

**Акционерное Общество  
«Центральный научно-исследовательский институт  
транспортного строительства» (АО ЦНИИТС)**

**Оценка технического состояния  
Мытищинского путепровода на Открытом  
шоссе г. Москвы и перспективы его  
дальнейшей эксплуатации**



Руководитель направления НИЦ Мосты  
канд.техн.наук

А.В. Зенин



**2025**

# Мытищинский путепровод на открытом шоссе г. Москвы



**Цель работы** - установление соответствия искусственного сооружения требованиям действующих сводов правил (ОДН 2018.017-2003 «Руководство по оценке транспортно-эксплуатационного состояния мостовых конструкций» ОДМ 218.4.001-2008 «Методические рекомендации по организации обследования и испытания мостовых сооружений на автомобильных дорогах», СП 46.13330.2012 «Свод правил. Мосты и трубы).

**Исследование включало следующие основные этапы:**

1. Обмерные работы;
2. Визуальное обследование видимых частей пролетных строений, опор, опорных частей и проезжей части с выявлением дефектов;
3. Приборное и инструментальное обследование конструкций;
4. Обработка данных по обследованию;
5. Разработка компьютерной модели системы «нагрузка-пролетные строения-опоры-фундамент-грунт»;
6. Статические расчеты на нагрузки А11, А14, Н11 и Н14 пролетов 8,8 м и 15 м, в том числе с учетом предполагаемой реконструкции путепровода
6. Разработка технического отчета и выводов.

# Краткая характеристика

Существующий Мытищинский путепровод был сооружен в 1955 году вместо отслужившего старого путепровода Мостопоездом №421 Мостотреста по проекту Трансмостпроекта. В 1982 году был проведен капитальный ремонт путепровода с перекладкой трамвайных путей. Эксплуатацию путепровода в настоящее время осуществляет организация ГБУ «Гормост». Мытищинский путепровод расположен на востоке города Москвы в 14,6 км от центра города. Путепровод соединяет территории района Богородское и района Метрогородок ВАО, проходя над ж/д путями МЦК между станциями «Белокаменная» и «Бульвар Рокоссовского». Со стороны области над путепроводом проходит Северо-Восточная хорда

# Критическое разрушение балок пролетного строения под трамвайными путями



# Дефекты балок пролетных строений





# Дефекты стоек опор и ригелей





# Результаты измерения и оценки прочности бетона

№ п.п. №	Место измерения	Фактическая поверхностная прочность, МПа	Класс бетона по прочности на сжатие	
			вычисленный	Ближайший по ГОСТ 18105-2010
<b>Опоры</b>				
1	Ригель опоры № 1.	15,1	B12,1	B 12,5
2	Стойки опоры № 2.	21,4	B17,2	B15
3	Стойки опоры № 3.	20,6	B16,9	B15
4	Стойки опоры № 4	22,5	B18,9	B20
5	Стойки опоры № 6	19,9	B15,2	B15
6	Стойки опоры № 7	17,8	B13,2	B12,5
7	Ригель опоры № 8	14,9	B11,9	B12,5
<b>Пролетные строения</b>				
8	Боковые поверхности ребер пролета 1-2	14,5	B11,4	B 12,5
9	Нижние поверхности ребер пролета 1-2	20,2	B16,4	B15
10	Плита в пролете 1-2	13,8	B10.3	B 10
11	Боковые поверхности ребер пролета 7-8	14,8	B11.5	B12,5
12	Нижние поверхности ребер пролета 7-8	18,9	B 13,9	B 15
13	Плита в пролете 7	15,8	B 12,4	B 12,5

# Проведение вибродинамических испытаний пролетных строений и опор с определением резонансных частот и декрементов колебаний



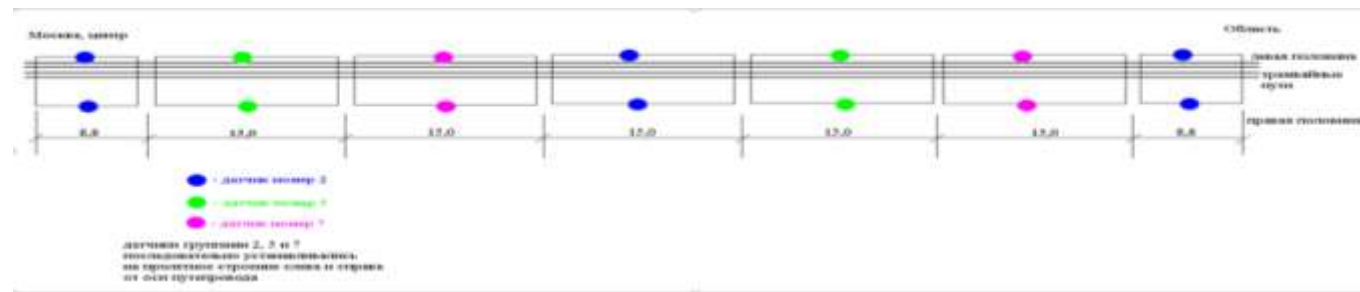
Информационно-измерительная система (МКВС)



Вибродатчики на пролетном строении



Вибродатчик в основании опоры



## Результаты вибродинамических испытаний пролетных строений путепровода

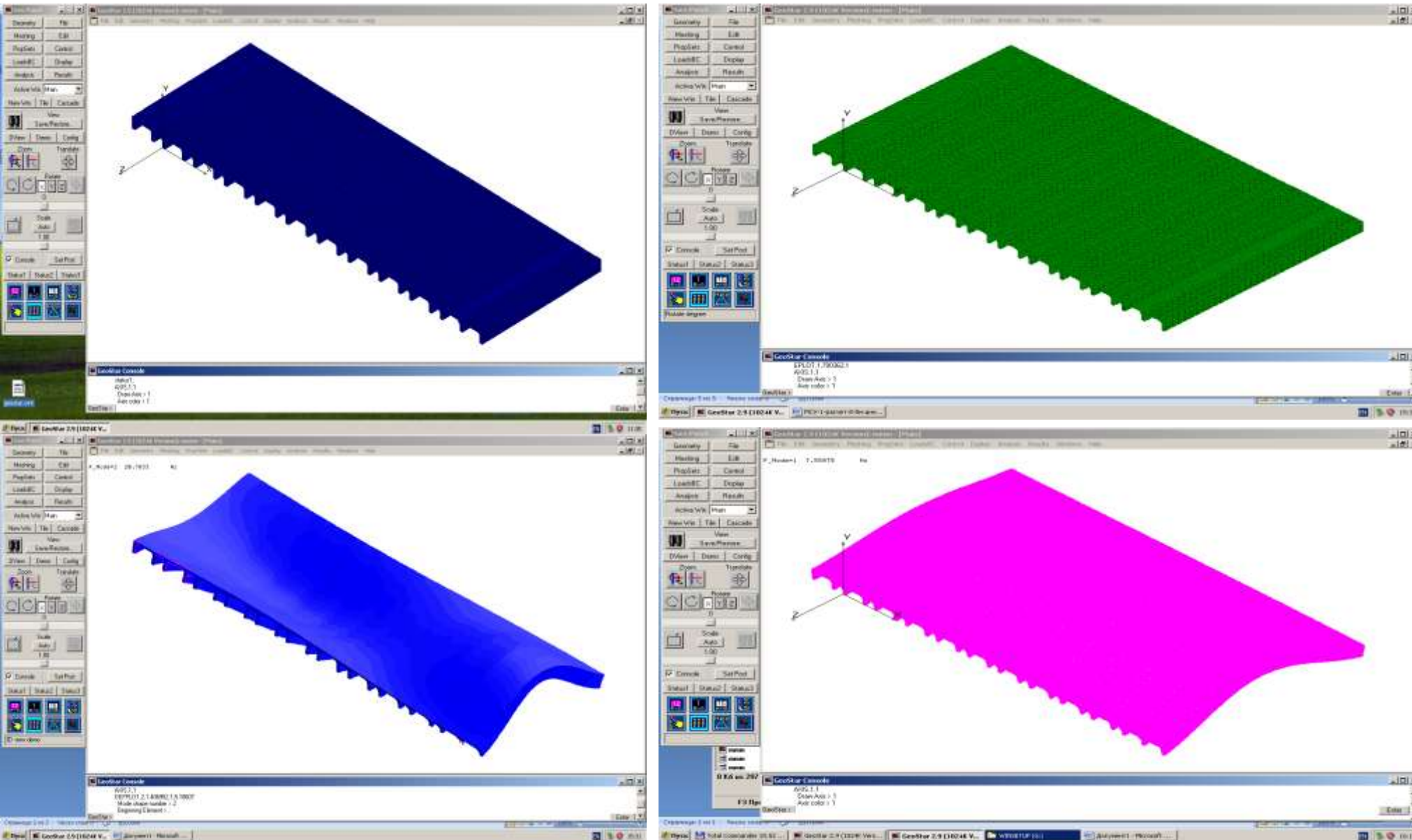
№	Расположение датчика, номер датчика	Длина Пролета м	Эксперим частота, Гц	Расчетная частота, Гц	Отношение	Декремент колебаний	Приложение Оценка снижения жесткости Пролетного строения (остаточная жесткость, %)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1 п/с, справа датчик 2	8,8	16,88	20,0	0,844	0,16	29 (71)
2	2 п/с, справа датчик 5	15,0	7,0	7,56	0,93	0,11	14 (86)
	3 п/с, справа датчик 7	15,0	7,13	7,56	0,94	-*	12 (88)
	4 п/с, справа датчик 2	15,0	7,1	7,56	0,94	0,10	12 (88)
	5 п/с, справа датчик 5	15,0	7,3	7,56	0,97	-*	6 (94)
	6 п/с, справа датчик 7	15,0	6,84	7,56	0,90	-*	9 (81)
	7 п/с, справа датчик 2	8,8	15,88	20,0	0,79	0,06	37 (63)
1	2	3	4	5	6	7	8
	1 п/с, слева датчик 2	8,8	17,0	20,0	0,85	-*	28 (72)
	2 п/с, слева датчик 5	15,0	6,4	7,56	0,85	0,16	28 (72)
	3 п/с, слева датчик 7	15,0	6,3	7,56	0,83	-*	31 (69)
	4 п/с, слева датчик 2	15,0	7,0	7,56	0,92	-*	15 (85)
	5 п/с, слева датчик 5	15,0	6,5	7,56	0,86	-*	26 (74)
	6 п/с, слева датчик 7	15,0	6,25	7,56	0,83	-*	31 (69)
	7 п/с, слева датчик 2	8,8	13,13	20,0	0,65	-*	58 (42)

Примечание. Оценка максимального динамического коэффициента: для пролетов 8,8 м:  $1+\mu=1,7$ ; для пролетов 15,0 м:  $1+\mu=1,6$ .

Значения максимальных величин ускорений при проходе тяжелых грузовиков по правой стороне путепровода: пролеты 8,8 м - вдоль оси (направление X) – 0,74 м/с<sup>2</sup>; - поперек моста (направление Y) – 0,48 м/с<sup>2</sup>; вертикальные (направление Z) – 0,79 м/с<sup>2</sup>; для пролетных строений 15,0 м - вдоль оси (направление X) – 0,44 м/с<sup>2</sup>; - поперек моста (направление Y) – 0,75 м/с<sup>2</sup>; вертикальные (направление Z) – 0,90 м/с<sup>2</sup>;

Значения максимальных величин ускорений при проходе трамваев по левой стороне: пролеты 8,8 м - вдоль оси (направление X) – 0,50 м/с<sup>2</sup>; - поперек моста (направление Y) – 0,75

# Результаты расчетов пролетных строений



1-ая изгибная форма колебаний пролетных строений

# Выводы и рекомендации по расчетам

- Проведенные вибродинамические испытания и компьютерный анализ показал, что ВСЕ пролетные строения в настоящее время работают с дефицитом несущей способности (1-ое предельное состояние), достигающим 27% для пролетов 15,0 м – 3п/с левая сторона от Москвы и 5 п/с левая сторона от Москвы и 49% (!) для коротких пролетов 8,8 м 7 п/с левая сторона от Москвы.
- Следует ограничить грузоподъемность до величины 40 т для автомобилей, следующих в одиночном порядке и 6 тс на ось для машин в потоке (14 т общий вес автомобиля). Провести ремонт а/б покрытия, ограничить скорость не более 40 км/час и выполнить противоаварийные мероприятия (залечить защитный слой арматуры, установить сетку для предотвращения падения фрагментов бетона на СВХ и МЦК, возможно поставить страхующие временные опоры на крайних пролетах, запретить одновременную остановку трамваев на пролетах моста – замечена остановка 4-х (!) поездов трамвая одновременно на пролетах).
- Анализ влияния проходящей нагрузки (МЦК и СВХ) на фундамент и опоры показал, что СВХ (расположение 15 см от опор путепровода) дает дополнительное ускорение на опоры  $1,29 \text{ м/с}^2$ , а МЦК (расположение 6 метров от опор путепровода)  $1,97 \text{ м/с}^2$ , что дает значительное дополнительное постоянно действующее воздействие на существующие конструкции. Это доказывает значительное отрицательное влияние (как минимум рост постоянных нагрузок на 13 – 20% за счет дополнительного ускорения) прежде всего на фундамент и стойки опор, что приводит к разрушению защитного слоя бетона на стойках опор и резкому снижению и несущей способности и, главное, долговечности конструкций в целом.
- В наиболее сложном состоянии находятся крайние левые (от Москвы) пролеты над МЦК (там, где расположены трамвайные пути). Согласно проведенным испытаниям и расчетам **Путепровод восстановлению не подлежит и требует сноса не только пролетных строений, но и ригелей, опор<sup>13</sup> и фундаментов.**

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!