

## Реконструкция моста через реку Оленье Волгоградской области

*Е.А. Кулаев, Г.В. Воронкова*

*Волгоградский государственный технический университет, Волгоград*

**Аннотация:** В работе рассмотрена реконструкция моста балочного типа. Даны жесткостные характеристики несущих конструкций, полученные при обследовании моста. Представлены запланированные характеристики после реконструкции. Описаны узловые соединения элементов между собой. Обоснован выбор расчетной схемы сооружения. Подробно описано принятое конструктивное решение.

**Ключевые слова:** реконструкция, балка, мост, обследование, железобетонные конструкции.

В последние десятилетия значительно увеличились грузооборот и интенсивность движения на автомобильных дорогах. В результате физического и морального износа пропускная способность мостов снижается. Для решения этой проблемы необходимо вводить в эксплуатацию новые мосты, которые будут соответствовать современным требованиям. Строительство новых мостов, тем более в большом количестве, влечет за собой большие финансовые затраты. Рациональным решением, в этом случае, будет реконструкция объекта, позволяющая повысить пропускную способность и грузоподъемность моста [1]. При этом основная часть опор и пролетных строений после их усиления сохраняется [3]. В данной работе приведены основные данные по реконструкции такого моста.

Мост через реку Оленье расположен на км 630+626 автомобильной дороги Р-228 Сызрань – Саратов – Волгоград в Волгоградской области. Он был построен в 1958 г. и рассчитан под нагрузки Н-13 и НК-60. Полная длина моста составляет 126,69 м. Мост представляет собой шесть балочно-разрезных пролетных строений. Крайние пролетные строения выполнены по индивидуальному проекту полной длиной 16,77м с расчетным пролетом 16,30м (СП 35.13330.2011 Мосты и трубы). В поперечном сечении пролетных строений установлено по 5 металлических балок, объединенных в

---

совместную работу с железобетонной плитой проезда. Полная высота балок в середине пролета составляет 1,20м, над опорами – 0,92м. По некоторым сведениям, фермы пролетных строений применены повторно после разборки бетоновозных эстакад, которые были необходимы при сооружении Волжской ГЭС.

Полная длина пролетных строений – 21,95м, длина расчетного пролета – 21,60м. В поперечном сечении пролетных строений установлено по 3 металлические сквозные фермы с шагом 2,30м, объединенных в совместную работу с железобетонной плитой проезда [5]. Полная высота ферм в середине пролета и над опорами составляет 2,07м.

Береговые опоры двухрядные стоечного типа на свайном основании (СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений). В каждой опоре по восемь железобетонных призматических стоек. В верхней части стойки опор объединены железобетонной монолитной насадкой. В основании опор устроен железобетонный монолитный низкий ростверк сечением. В основании ростверка опор погружено по 12 деревянных свай в 2 ряда. Промежуточные опоры массивные монолитные железобетонные на низком свайном ростверке [4].

В 1996-1997г.г. проводился ремонт моста, в ходе которого было проведено уширение габарита проезжей части за счет увеличения консолей железобетонной плиты проезжей части, а также усиление пролетных строений путем установки дополнительных металлических балок, надопорных подкосов крайних ферм и установка шпренгелей.

В 1999-2000 г.г. производился ремонт узлов опирания пролетных строений и усиление плиты проезжей части в зоне деформационных швов. Тогда же были проведены плано-предупредительные работы по усилению плиты проезжей части в зоне деформационных швов.

После реконструкции мост через реку Оленье будет иметь длину 139,27 м и выдерживать нагрузки А-14, НК-102,8.

Сначала было проведено обследование пролетного строения моста, которое включало в себя: выполнение обмерных работ и проверку чертежей пролетного строения; выявление и фиксирование всех дефектов конструкции, их характера и оценку физического состояния конструкций; определение фактической прочности бетона и расположения арматуры методами неразрушающего контроля (СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями №1, 2)). По результатам обследования было сделано заключение об остаточной несущей способности конструкций.

Затем были проведены предварительные расчеты и выбор расчетной схемы сооружения.

Расчет существующей опорной фермы проводился на эквивалентную нагрузку от фактического ездового полотна с коэффициентом превышения  $k=1,12$ . В ходе расчета были выявлены наиболее загруженные элементы фермы: раскос в крайней опорной панели фермы и стержень нижнего пояса в центральной панели фермы. Превышение напряжений составило 23,4% для раскоса и 24,6% для стержня нижнего пояса, следовательно, грузоподъемность пролетных ферм недостаточна для пропуска современных нагрузок по схеме А11, НК-80.

При исследовании напряженно-деформированного состояния реконструируемого моста рассматривались две расчетных схемы: неразрезная балка и однопролетная балка. Так как планировалась частичная замена несущих конструкций, то оптимальной является схема неразрезной балки. Опорные моменты, в такой схеме, позволяют уменьшить величину изгибающего момента в середине пролета [6]. Это, в свою очередь, приводит

---

к незначительному увеличению поперечных сечений конструкций при значительном увеличении внешней нагрузки.

Работы по реконструкции моста включают в себя полную замену балок пролетных строений и опор моста [7,8]. Поперечное сечение пролетного строения комплектуется из 9-ти балок длиной 33,0 м и высотой 1,53 м. Объединение балок производится путем устройства монолитных участков. Над промежуточными опорами и предусмотрено температурно-неразрезное объединение балок пролетного строения по плите. Предлагаемая компоновка балок позволит снизить постоянную нагрузку на опору моста за счет уменьшения количества балок пролетных строений в поперечном сечении. Суммарно эта нагрузка уменьшится на 240 тонн. Также уменьшение количества балок позволит сократить сроки производства работ по реконструкции сооружения.

В настоящее время начата реконструкция моста по представленным материалам.

### Литература

1. Рекунов С.С. Об оценке надёжности и восстановлении эксплуатационных качеств мостовых сооружений // Интернет-журнал «Транспортные сооружения». 2016, Том 3, №2. URL: [t-s.today/07TS216.html](http://t-s.today/07TS216.html)
2. Нигаматова О.И., Овчинников И.Г. Международный опыт применения экспертных систем для оценки состояния мостовых сооружений // Интернет-журнал Науковедение. 2016. Т. 8. № 1 (32). С. 61. URL: [naukovedenie.ru/PDF/66TVN116.pdf](http://naukovedenie.ru/PDF/66TVN116.pdf)
3. Абрамян С.Г. Реконструкция зданий и сооружений: основные проблемы и направления. Часть 1. // Инженерный вестник Дона, 2015, №4 URL: [ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2015/3453](http://ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2015/3453).

4. Купчикова Н.В. Численные исследования работы системы «свайное основание-усиливающие элементы» методом конечных элементов // Строительство и реконструкция. 2013. №6(50). С. 28-35.
5. Шемшура Е.А. К вопросу о применении строительных материалов в дорожно-транспортном комплексе // Инженерный вестник Дона, 2012, №4 (часть 1). URL: ivdon.ru/magazine/archive/n4p1y2012/1326.
6. Ильин В.П., Карпов В.В., Масленников А.М. Численные методы решения задач строительной механики. Минск: Вышэйшая школа, 1990. 349 с.
7. Deng, J. Stress analysis of steel beams reinforced with a bonded CFRP plate // J. Deng, Marcus M. K. Lee, Stuart S. J. Moy. Composite structures. Vol. 65 № 2. 2004. pp. 205-215.
8. Sakano, M. Reinforcement of a steel beam using a heated high-strength steel plate // M. Sakano, H. Namiki, N. Horikawa, S. Yamamoto, H. Tadano, Y. Osakada, K. Okabe. Technol Rep Kansai Univ. № 44. 2002. pp. 113-117
9. Девятов М.М., Вилкова И.М. О стратегии развития и модернизации дорожно-транспортной инфраструктуры города в рамках стратегии социально-экономического развития Волгограда до 2030 года // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2017. № 47 (66). С. 203-219.
10. Валиев Ш.Н. Определение грузоподъемности железобетонных пролетных строений автодорожных мостов вероятностным методом // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). 2004. № 3. С. 78-83.

## References

1. Rekunov S.S. Internet-zhurnal «Transportnye sooruzhenija». 2016, Tom 3, №2. URL: [t-s.today/07TS216.html](http://t-s.today/07TS216.html)
2. Nigmatova O.I., Ovchinnikov I.G. Internet-zhurnal Naukovedenie. 2016. T. 8. № 1 (32). p 61. URL: [naukovedenie.ru/PDF/66TVN116.pdf](http://naukovedenie.ru/PDF/66TVN116.pdf).
3. Abramjan S.G. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2015, №4. URL: [ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2015/3453](http://ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2015/3453).
4. Kupchikova N.V. Stroitel'stvo i rekonstrukcija. 2013. №6(50). pp. 28-35.
5. Shemshura E.A. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2012, №4 (part 1). URL: [ivdon.ru/magazine/archive/n4p1y2012/1326](http://ivdon.ru/magazine/archive/n4p1y2012/1326).
6. Il'in V.P., Karpov V.V., Maslennikov A.M. Chislennye metody resheniya zadach stroitel'noy mehaniki [Numerical methods for solving problems of structural mechanics]. Minsk, 1990. 349 p.
7. Deng J. Stress analysis of steel beams reinforced with a bonded CFRP plate. J. Deng, Marcus M. K. Lee, Stuart S. J. Moy. Composite structures. Vol. 65 №. 2. 2004. pp. 205-215.
8. Sakano M. Reinforcement of a steel beam using a heated high-strength steel plate. M. Sakano, H. Namiki, N. Horikawa, S. Yamamoto, H. Tadano, Y. Osakada, K. Okabe. Technol Rep Kansai Univ. № 44. 2002. pp. 113-117.
9. Devyatov M.M., Vilkova I.M. Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriya: Stroitel'stvo i arkhitektura. 2017. № 47 (66). pp. 203-219.
10. Valiev Sh.N. Vestnik Moskovskogo avtomobil'no-dorozhnogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (MADI). 2004. № 3. pp. 78-83.