

## О РЕЗУЛЬТАТАХ ДИАГНОСТИКИ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ НА АВТОДОРОГАХ МИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Гулицкая Л.В., Шиманская О.С.

Белорусский национальный технический университет,

***Аннотация:** В статье рассмотрены результаты оценки технико-эксплуатационного состояния мостовых сооружений на примере анализа результатов диагностики десяти сооружений, расположенных на автомобильных дорогах Минской области, эксплуатируемых РУП «Минскавтодор-Центр». Проанализированы характерные дефекты, снижающие грузоподъемность и эксплуатационную надежность мостовых сооружений, а также основные причины их возникновения. Выявлены случаи возможного возникновения аварийной ситуации на сооружениях с рекомендациями по аварийно-страховочным мероприятиям и необходимым ремонтным работам для выполнения эксплуатирующей организацией.*

***Ключевые слова:** мостовые сооружения, несущие конструкции, опоры, пролетные строения, дефекты, грузоподъемность, аварийная ситуация.*

Обеспечение эксплуатационной надежности мостовых сооружений, расположенных на автомобильных дорогах нашей страны, тесно связано с необходимостью своевременного проведения плановых осмотров, диагностики и обследований мостовых сооружений, в процессе которых осуществляются сбор и анализ актуальной информации о состоянии мостовых конструкций, о наличии и объемах дефектов и повреждений конструкций в процессе эксплуатации, определяются причины их появления, степень влияния на работу сооружения и способы их устранения. Важной частью таких исследований является определение теоретической грузоподъемности сооружений по фактическим данным, полученным в ходе их диагностики или обследования. По результатам проведенных исследований технико-эксплуатационного

состояния мостовых сооружений осуществляется актуализация базы данных СУСМ «Белмост».

Научно-исследовательская лаборатория мостов и инженерных сооружений (НИЛ МИС) Белорусского национального технического университета более 20 лет принимает активное участие в программе диагностики мостовых сооружений Республики Беларусь. При выполнении работ в мае-июне 2023 года по диагностике мостов на автомобильных дорогах, эксплуатируемых РУП «Минскавтодор-Центр», были собраны данные и проанализирована

информация о состоянии мостовых конструкций десяти сооружений. В ходе этого были проведены следующие работы:

- натурные обследования несущих элементов мостовых сооружений с выполнением необходимых обмерных и нивелировочных работ в рамках инструментальной диагностики;

- выявлены и систематизированы дефекты несущих мостовых конструкций с целью определения степени их влияния на функциональные параметры мостовых сооружений;

- определена теоретическая грузоподъемность мостовых сооружений с учетом фактического состояния несущих элементов мостовых сооружений.

Мостовые сооружения, по которым проводились исследования, имеют балочные или плитные пролетные строения, относятся к балочно-разрезной расчетной схеме, опоры сооружений – свайные. Определение усилий при пространственной работе пролетных строений производилась с использованием ПК MIDAS CIVIL 2019.

Проведенный анализ данных, полученных при выполнении диагностики, показал следующее:

1) основными дефектами, снижающими грузоподъемность сооружений, являются:

- пластовая коррозия и выключение из работы стержней рабочей арматуры плит пролетных строений,

- отсутствие объединения между плитами пролетных строений,

- пластовая коррозия стержней рабочей арматуры балок,

- отсутствие объединения между главными балками из-за разрушения стыков диафрагм («клавишный эффект»);

2) основными причинами возникновения выявленных дефектов несущих конструкций мостовых сооружений являются:

- нарушение герметичности гидроизоляции мостового полотна и деформационных швов, отсутствие гидроизоляции на тротуарах,
- дефекты системы водоотвода с поверхности мостового полотна,
- недостаточная плотность и морозостойкость бетона элементов,
- коррозия арматуры конструкций,
- физический износ конструкций,
- действие агрессивной среды,
- недостаточный уровень содержания сооружения.

На рисунках 1÷6 приведены характерные дефекты, снижающие эксплуатационную надежность исследованных мостовых сооружений.



Рис. 1. Мост через ручей на км 43,915 автомобильной дороги Р-57: деструкция бетона, коррозия арматуры плиты из-за отвода воды через окно в тротуарном блоке.



Рис. 2. Мост через ручей на км 43,915 автомобильной дороги Р-57: деструкция бетона, коррозия арматуры плиты.



Рис. 3. Мост через р.Весея на км 342,538 автомобильной дороги Р-43: деструкция бетона, коррозия арматуры насадки опоры.



Рис. 4. Мост через р.Весея на км 342,538 автомобильной дороги Р-43: трещины с выщелачиванием бетона, stalактиты по плите фасадной балки, размораживание бетона борта монолитного тротуара.



Рис. 5. Мост через р.Солянка на км 304,911 автомобильной дороги Р-43: разрушение бетона плиты и диафрагм балки, разрушение связей диафрагм балок пролетного строения.



Рис. 6. Мост через р.Болвань на км 403,904 автомобильной дороги Р-43: деструкция бетона, коррозия арматуры балки.

Кроме вышеперечисленных характерных дефектов несущих конструкций при проведении диагностики мостовых сооружений были выявлены критические дефекты, которые могут привести к созданию аварийной ситуации на сооружении. Проведен анализ этих дефектов и даны рекомендации по аварийно-страховочным мероприятиям для выполнения эксплуатирующей организацией.

Мост через р.Болвань на км 403,904 автомобильной дороги Р-43 - выявлена деструкция бетона с оголением и коррозией рабочей арматуры насадки опоры №2 в зоне опирания балок Б2 и Б8 пролета №1 (рисунок 6), что может привести (при дальнейшем развитии) к возникновению аварийной ситуации. Эксплуатирующей организации даны рекомендации по аварийно-страховочным мероприятиям и проведению необходимых ремонтных работ для обеспечения безопасной эксплуатации сооружения.



Рис. 7. Мост через р.Солянка на км 304,911 автомобильной дороги Р-43

Выявлено разрушение площадок опирания крайних балок пролетов №2 и №3 (рисунок 7) на насадки опор №3 и №4, что при существующем смещении балок во время монтажа, а также в совокупности с полным разрушением связей между диафрагмами, создает угрозу обрушения балок. Эксплуатирующей организации даны рекомендации по аварийно-страховочным мероприятиям и проведению необходимых ремонтных работ для обеспечения безопасной эксплуатации сооружения.