

## КРАН-ШТАБЕЛЕР С СИСТЕМОЙ КОНТРОЛЯ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ

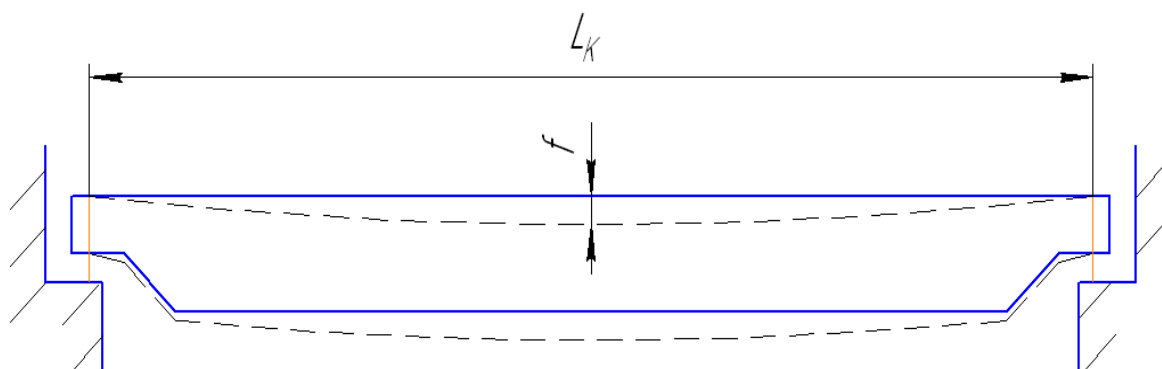
Лынов А.С.

Научный руководитель – к.т.н., зав. каф. ПТМиР Гришко Г.С.

*Сибирский федеральный университет*

В процессе эксплуатации кранов мостового типа может появиться отрицательный прогиб несущих металлоконструкций. Уменьшение первоначального строительного подъема и появление отрицательного прогиба происходит постепенно в продолжение всего срока эксплуатации крана. В первый период непрерывное увеличение прогиба балки происходит по определенному закону. Затем нарастание прогиба балки замедляется, после чего следует резкое увеличение деформаций, ведущее к аварийному состоянию конструкции.

При значениях прогиба, лежащего в данном диапазоне, должен быть предусмотрен контроль за развитием отрицательного прогиба. Несвоевременное или некачественное проведение экспертного обследования (диагностики) кранов мостового типа может привести к авариям с тяжелыми последствиями.



Предельно допустимая величина $f$	Возможность эксплуатации крана
$f \leq 0,0022L_k$	Эксплуатация крана допускается до следующего очередного обследования
$0,0022L_k \leq f \leq 0,0035L_k$	Эксплуатация крана допускается на срок не более 1 года или до достижения металлоконструкцией прогиба предельной величины, при условии выполнения контрольных замеров $f$ не реже 1 раза в 4 мес.

Рисунок 1 Предельно допустимые величины отрицательного прогиба  $f$  балок моста крана

Целью проекта является разработка крана-штабелера с системой контроля металлоконструкции. В процессе проектирования были разработаны основные узлы и элементы крана (тележка, механизм подъема и мост крана). Кран используется для перегрузки пакетированных грузов на поддонах в закрытом складе.

Наиболее перспективными для разработки системы контроля являются датчики на основе оптоволокна, которое отличается предельно низким удельным весом, эластичностью (относительное удлинение до 5%, радиус изгиба до 3 мм), высокой чувствительностью к внешним воздействиям и устойчивостью к внешним помехам.

В ходе был произведен обзор волоконно-оптических датчиков, в результате которого приняли схему измерения деформаций металлоконструкции с помощью одноволоконного многомодового интерферометра (ОМИ), позволяющую сочетать предельную простоту с высокими метрологическими характеристиками.

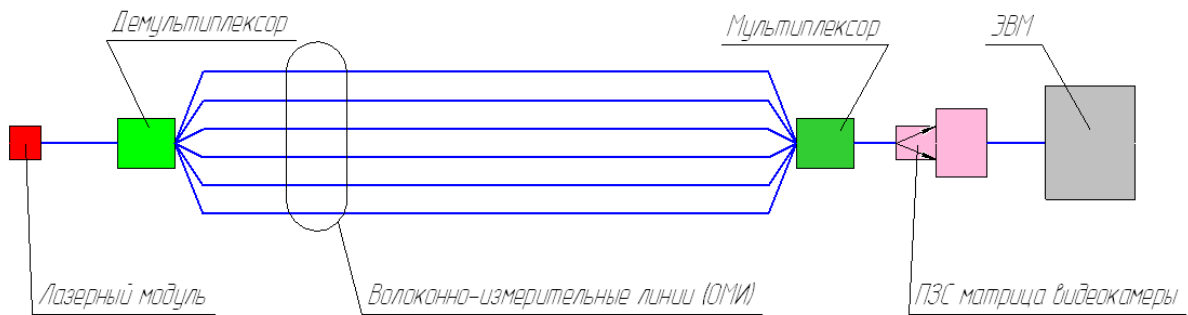


Рисунок Схема системы контроля металлоконструкций

В предложенном методе ПЗС матрица видеокамеры регистрирует опорное изображение спекл-картины, формируемой ОМИ, соответствующее начальному состоянию волоконного световода. Удлинение световода вследствие прогиба балки приводит к изменению пространственного расположения спеклов в регистрируемой ПЗС матрицей картине.

Сравнение спекл-сигналов до и после деформационного воздействия на внутренний сигнал производится корреляционным способом с помощью коэффициента корреляции. По измеренным значениям коэффициента корреляции можно находить величину удлинения световода, которое дает погрешность не более 0.1%. Зная величину удлинения, можно вычислить величину прогиба. Прогиб балки в середине моста не должен превышать допустимого значения.

Таким образом, при установке такой системы можно контролировать упругий и остаточный прогиб балок моста. Исходя из значений отрицательного прогиба, можно определить возможность эксплуатации крана и предотвращать аварийные ситуации, возникающие при превышении допустимых значений прогиба.

Установку данной системы можно использовать для ограничения грузоподъемности через контроль упругого прогиба балки. Также эта система может использоваться для замеров высотного положения и разности уровней подтележечных рельсов.