

# ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО УСИЛЕНИЮ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОЧНЫХ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ С УЧЕТОМ ВОЗРОСШИХ НАГРУЗОК ОТ ТРАНСПОРТА

*Б.В. Соловьев, Е.Н. Малясова*

В настоящее время в Российской Федерации планируется и проводится строительство и серьезная реконструкция автомобильных дорог и транспортных сооружений. Соответствующие весьма дорогостоящие программы требуют четкого планирования, грамотной стратегии, направленных на наиболее эффективное использование выделяемых денежных средств и материальных ресурсов.

Многие мостовые сооружения автомобильных дорог России имеют большой срок эксплуатации, построены по старым нормам и технологиям, находятся в неудовлетворительном состоянии и требуют серьезной реконструкции.

Существующие нормы проектирования [1] распространяются и на реконструкцию мостов. Однако содержащихся в них положений явно недостаточно при разработке проектов усиления, реконструкции эксплуатирующихся мостов. Это касается оценки прочностных характеристик материалов старых мостов, анализа соотношения старых и новых нагрузок, в связи с появлением в 2007 году Национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р 52748–2007 [2], нормативные нагрузки от автотранспорта возросли на 27 %.

Фактическая долговечность автодорожных мостов низкая, средний срок службы железобетонных мостов составляет 30–35 лет.

Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» устанавливает требования безопасности для пользователей сооружений.

Чтобы продлить срок безопасной службы мостов, под «новые» повышенные нагрузки [2], нами были выполнены расчеты на ЭВМ с использованием вычислительного комплекса «ЛИРА» [4], с целью определения усилий в несущих железобетонных балках моста пролетом 24 м с габаритом моста по ширине Г-8 (расстояние между осями балок 2,1 м).

Пролетное строение моста рассчитано на действие нагрузок А11 и НК-80 (по СНиП [1]) и А14 и НК-100,8 (по ГОСТ Р [2]).

Балки в расчетной схеме заменены стержневыми конечными элементами двутаврового сечения, а монолитные участки между балками – плитными конечными элементами.

Пролетное строение моста было рассчитано на действие следующих нагрузений:

Нагружение 1 – собственный вес конструкций всего пролетного строения моста.

Нагружение 2 – две полосы нагрузки А11 (А14), расположенных симметрично в пределах проезжей части вдоль направления движения, и толпа на тротуарах.

Нагружение 3 – две полосы нагрузки А11 (А14), расположенных в наиболее опасном положении по ширине ездового полотна (включая полосы безопасности) из-за временного стеснения габарита проезда (вследствие ремонта мостового полотна, расчистки покрытия или дорожно-транспортного происшествия).

Нагружение 4 – полоса нагрузки НК-80 (НК-100,8), расположенная вдоль направления движения в пределах проезжей части (вне полос безопасности) в отсутствие на мостовом сооружении других временных нагрузок (пропуск специальных транспортных средств в одиночном порядке) (рис. 1).

В расчетах были приняты следующие сочетания нагрузений: 1+2, 1+3, 1+4.

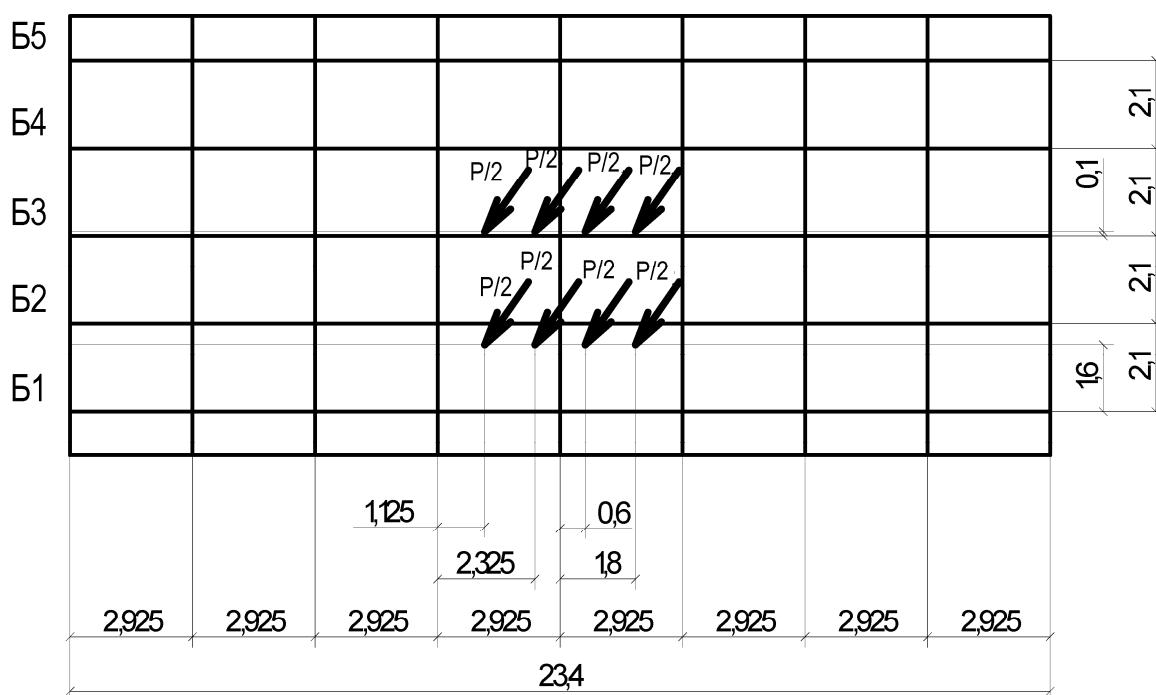


Рис. 1. Расчетная схема нагружения 4

Расчетный изгибающий момент в середине пролета балки Б2 составил 367,66 тс·м при действии транспортных нагрузок по СНиП [1] и 414,13 тс·м при действии транспортных нагрузок по ГОСТ Р [2].

Проведенные расчеты показали, что в балках пролетных строений при невыгодном загрузении момент, в нашем случае, увеличился на 13 %.

Учитывая разное количество балок в пролетных строениях, разные размеры монолитных участков и, соответственно, количество полос движения, а также пролеты мостов, изгибающие моменты и поперечные силы увеличиваются до 15 % (без учета повреждений, накопленных за длительный период эксплуатации).

Соответственно, это затрудняет выполнение пункта 3.95\* норм [1] для категории трещиностойкости 2б при длительной эксплуатации (более 20 лет), где уже есть повреждения.

После проведенных расчетов нами предлагается усиление длительно эксплуатируемых мостов, запроектированных под нагрузки А11 и НК-80, шпренгельными системами, как показано на схеме усиления (рис. 2), где раскос закреплен в монтажном отверстии диаметром 90 мм.

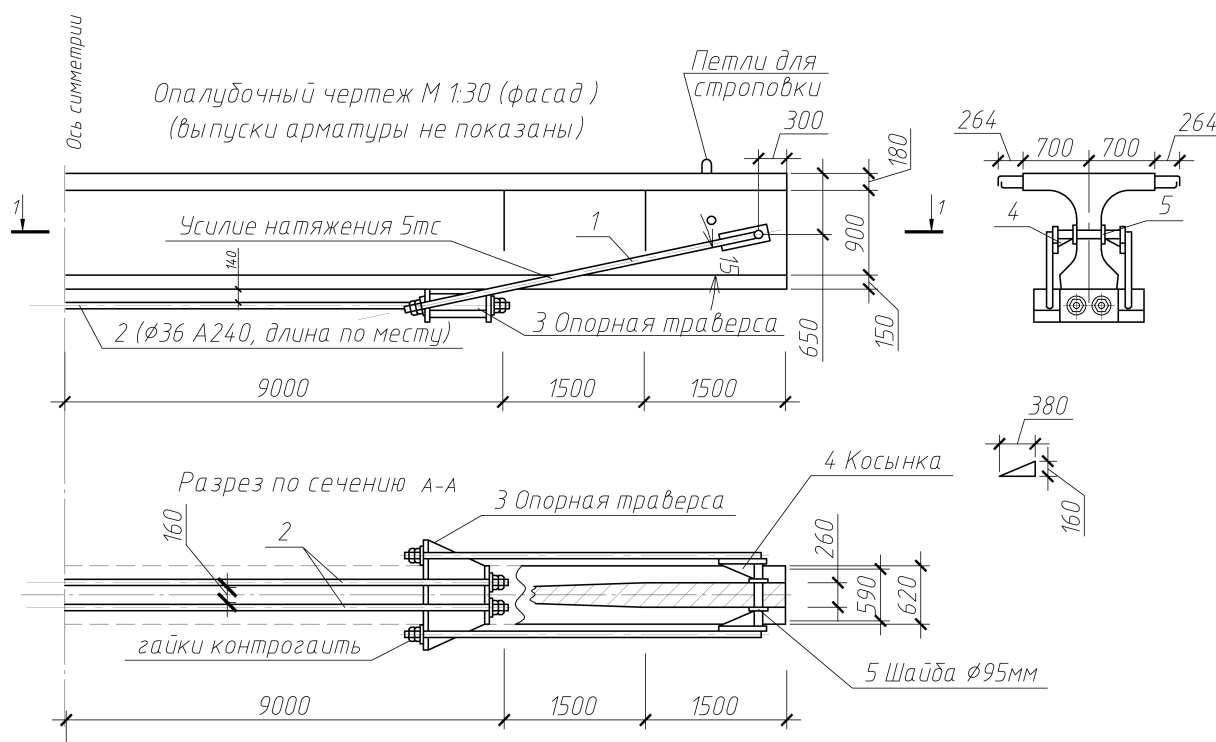


Рис. 2. Схема усиления несущей балки моста пролетом 24 м

Общий вид усиления балок пролетного строения моста показан на рис. 3.



Рис. 3. Общий вид усиления балок пролетного строения моста

#### Библиографический список

1. СНиП 2.05.03–84\*. Мосты и трубы. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985. – 200 с.
2. ГОСТ Р 52748–2007. Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения и габариты приближения. – М.: Стандартинформ, 2008. – 9 с.
3. Соловьев, Б.В. Особенности проектирования и эксплуатации железобетонных автодорожных мостов с учетом возросших нагрузок от транспорта / Б.В. Соловьев, Е.Н. Малясова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Строительство и архитектура». – 2009. – Вып. 9. – № 35 (168). – с. 14 – 15.
4. Карякин, А.А. Расчет конструкций, зданий и сооружений с использованием персональных ЭВМ: учебное пособие / А.А. Карякин. – Челябинск: ЮУрГУ, 2004. – 194 с.