

## **БЕЗОПАСНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ МОСТОВЫХ КРАНОВ. ФАКТОРЫ ВЛИЯЩИЕ НА ПОВЕДЕНИЕ МЕТАЛОКОНСТРУКЦИИ КРАНА.**

**Давыдов Н.В., Потапов Д.Н.,  
научный руководитель канд. техн. наук Васильев С.И.  
Сибирский федеральный университет**

Аннотация: Представлены факторы, влияющие на поведение металлоконструкции крана. Предложена идея корректировки существующих методик проведения экспертизы промышленной безопасности. Работа направлена на дальнейшее исследование влияния угла наклона пролетных балок на поведение металлоконструкции.

Ключевые слова: Экспертиза промышленной безопасности, мостовой кран, кручение пролетных балок.

Грузоподъемных техника находит широкое применение практически во всех отраслях промышленности при выполнении различного вида работ: технологических, погрузочно-разгрузочных, монтажных, складских, в нефтедобывающей отрасли доля использования данного вида техники на монтажных и ремонтных операциях достигает 60—75 % от всего спектра используемой техники.

Темпы перевооружения технологического оборудования, не достаточно высоки для необходимой замены или модернизации устаревших морально и физически машин. Парк грузоподъемных машин (ГПМ) в технологической цепочке занимает наиболее важное и ответственное место. Сегодня трудно представить какое либо производство без использования кранов, поэтому за их исправным состоянием необходимо следить в постоянном режиме. В настоящее время огромное количество эксплуатируемых в РФ кранов находятся на грани окончания срока службы эксплуатации 25 лет, конечно, не все из этих кранов полностью выработали свой ресурс т.к. проектировались с большим запасом прочности, да и качество материалов было лучше (никто не стремился экономить государственные деньги). Поэтому если сегодня не уделить этому вопросу должного внимания и не принять срочных конкретных мер, то по всем правилам в самом ближайшем будущем у нас юридически не будет возможности использовать грузоподъемную технику, которая отработала свой эксплуатационный срок, что неизбежно приведет к глубокому кризису во многих отраслях.

В связи с вышесказанным становится ясно, что наиболее эффективный способ решения данной проблемы в сложившейся ситуации – это создание по всей стране высококвалифицированных структур, специализацией которых станет ГПМ с истекшим сроком службы. Работа этих структур будет заключаться в точном определении остаточного ресурса ГПМ, и если это возможно продление срока службы, с корректировками по режиму эксплуатации. Следует отметить, что работа в данном направлении уже ведется, но такая работа носит формальный характер т.е. банальный осмотр, не ведется практически никаких разработок, как следствие не внедряются инновационные проекты по данной проблеме. Наиболее негативный фактор в эксплуатации кранов – это износ его металлоконструкции (в дальнейшем МК), ведь МК – это тело, скелет крана. В случае износа или поломки какого либо механизма возможна его замена или ремонт, а износ или поломка металлоконструкции (МК) зачастую приводит к полной остановке работы крана без возможности ремонта, что естественно нанесет огромный ущерб для предприятия, а для многих небольших предприятий это может послужить закрытию всего производственного цикла. В данной статье мы частично рассмотрим сложности связанные с обследованием МК крана и эффективные на наш

взгляд методы которые позволят более точно прогнозировать текущее состояние МК крана.

Общий анализ разрушений пролетных балок крановых металлоконструкций и сварных соединений пролетных и концевых балок выявленных в процессе экспертизы промышленной безопасности показывает, что визуально-измерительный контроль состояния пролетных балок мостового крана, а именно их скручивание, не дает должного результата из-за очень высокой погрешности измерений, а иногда из-за невозможности замерить, в результате чего отсутствует возможность точного прогнозирования их состояния, а в последствии и предотвращения развития разрушений сварных швов в соединении пролетных и концевых балок. Выполнение экспертизы промышленной безопасности крана мостового типа включает в себя проведение измерений строительного подъема, а при проведении статических испытаний контроль его значений. При этом следует отметить, что первичное измерение строительного подъема пролетной балки производится без нагрузки. В последствие посредством металлической струны и отвеса отмечается положение в вертикальной плоскости середины пролета до нагрузки, производится нагружение крана контрольным грузом на заданное время, после снятия контрольного груза проверяется возврат к исходному значению.

Обнаруженные во время обследований дефекты и повреждения металлических конструкций кранов являются следствием следующих возможных причин: низкого качества металла (малоуглеродистая сталь); неудовлетворительного конструктивного решения; неудовлетворительного качества изготовления и монтажа отдельных элементов; агрессивности окружающей среды; эксплуатации кранов в непредусмотренном режиме, плохом уходе и ремонте.

Как известно, для условий сохранения поперечной устойчивости пролетной балки, достаточно выполнение условия  $f_r \leq 0,002L_k$ . Обработка массива данных за 15 лет состояния пролетных балок кранов мостового типа грузоподъемностью от 5 до 30 т., пролетом 8:28,5 м. показывает, что пролетные балки имеют существенное отклонение от вертикального положения, и чем больше составляет пролет крана тем соответственно большее отклонение.

Основной целью решения проблемы кручения пролетных балок мостовых кранов является продление сроков эксплуатации. В настоящее время решение проблемы не найдено и с каждым годом становится все актуальнее вследствие износа техники.

В настоящее время на протяжении нескольких лет мы наблюдаем неуклонный спад экономического роста в РФ, это приводит к кризису в отрасли машиностроения, за исключением ОПК, грузоподъемные машины который в необходимом количестве не выпускает. К примеру, в данное время, огромный парк грузоподъемных кранов в нашей стране вышел за пределы нормативного срока службы более чем на 80%, данная техника требует замены или модернизации или вовсе подлежат списанию. Высокий процент устаревшей техники существенно снижает надежность и безопасность эксплуатации грузоподъемных кранов, что в свою очередь приводит к аварийным последствиям, о чем свидетельствуют зачастившие публикации в средствах массовой информации и контролирующей организации (РОСТЕХНАДЗОР).

В конце прошлого века актуальным вопросом стало проведение обследования металлоконструкций грузоподъемных кранов с истекшим сроком службы с целью определения остаточного ресурса и прогнозирования возможного срока службы. Усталостное состояние металла в конструкциях грузоподъемных кранов, обусловленное истекшим нормативным сроком службы, является предпосылкой к дальнейшему снижению безопасности эксплуатации в будущем.

Исходя вышесказанного, актуальным вопросом в сфере экспертизы промышленной безопасности подъемных кранов является высокая степень точности прогнозирования срока службы крана, а так же определение влияния различных факторов на ресурс крана.

**ВЫВОДЫ:**

Разработка метода контроля и прогнозирование поведения металлоконструкции крана позволит получить следующие эффекты:

- систематизация факторов влияющих на кручение балок;
- исследование механизма процесса кручения балочных конструкций пролетных балок мостовых кранов в реальных условиях;
- построение математической модели процесса кручения балочных конструкций пролетных балок мостовых кранов в программном комплексе;
- разработка методов оценки остаточного ресурса балочных конструкций пролетных балок мостовых кранов;
- разработка прибора контроля пространственного положения балочных конструкций пролетных балок мостовых кранов.