

УДК 627.15

**Ситнов Александр Николаевич**<sup>1</sup>, д.т.н., профессор, зав. кафедрой водных путей и гидротехнических сооружений

e-mail: [stnv1952@rambler.ru](mailto:stnv1952@rambler.ru)

**Шестова Марина Вадимовна**<sup>1</sup>, доцент, к.т.н., доцент кафедры водных путей и гидротехнических сооружений

e-mail: [shestowam@yandex.ru](mailto:shestowam@yandex.ru)

<sup>1</sup> Волжский государственный университет водного транспорта, г. Нижний Новгород, Россия.

### **ОСНОВНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СНИЖЕНИЯ НЕГАТИВНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПО ВОЗВЕДЕНИЮ МОСТОВЫХ ОПОР И ДНОУГЛУБЛЕНИЮ В РАЙОНЕ 15-ГО КМ Р. ОКА С ПОЗИЦИЙ УСТОЙЧИВОСТИ РУСЛА И СУДОВОГО ХОДА**

*Аннотация.* Разработаны рекомендации по снижению негативных последствий строительства мостового перехода через р. Ока в г. Нижний Новгород для обеспечения устойчивости русла и судового хода.

*Ключевые слова:* мостовые опоры, дноуглубление, устойчивость русла и судового хода.

Для проектируемого мостового перехода через р. Ока в г. Нижний Новгород произведена оценка влияния его строительства на устойчивость русла и судового хода. Выполненное математическое моделирование гидродинамики речного потока на исследуемом участке нижнего течения Оки позволило выявить особенности русловых деформаций реки при возведении сооружений моста и создании судоводных прорезей, выполнить их анализ и разработать рекомендации по снижению негативных последствий строительства. Они касаются выбора предпочтительных вариантов очередности этапов строительства и лучшей из рассматриваемых в проекте технологических схем возведения сооружения, рекомендаций по временным периодам производства работ с учетом уровня режима реки и оценке их влияния на нижерасположенные гидротехнические сооружения.

На основе результатов выполненных исследований сделаны основные выводы:

- влияние технологии возведения опор моста и их наличие сказывается на характере русловых изменений всего исследуемого участка от створа моста до устья Оки, но с разной интенсивностью, которая по мере удаления от створа моста ослабевает и наиболее ярко проявляется непосредственно на близлежащих нижних участках;
- характер и направленность русловых деформаций при высоких и низких уровнях воды идентичны. Отличие заключается в интенсивности протекающих русловых переформирований: при высоких уровнях воды интенсивность переформирований выше, чем при низких;
- водозаборы ниже створа мостового перехода оказываются в неблагоприятных условиях эксплуатации, так как находятся в зоне активных русловых деформаций. Однако, после разбора всех технологических площадок и сооружений (после окончания строительных работ), состояние русла в их зоне возвращается к своему естественному состоянию;

- ниже Мызинского моста влияние строительных работ минимально. Наблюдается лишь изменение русловых процессов, связанных с повышением уровня воды, которое наступает ежегодно в естественных условиях.

Учитывая полученные при моделировании результаты сделаны следующие рекомендации по снижению негативных последствий строительства моста:

- наиболее благоприятной по своему влиянию на гидравлику потока является модель с укороченной левобережной технологической площадкой. Чем она короче, тем меньшее влияние она оказывает на русловые деформации;
- максимальное двустороннее стеснение русла должно происходить при низких уровнях воды, в межень и по возможности носить кратковременный характер;
- наиболее предпочтительным вариантом последовательности этапов строительства является начало возведения технологической площадки у правого берега с дальнейшим возведением элементов моста к левому берегу;
- все строительные работы целесообразно вести совместно с дноуглубительными, чтобы не спровоцировать значительные негативные русловые деформации при максимальном стеснении русла р. Ока и любых уровнях воды.

Таким образом, строительство нового моста на р. Ока с проведением комплекса дноуглубительных работ в период строительства окажет влияние как на поведение потока, так и на русловые деформации в характерных участках судового хода ниже створа мостового перехода. Однако предпочтительная в соответствии с расчетами и рекомендациями очередность возведения технологических сооружений, временной аспект выполнения работ, в также разбор вспомогательных строительных конструкций после возведения опор практически полностью восстановят естественный ход русловых процессов р. Ока с сохранением и даже частичным улучшением необходимых условий судоходства на ряде проблемных участков пути. Результаты работы предназначены для использования при проектировании и строительстве объекта.

#### Список литературы:

1. Проектирование судовых ходов на свободных реках. Труды ЦНИИЭВТа под ред. проф. Н.И.Маккавеева. М.- «Транспорт», 1964.
2. Руководство по проектированию коренного улучшения судоходных условий на затруднительных участках свободных рек. МРФ. Ленинград, «Транспорт», 1974.
3. Руководство по изысканиям и анализу руслового процесса на затруднительных участках свободных рек / Главное управление водных путей и гидротехнических сооружений Минречфлота РСФСР. – М.: Транспорт, 1981. – 36 с.
4. Чернышов Ф.М. Пути повышения эффективности дноуглубительных и выправительных работ на судоходных реках.// Труды гидротехники, вып. XXVIII./ Ф.М. Чернышов – Новосибирск, 1968. – С. 122–142.
5. Руководство по улучшению судоходных условий на свободных реках.// С. Петербург, 1992. – 312 с.
6. Липатов И.В. Гидродинамика речных потоков и ее влияние на эксплуатационные параметры судоходных гидротехнических сооружений (Монография) - Н.Новгород, изд. ВГУВТ, 2006. - 106 с.
7. Патанкар С. Численные методы решения задач теплообмена и динамики жидкости / Пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 152 с.
8. El Tahry, S.H. 1983. 'k-ε equation for compressible reciprocating engine flows', *AIAA J. Energy*, 7, No. 4, pp. 345–353.
9. Gutachten über die seitliche Einleitung von Überschusswasser in den Einfahrtsbereich der Schleuse Nürnberg. Кастен Торенц, Липатов И.В. - Карлсруэ - Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) -Nr. 3.03.10043.00 – Dezember 2003.



**THE MAIN RECOMMENDATIONS FOR REDUCING THE NEGATIVE  
CONSEQUENCES OF THE CONSTRUCTION OF BRIDGE SUPPORTS AND  
DREDGING IN THE AREA OF THE 15TH KM OF THE RIVER. OKA FROM THE  
POINT OF VIEW OF THE STABILITY OF THE RIVERBED AND THE SHIP 'S  
COURSE**

A.N. Sitnov, M.V. Shestova

*Annotation.* Recommendations have been developed to reduce the negative consequences of the construction of a bridge crossing over the river. Oka in Nizhny Novgorod to ensure the stability of the riverbed and the ship's course.

*Keywords:* bridge supports, dredging, stability of the riverbed and the ship's course.

