

УДК 624.21.042.8: 625.032.435: 629.3.015.5

Н.В. Тепикин, С.А. Чудинов

Уральский государственный лесотехнический университет
Екатеринбург, Россия

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА НА ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МОСТОВОГО СООРУЖЕНИЯ

Аннотация. В статье описаны ключевые факторы, которые приводят к повреждению и разрушению мостов. Также в ней анализируется, как интенсивность и характер движения транспорта влияют на техническое состояние автодорожных мостов.

N.V. Tepikin, S.A. Chudinov

The Ural State Forestry University
Ekaterinburg, Russia

THE INFLUENCE OF THE TRAFFIC FLOW MODE ON THE TECHNICAL CONDITION OF THE BRIDGE STRUCTURE.

Abstract: The article describes the key factors that lead to damage and destruction of bridges. It also analyzes how the intensity and nature of traffic affect the technical condition of road bridges.

Мостовые конструкции — это сложные системы, которые из-за динамических нагрузок и внешних факторов часто деформируются, повреждаются или разрушаются. Один из важных разделов — динамика сооружений. Эта область уже давно интересует многих учёных в России и за рубежом. [2,4].

Обрушение Честерского моста в 1847 году стало важным событием, которое подтолкнуло к проведению первых теоретических и экспериментальных исследований динамического действия подвижных нагрузок [2]. Это событие привело к необходимости более глубокого изучения проблемы и разработки новых методов проектирования мостов, способных выдерживать динамические нагрузки.

Остановимся на аспекте влияние режима движения (например, равномерное движение или движение с остановками) на техническое состояние моста. Важно понять, какой режим движения является наиболее благоприятным для моста с точки зрения нагрузок и износа.

Сейчас изучение воздействия подвижных нагрузок на пролётные конструкции мостов продвигается в двух направлениях.

Первый подход — теоретический. Его сторонники пытаются разработать теории динамического расчёта, которые позволили бы независимо от статического расчёта определять динамические нагрузки в мостах, возникающие под воздействием движущейся нагрузки.

Представители второго направления применяют лабораторные и натурные эксперименты, чтобы уточнить нормативные динамические коэффициенты для мостов из разных строительных материалов и их динамические характеристики.

Для определения движения колеблющейся системы под действием произвольной динамической нагрузки необходимо, как известно, решать поэтапно следующие задачи:

- определить частоты (периоды) свободных (собственных) колебаний;
- определить формы (фундаментальные функции) свободных колебаний;
- разложить заданную внешнюю нагрузку по формам свободных колебаний, т.е. определить нормальные составляющие внешних сил;
- решить соответствующие неоднородные дифференциальные уравнения;
- получить движение системы как сумму нормальных ее составляющих.

Когда решены все перечисленные задачи, можно без труда вычислить внутренние усилия и напряжение в элементах колеблющейся системы.

Из всех перечисленных задач наиболее важны первые две. Без их решения невозможно определить дальнейшее движение системы. При этом именно решение первых двух задач представляет наибольшую сложность.

И.М. Рабинович подчеркивает, что «Определение частот собственных колебаний является основным вопросом динамики сооружений, важное значение имеет также вопрос о форме этих колебаний» [1].

На работу мостовых сооружений оказывают воздействие разные факторы. Один из них — динамическая нагрузка, которая создаётся, например, проезжающим по мосту транспортом. Из-за неё в конструкции моста могут возникнуть колебания, что, в свою очередь, способно привести к повреждению сооружения [4].

Ещё один фактор — жёсткость конструкции моста. Более жёсткие мосты могут быть более устойчивыми, но менее гибкими, что

при определённых условиях также может привести к их повреждению [5].

Чтобы исследовать функционирование мостов, используют разные методы: численное моделирование, анализ визуальных данных, проведение экспериментов на реальных объектах и другие. Такие исследования помогают предотвратить повреждения мостов, улучшить их работу и обеспечить безопасность людей и транспортных средств [7].

Изучение функционирования мостовых конструкций помогает понять причины их повреждений.

Основные факторы, приводящие к повреждениям, включают:

- износ и старение материалов;
- высокую осевую нагрузку транспортных средств;
- вибрации и динамические нагрузки;
- недостаточное обслуживание и ремонт;
- большую скорость транспортного потока;
- малую дистанцию между транспортными средствами.

Анализ динамики мостовых сооружений позволяет учесть эти аспекты, предотвратить повреждения, улучшить работу мостов и обеспечить безопасность на дороге.

Изучение теоретических основ и производственного опыта проектирования, строительства и эксплуатации мостов позволяет выявить причины ухудшения технического состояния мостовых сооружений из-за влияния транспортного потока:

1. Высокая скорость движения транспортных средств на мостовых сооружениях может увеличивать динамические нагрузки и вибрации, что, в свою очередь, может привести к ускоренному износу и ухудшению технического состояния моста. Более того, чрезмерная скорость может увеличивать риск аварий и столкновений, что также негативно сказывается на состоянии мостовых сооружений.

2. Недостаточное соблюдение безопасной дистанции между транспортными средствами на мостовых сооружениях может привести к увеличению концентрации нагрузок на определенных участках моста. Это может вызвать преждевременный износ и повреждения конструкций, что в свою очередь ухудшает техническое состояние мостовых сооружений. Кроме того, недостаточное расстояние между АТС также увеличивает риск ДТП.

3. Превышение осевой массы транспортных средств может привести к повышенному износу и деградации конструкций моста, что, в свою очередь, ухудшает его техническое состояние.

4. Материалы мостовых сооружений подвергаются износу при движении автотранспортных средств.

Таким образом, на основании проведенного анализа причин ухудшения технического состояния мостовых сооружений следует предусматривать особый режим движения транспортного потока для продления срока их эксплуатации до момента проведения ремонтных работ, а именно:

1. Целесообразно снизить рекомендованную скорость движения транспорта по мостовому сооружению. Ограничение скорости позволит минимизировать возникновение опасных резонансных частот и снизить риск повреждения моста.

2. Целесообразно увеличить значение минимальной дистанции между автомобилями, что будет способствовать снижению вероятности возникновения резонансных эффектов из-за одновременного прохождения нескольких автомобилей через мост.

Список использованных источников.

1. Рабинович, И.М. Основы динамического расчета сооружений на действие мгновенных или кратковременных сил: Раздел курса строит. механики / И.М. Рабинович; Воен.-инж. краснознам. акад. КА им. В. В. Куйбышева. – Москва; Ленинград: Гос. изд-во строит. лит., 1945. 83 с.

2. González, A. Detection of bridge dynamic parameters using an instrumented vehicle / A. González, E. J. O'Brien, P. J. McGetrick. – Текст: электронный // Proceedings of the 5th World Conference on Structural Control and Monitoring, Tokyo, Japan. – 2010. – 13 pages. – URL: <https://researchrepository.ucd.ie/server/api/core/bitstreams/db3f5d28-bca3-4930-b0c6-097d7e68cf53/content> (дата обращения: 20.10.2024).

3. Силуков Ю.Д. О перевозке крупногабаритных неделимых грузов по автомобильным дорогам / Ю.Д. Силуков, С.А. Чудинов // Леса России и хозяйство в них. 2013. № 2 (45). С. 41-42.

4. Yabe, A. Development of bridge monitoring system for short- and medium-span bridges based on bus vibration / A. Yabe, A. Miyamoto, S. Isoda, N. Tani. – Текст : электронный // Journal of Japan Society of Civil Engineers, Series F4 (Construction and Management). – 2013. – vol. 69. – no. 2. – pp. 102–120. – URL: <http://claisse.info/2013%20papers/data/e557.pdf> (дата обращения: 20.10.2024)

5. Чудинов, С.А. Применение композиционных материалов для ремонта и усиления железобетонных мостов / С.А. Чудинов, М.А.

Матис // В сборнике: Научное творчество молодежи - лесному комплексу России. материалы IX Всероссийской научно-технической конференции студентов и аспирантов и конкурса по программе "Умник". 2013. С. 56-59.

УДК 338.1

Д.А. Толстиков

Сибирский институт бизнеса и информационных технологий
Омск, Россия

УРОВЕНЬ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ И ЕГО ВЗАИМОСВЯЗЬ С ЭКОНОМИЧЕСКИМ РОСТОМ

Аннотация. В статье рассматривается влияние уровня качества жизни населения на экономический рост страны. Анализируются различные показатели качества жизни, такие как уровень доходов, доступность образования и здравоохранения, экологическая обстановка. Рассматриваются факторы, способствующие или препятствующие развитию экономики.

D.A. Tolstikov

Siberian Institute of Business and Information Technology
Omsk, Russia

THE LEVEL OF QUALITY OF LIFE AND ITS RELATIONSHIP WITH ECONOMIC GROWTH

Abstract. The article examines the impact of the quality of life of the population on the economic growth of the country. Various indicators of the quality of life are analyzed, such as income levels, access to education and healthcare, and the environmental situation. The factors contributing to or hindering the development of the economy are considered.

Рост экономики страны важный фактор её благосостояния. Без экономического роста не может быть сильного государства. Сильное государство это прежде всего довольные своей жизнью граждане.

С одной стороны, экономический рост способствует повышению качества жизни граждан - увеличиваются доходы, появляются новые