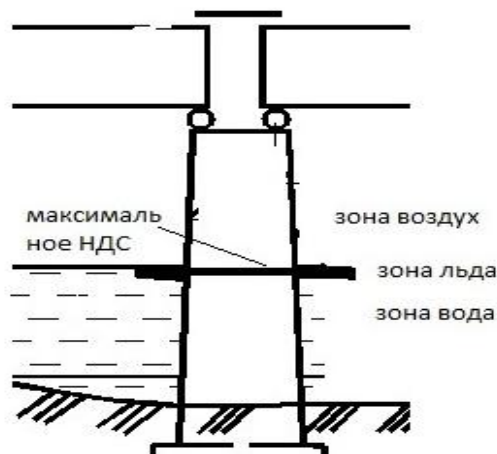


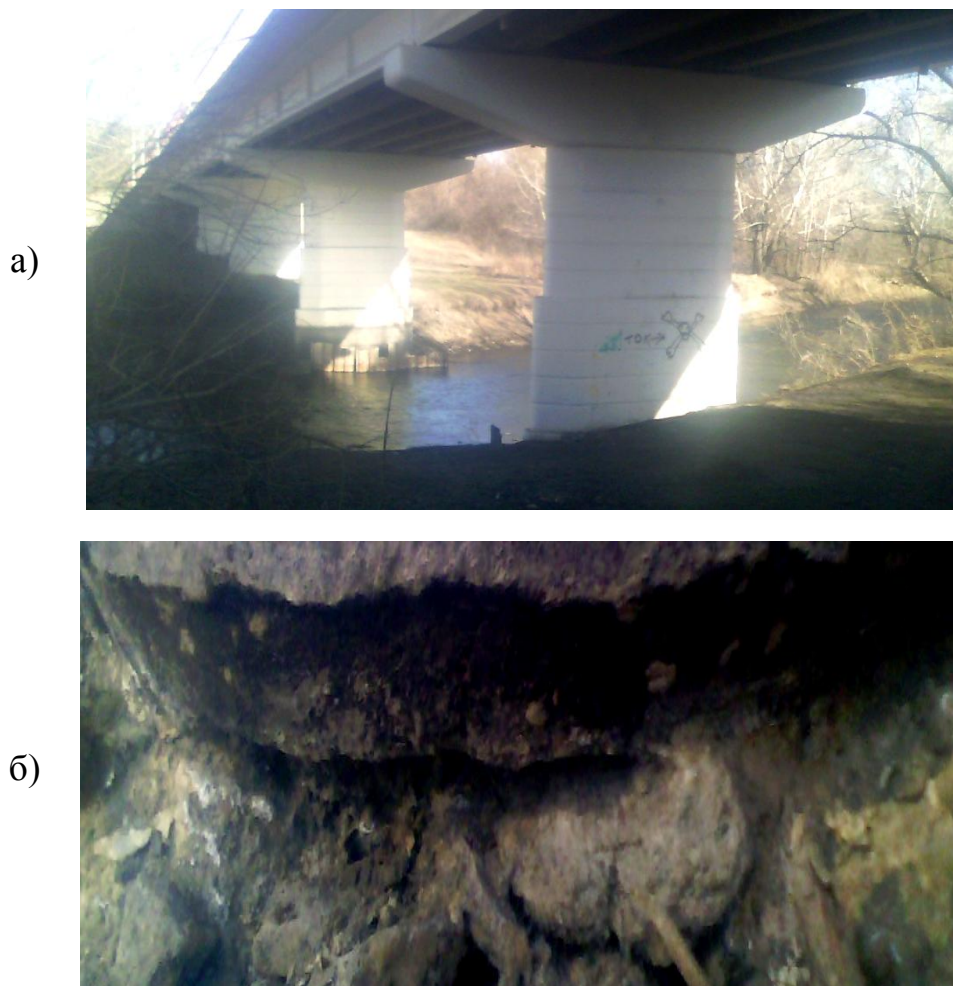
Рис. 1 Зона возникновения предельного НДС в опоре моста

В настоящее время в России большое количество малых и средних мостов строятся и эксплуатируются без защиты опор и ростверков в руслах рек и водоёмов, без учета температурных деформаций, что приводит к негативным последствиям: уменьшению срока эксплуатации сооружения и обрушению пролётного строения [1].

Эти данные подтверждаются натурными исследованиями технического состояния автомобильных железобетонных мостов через малые реки в Ростовской и Московской областях. Так, при обследовании автомобильного моста через р. Большая Каменка (рис. 2, а) в Ростовской области на опоре 1 в зоне «вода-воздух» зафиксированы нарушения в виде:

- крупной трещины шириной 50-60 мм, длиной 250-300 мм, глубиной 150-270 мм;
- оголения несущей арматуры;
- сетки трещин толщиной 2-10 мм, длиной 1000-1300 мм по всему периметру низа опоры на уровне верха реки;
- сколов площадью 100-240 мм².

На опоре 2 наблюдаются нарушения в виде горизонтальной трещины с частичным оголением арматуры толщиной 30-52 мм, длиной 210-2460 мм и сколы площадью 110-290 мм² (рис. 2, б).



*Рис.2. Мост через р. Б. Каменка: а – общий вид;
б – разрушение опоры 2 с оголением арматуры в зоне
«вода-воздух»*

При обследовании автомобильного моста через р. Банька Московской области (рис. 3, а) на опоре 1 зафиксированы:

– горизонтальные и вертикальные трещины шириной 2-5 мм, длиной 150-300 мм и глубиной 10-21 мм с оголение несущей арматуры;

– деформации от разрушений низа опор передались на всю опору, в виде сетки трещин глубиной 50-70 мм, сколов и разрушений сопровождающийся потерей проектной несущей способности (рис. 3, б, в).



а)



б)



в)

*Рис.3. Мост через р. Банька:
а – общий вид;
б – разрушение защитного слоя
бетона на границе «вода-воздух»;
в – разрушение опоры*

Обследования проводились согласно ВСН 4-81 ,ОДМ 218.4.001-2008 с применением набора щупов, металлической линейки, штангенциркуля, склерометра и фиксировались актами специального обследования искусственных сооружений [2, 3].

В результате натурных исследований была доказана актуальность проблемы деформирования и разрушений опор мостов на границе «вода-воздух» в разных дорожно-климатических зонах России.

Исходя из проведенных наблюдений, можно сделать следующие выводы:

– существующие в настоящее время меры защиты мостовых опор [4, 5] морально устарели и не всегда обеспечивают защиту строительных конструкций от коррозии, нарушений сплошности и преждевременного выхода из строя;

– дальнейшее изучения причин и динамики развития деформаций мостовых опор на участках «вода – воздух» является актуальным;

– целесообразно исследовать влияние физико-механических и геометрических характеристик опор (марки бетона, формы опоры) а также интенсивности движения транспортных средств на формирование напряженно-деформированного состояния в зоне опоры «вода-воздух»;

– на основе выявленных закономерностей формирования НДС опор от вышеперечисленных факторов, необходимо разработать новые методы защиты мостовых опор и их ростверков, в зоне влияния перепадов температур на границе «вода-воздух».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Прокопов А.Ю., Яцык А.Л. Анализ современных исследований в области защиты мостовых опор от образования температурных трещин// Научное обозрение. – 2014. – №12. – Ч.2. – С. 482 – 485.

2. ОДМ 218.4.001-2008. Методические рекомендации по организации обследования и испытания мостовых сооружений на автомобильных дорогах. - Росавтодор, 2008.

3. ВСН 4-81. Инструкция по проведению осмотров мостов и труб на автомобильных дорогах.- Минавтодор РСФСР, 1981.

4. Технические указания по защите бетонных мостовых опор от образования температурных трещин. – М.: ВНИИТС Минтрансстроя, 1958.

5. Рекомендации по повышению трещиностойкости сборных и монолитных бетонных и железобетонных опор мостов. - М.: ВНИИТС, 1969.