

# РЕКОНСТРУКЦИЯ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ПУТЬ ПОВЫШЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ И БЕЗОПАСНОСТИ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ КРАНОВ

**К.Д. Никитин**, канд. техн. наук,  
профессор, генеральный директор  
**А.П. Гусев**, главный инженер  
Сибирский инженерно-технический центр  
“Сибинтехкран”

**В.И. Гостяев**, главный конструктор

**Э.И. Шиферштейн**, заместитель  
директора  
ЗАО “Сибтяжмаш”

Основные фонды промышленных предприятий, в том числе и грузоподъемное оборудование, по существу не обновлялись за последние 12 - 15 лет и к настоящему времени крановый парк предприятий страны находится в состоянии, когда более 85% грузоподъемных кранов исчерпали нормативные сроки эксплуатации, требуют замены, модернизации или реконструкции. Тенденция физического и морального старения основных фондов сохраняется, при существующих темпах их обновления в 2005 г. уже 95% парка грузоподъемных кранов исчерпают нормативные сроки эксплуатации [1]. Однако рост промышленного производства в России и повышение показателей качества, обусловленные рыночными процессами и конкуренцией, предъявляют повышенные требования к технологическому оборудованию, в частности, к грузоподъемной технике по техническому уровню, производительности, надежности и безопасности эксплуатации.

Недостаточность финансовых ресурсов и недопонимание проблемы обновления оборудования вынуждают эксплуатирующие предприятия для поддержания кранов в работоспособном состоянии затра-

чивать значительные средства на капитальные ремонты, изготовление и приобретение запасных частей. А заводы-изготовители, не получая заказов на новые грузоподъемные краны, предлагают услуги по модернизации и реконструкции эксплуатируемых машин, что в современных условиях является наиболее эффективным методом продления сроков службы и повышения технического уровня грузоподъемной техники.

Практика эксплуатации и опыт технического диагностирования показывают, что срок службы грузоподъемных кранов существенно больше установленного нормативного и определяется прежде всего живучестью базовых несущих металлоконструкций. Механизмы, приборы безопасности и другие комплектующие могут быть восстановлены, отремонтированы или заменены с использованием при этом более совершенных технических решений, позволяющих не только продлить срок службы крана, но и обеспечить его более высокий технический уровень.

Основные преимущества реконструкции и модернизации эксплуатируемых машин заключаются в возможности обеспечения требуемых параметров (часто в достаточно ограниченных пределах) и повышения технического уровня, существенной экономии финансовых и трудовых затрат и времени. Поэтому повышение технического уровня эксплуатируемых грузоподъемных кранов, в особенности тяжелых и дорогостоящих, посредством их реконструкции и модернизации для многих предприятий

становится основой технической политики на современном этапе.

Острую потребность в этом испытывают предприятия черной и цветной металлургии и энергетики. Металлурги нуждаются в реконструкции металлургических кранов с целью повышения их производительности (увеличение рабочих скоростей и грузоподъемности) и надежности, применения более совершенных передаточных механизмов, например, планетарных передач, усовершенствования систем электроуправления с применением современных комплектующих, в частности, электродвигателей и преобразователей известных зарубежных фирм (“Siemens”, “ABB” и др.). Примером может служить модернизация кранов-перегрузателей никелевых заводов республики Куба, выполняемая специалистом ИТЦ “Сибинтехкран” по заказу ВО “Зарубежцветмет”.

В усовершенствовании технологических кранов, мостовых кранов-перегрузателей, применении более современных систем электроуправления нуждаются предприятия гидро- и теплоэнергетического комплексов. Учитывая эту тенденцию, “Сибинтехкран” в сотрудничестве с отделом главного конструктора ЗАО “Сибтяжмаш” (г. Красноярск) начал разработку проектов реконструкции и модернизации грузоподъемных кранов по заказам промышленных предприятий. Проектирование выполняется с передачей документации, а по желанию заказчиков с изготовлением узлов, подбором и поставкой необходимого для реконструкции оборудования и комплектующих изделий.

Объектами реконструкции и модернизации стали в основном мостовые краны большой грузоподъемности, а также мостовые краны-перегрузжатели, изготовленные заводом “Сибтяжмаш” 15-25 лет назад и требующие обновления отдельных узлов, механизмов и в особенности замены систем электрооборудования на более современные. Разработка технических заданий с последующим выполнением проектов базируются на тщательном экспертном обследовании и техническом диагностировании объектов реконструкции, в первую очередь несущих металлоконструкций, установлении их технического состояния, оценке остаточного ресурса, расчетной проработке, анализе возможности осуществления предполагаемой реконструкции.

В результате реконструкции неизменными часто остаются только металлоконструкции. Грузовая тележка, механизмы и системы управления краном, как правило, заменяются с соответствующей поставкой оборудования, выполненного на современной базе. Таким образом грузоподъемный кран получает новую жизнь с качественно новыми потребительскими свойствами: производительностью, надежностью, безопасностью эксплуатации.

В последние годы реконструкция мостовых кранов и кранов-перегрузжателей с модернизацией электрооборудования и систем управления интенсивно осуществляется предприятиями черной и цветной металлургии, топливно-энергетического комплекса. Так, для нужд металлургических предприятий ОАО “Северсталь”, ОАО “НЛМК”, ОАО “КРАЗ” и др. было разработано и осуществлено более 12 проектов реконструкции и модернизации специальных металлургических кранов, а для тепло- и гидростанций Иркутс-

кэнурго, Якутскэнурго, Красэнурго, Пермьэнурго и др. - более 10 проектов реконструкции и модернизации мостовых кранов-перегрузжателей.

Наиболее интересны следующие выполненные проекты.

**Литейные мостовые краны грузоподъемностью 125, 450 и 500 т** для конвертерного отделения металлургического комбината ОАО “Северсталь” проходят реконструкцию с увеличением их грузоподъемности соответственно до 140, 480 и 520 т и последующей модернизацией систем управления механизмами главного подъема кранов грузоподъемностью 480 и 520 т. Это было вызвано требованием увеличения скоростей главного подъема для обеспечения технологической производительности, заменой футеровки сталеплавильных ковшей на более тяжелую импортную, а также необходимостью повышения надежности механизма главного подъема с обеспечением плавно регулируемых скоростей. В короткие сроки была проделана предварительная работа по экспертизе промышленной безопасности кранов, оценке напряженного состояния несущих элементов металлоконструкции - моста, траверсы, рамы тележки и узлов механизмов главного подъема, включая редукторы, проведена оценка остаточного ресурса, выявлены элементы конструкции, требующие усиления или замены.

Современные системы управления механизмами подъема на базе частотных преобразователей фирмы “АВВ” разработаны в творческом содружестве специалистами ИТЦ “Сибинтехкран”, завода “Сибтяжмаш” и ОАО ВНИПИ “Тяжпромэлектропроект” (г. Москва). В соответствии с проектом осуществлен полный цикл работ по реконструкции и пуско-наладочным работам одного из кранов под над-

зором специалистов ИТЦ “Сибинтехкран” и завода “Сибтяжмаш”, проведены испытания и он сдан в эксплуатацию, ведутся работы по реконструкции остальных кранов.

**Козловой кран грузоподъемностью 2x50 т пролетом 10,5 м** для строящегося Юмагузинского гидроузла на реке Белой (Башкирия) спроектирован по заданию института “Мосгидросталь”. Кран установлен на плотине водохранилища и предназначен для очистки сороудерживающих решеток с помощью грейферного механизма и манипулирования аварийными и ремонтными затворами. Крановая тележка оборудована двумя механизмами главного подъема грузоподъемностью 50 т и двумя вспомогательного - грузоподъемностью 10 т каждый. Компоновка механизмов на тележке, скорости и высоты подъема выбраны с учетом обеспечения установленных функций в соответствии с техническим заданием. Тележка крана оборудована шатром для укрытия механизмов и электрооборудования от прямого воздействия атмосферных осадков. Предусмотрены автоматические противоугонные захваты, ограничители грузоподъемности и прочие устройства и приборы безопасности, обусловленные требованиями Правил [2]. Кран изготовлен в 2003 году и находится в стадии завершения монтажных и пусконаладочных работ.

**Козловой кран грузоподъемностью 2x40 т пролетом 10 м**, спроектированный для того же гидроузла, предназначен для выполнения операций с основными и вспомогательными затворами гидроузла и с точки зрения конструктивных решений аналогичен крану грузоподъемностью 2x50 т. В конструкции обоих кранов применено значительное количество унифицированных узлов и деталей.

Специальный мостовой кран грузоподъемностью 450/80+10 и пролетом 25 м для машинного зала Бурейской ГЭС спроектирован в 2001 г. по заданию института "Гидропроект" (г. Москва) и предназначен для выполнения работ по монтажу гидроагрегатов. Проектом предусмотрена спаренная работа двумя кранами для монтажа ротора гидрогенератора массой около 800 т. Операция осуществляется с помощью специальной траверсы грузоподъемностью 800 т при жесткой сцепке специальным устройством двух кранов с управлением механизмами из кабины одного из кранов. В системе управления механизмами крана применены частотные преобразователи фирмы "Siemens", проект системы электроуправления выполнен в творческом содружестве с Новосибирской организацией "Синетик".

Кран литейный грузоподъемностью 240+63/20 т Молдавского металлургического завода, ранее уже модернизированный, реконструируется в соответствии с предложением предприятия о доведении грузоподъемности главного подъема до 240 т и отказе от использования открытых зубчатых передач (для исключения интенсивного износа зубьев в результате попадания абразивной пыли) и храповых устройств. Выполнен технический проект, после заключения контракта будет осуществле-

но рабочее проектирование.

Учитывая ответственность технического решения, на первом этапе работы специалисты-эксперты ИТЦ "Сибинтехкран" и завода "Сибтяжмаш" выполнили экспертное обследование и техническое диагностирование крана, его несущих металлоконструкций, в особенности главных пролетных балок моста, произвели расчеты с оценкой остаточного ресурса и приняли согласованное решение о возможности предлагаемой реконструкции. Поскольку техническим заданием обусловлено принципиальное изменение конструкции главного подъема, решено заменить главную тележку на новую с исключением открытой зубчатой пары. Механизм подъема выполнен по новой схеме с одним мощным редуктором и приводом от двух электродвигателей, установленных с одной стороны "цугом". Редуктор имеет два выходных вала в виде зубчатых венцов, на которые посредством зубчатых обойм насаживаются барабаны, кинематическая связь между которыми осуществляется через зубчатую передачу в редукторе. Для повышения безопасности эксплуатации по Правилам [2], механизм главного подъема оснащен взвешивающим устройством, встроенным в траверсу, механизмы подъема (63 и 20 т) вспомогательной тележки оборудованы ограничителями грузоподъемности.

Кран козловой грузоподъемностью 2x125 т Воткинской ГЭС был спроектирован, изготовлен и смонтирован на створе станции. Изменение технологического регламента потребовало оснащения крана поворотной стрелой грузоподъемностью 50 т. Расчеты и анализ подтвердили возможность реализации такого решения, в результате был выполнен рабочий проект специальной Г-образной стрелы, монтируемой между верхним и нижним строениями моста крана с вылетом 12,5 м, углом поворота стрелы - 180 град., высотой подъема крюка механизмом подъема, расположенным на стреле, 16 м.

Как свидетельствует опыт, работа по реконструкции и модернизации эксплуатируемых кранов и перегружателей является эффективным средством повышения их технического уровня и безопасности эксплуатации, становится все более востребованной промышленными предприятиями.

## Литература

1. Котельников В.С. О травматизме и аварийности на подъемных сооружениях / Подъемно-транспортное дело. - 2001.- № 3 (19),- С. 9-18.
2. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. Госгортехнадзор России, М.: ПИО ОБТ, 2000.- С. 23-29.

## РЕКОНСТРУКЦИЯ МЕХАНИЗМА ПОВОРОТА СЦЕНИЧЕСКОГО КРУГА

В.И. Афанасьев  
ОАО КТЗ

В.И. Сероштан, канд. техн. наук  
А.И. Головин, канд. техн. наук  
Калужский филиал МГТУ им.  
Н.Э. Баумана

Калужским филиалом МГТУ им. Н.Э. Баумана и ОАО КТЗ было проведено обследование состояния механизмов сцены Калужского драматического театра в процессе его ремонта, о

чем уже сообщалось в журнале "Подъемно - транспортное дело" (№1, 2001г., стр. 21 - 23). Оно показало, что механизм поворота сценического круга не удовлетворял некоторым эксплуата-