

## ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ МОСТОВ

Узагальнені основні критерії оцінки надійності металевих прогонових будов залізничних мостів. Запропоновано рекомендації з підвищення надійності і безпеки експлуатації мостів.

Обобщены основные критерии оценки надежности металлических пролетных строений железнодорожных мостов. Предложены рекомендации по повышению надежности и безопасности эксплуатации мостов.

The article generalizes the basic criteria of estimating reliability of metal span structures of railway bridges. Recommendations have been offered for increasing reliability and operational safety of the bridges.

В настоящее время в эксплуатации на железных дорогах Украины находится большое количество металлических пролетных строений со сроком службы более 50 лет. Недостаточное количество средств на капремонт и текущее содержание мостов влечет за собой снижение надежности и долговечности конструкций.

Целью настоящей публикации является обобщение основных критериев оценки надежности металлических пролетных строений на материалах обследования мостов, выполненных ОНИЛ искусственных сооружений.

Указанные вопросы освещены в работах В. О. Осипова, А. В. Перельмутера [2; 3].

В соответствии со стандартом [1] надежность оценивается такими характеристиками как безопасность, долговечность, ремонтпригодность.

Применительно к металлическим мостам безотказность пролетных строений определяется работоспособностью сооружения в течение заданного срока без вынужденных простоев.

Долговечность пролетных строений железнодорожных мостов определяется способностью сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания.

Система технического обслуживания предполагает регулярное обследование сооружения, определение его фактической грузоподъемности, проведение плановых и внеплановых ремонтов.

Практика обследования мостов, к сожалению, показывает, что в этом вопросе имеются большие упущения. В частности, обследования мостов проводятся с нарушением установленной ДБН В.2.3-6-2002 периодичности, ремонты сооружений проводятся, как правило, только в случае крайней необходимости, когда возникает угроза безопасности движения поездов.

Важное значение в вопросах надежности мостовых конструкций имеют такие требования как безопасность в ходе эксплуатации и эксплуатационная надежность.

Безопасность в ходе эксплуатации мостов обеспечивается требованиями по безопасному пропуску обращающейся нагрузки. Эти данные определяются по результатам расчета грузоподъемности пролетных строений.

К факторам, приводящим к нарушению уровня безопасности, относятся, прежде всего, нарушение правил проектирования, изготовления, монтажа и транспортирования пролетных строений мостов, нарушение правил эксплуатации и ремонта, а также неблагоприятные природные факторы (землетрясения, наводнения, смерчи).

Очень актуальным для мостов является требование эксплуатационной надежности, когда конструкция, оставаясь в основном прочной и устойчивой, может стать непригодной для эксплуатации по причине возникновения в ней дефектов (трещины, разрывы отдельных элементов и их деформации).

Первоосновой надежности мостовых конструкций является проектная надежность конструкций. С введением расчета конструкций по методике предельных состояний, кардинально изменился подход к детальному анализу напряженного состояния конструкций. При расчете стало рассматриваться только предельное состояние конструкции, по отношению к которому и формулируются расчетные требования к объему (например, расчет по прочности или по выносливости, или по устойчивости)

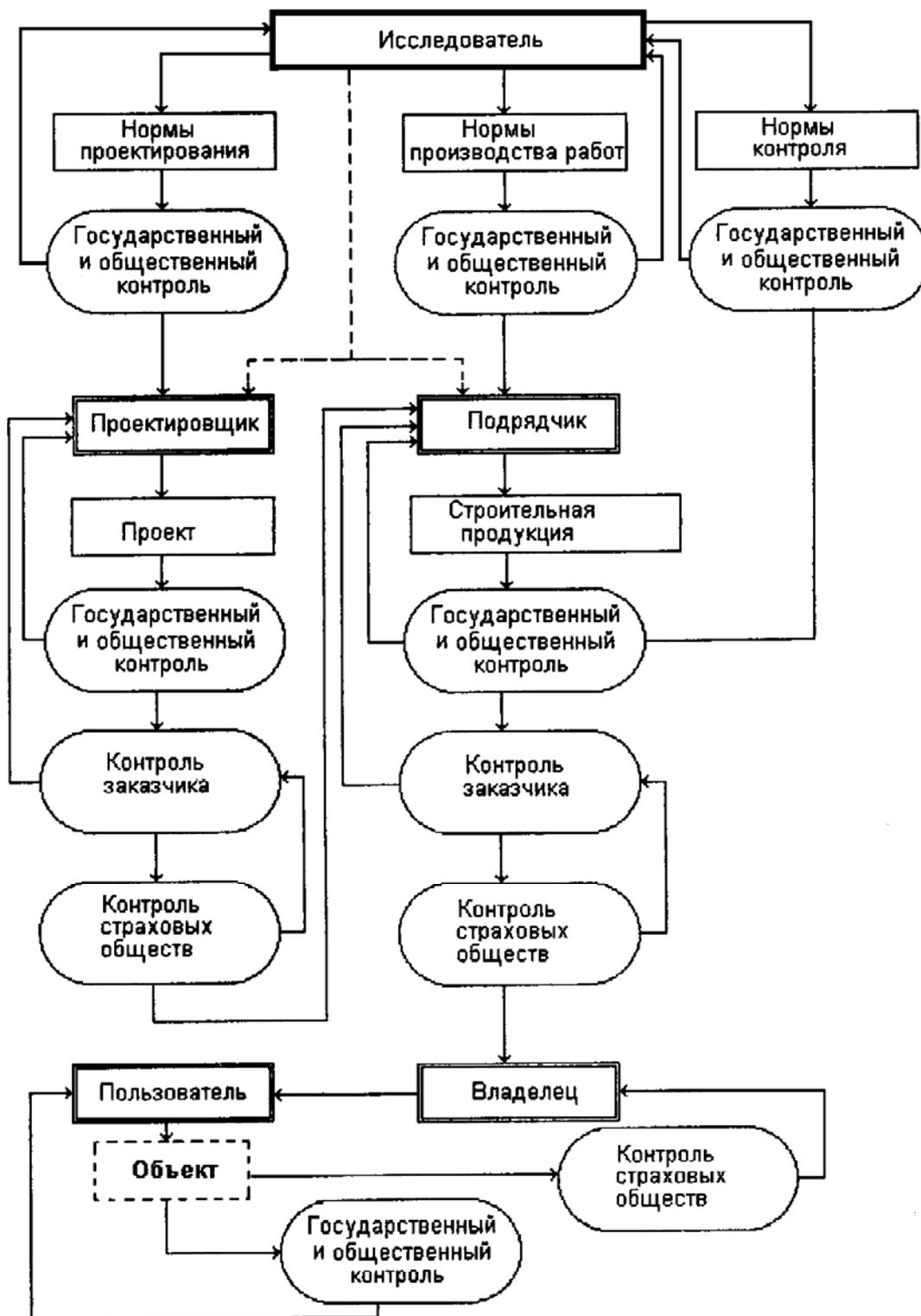
Проектная надежность мостовых конструкций предполагает, что надежность обеспечена, если расчетное значение несущей способности  $R_p$  больше, чем расчетное значение усилия в элементе  $Q_p$ , т. е. если выполнено условие  $R_p > Q_p$ .

Теория надежности строительных конструкций, разработанная профессорами Осиповым и Перельмутером, предполагает поддержание надежности при соблюдении следующих требований:

- контроль за изменением технического состояния на различных периодах;
- контроль за повреждаемостью элементов пролетного строения;

- оценка качества работ при монтаже;
- закономерности износа (коррозия, выработка);
- текущий контроль за состоянием пролетного строения (план, профиль);
- оптимальные сроки обследований;
- надежность систем с защитой (окраска).

Ниже приведена блок-схема системы обеспечения надежности.



По результатам обследований металлических пролетных строений можно выразить мнение, что указанная система поддержания надежности пока еще имеет недостатки: текущий контроль за состоянием пролетных строений проводится нерегулярно, износ элементов не регистрируется, окраска элементов выполняется с нарушением установленных сроков.

При оценке живучести пролетного строения следует рассматривать способность конструкции сохранять работоспособность при внезапных изменениях нагрузок, не допуская остаточных деформаций и сохраняя первоначальный вид. Такое состояние может возникнуть в результате аварийных воздействий (землетрясения, наводнения, ураганы) или в результате ошибок персонала. Такими примерами могут быть случаи удаления в процессе эксплуатации мешающих связей или пропуска болтов при монтаже, или дополнительных сварных швов.

В заключение следует отметить, что проблема обеспечения надежности и безопасности мостовых конструкций является актуальной как объектов особой социальной значимости.

Первоочередными задачами в вопросах повышения надежности пролетных строений мостов следует считать:

- разработку комплексной системы управления надежностью на всех этапах строительного процесса (изыскания, проектирование, строительство);
- создание нормативной базы для разработки взаимосвязанной системы критериев принятия решений на различных этапах производственного процесса.

Проблема надежности конструкций пока недостаточно изучена. Нам предстоит еще много потрудиться для того, чтобы обеспечить надежность и безопасность мостов.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 27.410-89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения. – М.: Издательство стандартов, 1990. – 370с.
2. Осипов В. О. Долговечность металлических пролетных строений эксплуатируемых ж. д. мостов. – М.: Транспорт, 1985. – 319 с.
3. Перельмутер А. В. Избранные проблемы надежности и безопасности строительных конструкций. – К.: УкрНИИПромстальконструкция, 2000. – 216 с.

Поступила в редколлегию 23.05.2005.