

## Эксплуатация башенных кранов на строительных объектах. Проблемные вопросы

Башенные краны, особенно строительные, перемещаемые с объекта на объект, — одни из самых сложных потенциально опасных объектов с точки зрения обеспечения надежной и безопасной эксплуатации. Под надзором Могилевского областного управления Госпромнадзора находится 66 таких кранов, подавляющее большинство из которых передвигаются по подкрановому пути.

С каждым годом обеспечение промышленной безопасности башенных кранов становится все более актуальной задачей, т.к. их старение значительно опережает темпы технического перевооружения. Так, в Могилевской области 100 % башенных кранов отработали назначенный срок службы. Следует отметить, что в 2022 г. экспертами Могилевского областного управления Госпромнадзора проведено 22 технических освидетельствования башенных кранов, из них по 15 кранам результаты освидетельствований оказались отрицательными.

В последнее время обострились вопросы высокого износа оборудования и металлоконструкций подъемных сооружений. В связи с этим особое значение придается организации безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, включая такие вопросы, как качественное и квалифицированное техническое обслуживание, ремонт, обеспечение своевременного проведения технического освидетельствования, технического диагностирования и годового контроля технического состояния.

Ненадлежащее обеспечение требований промышленной безопасности приводит к нежелательным последствиям — авариям и инцидентам. В январе 2022 г. в агрогородке Польшковичи Могилевского района произошла авария башенного крана, принадлежащего ОАО «Промжилстрой». Грузоподъемный кран при передвижении выехал за пределы кранового пути и опрокинулся.

Чтобы не допустить аварийных ситуаций, необходимо контролировать ключевые моменты на всех этапах строительства, от разработки проекта и установки крана до его демонтажа, учитывая наиболее существенные проблемные вопросы, возникающие при эксплуатации башенных кранов.

В первую очередь, до начала процесса производства работ необходимо обеспечить правильную установку башенного крана, которая определяет безопасность его последующей эксплуатации. Монтаж крана, устройство подкранового пути или фундамента (при необходимости) должны проводиться в строгом соответствии с требованиями инструкции завода-изготовителя и требованиями нормативной документации. Особо следует обратить внимание на то, что монтаж крана и его дальнейшее обслуживание, ремонт и наладка должны осуществляться только

специализированной организацией, имеющей лицензию на осуществление деятельности в области промышленной безопасности в части выполнения указанных работ.

Актуальным остается вопрос наличия проекта на подкрановый путь. В п. 37 Правил по обеспечению промышленной безопасности грузоподъемных кранов, утвержденных постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 22 декабря 2018 г. № 66 (далее — Правила), указано, что устройство кранового пути (кроме пути кранов железнодорожных), фундамента для установки стационарных башенных кранов должно производиться по проекту, разработанному проектной организацией, имеющей аттестат соответствия на право осуществления соответствующего вида деятельности, выданный Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь в соответствии с Положением об аттестации юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих отдельные виды архитектурной, градостроительной, строительной деятельности (их составляющие), выполнение работ по обследованию зданий и сооружений, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 21 марта 2014 г.

Согласно разъяснениям Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь проектной организации для разработки проекта на устройство крановых путей (кроме путей железнодорожных кранов), фундамента для установки стационарных башенных кранов необходимо иметь аттестат соответствия на разработку разделов проектной документации для объектов строительства категории, соответствующей классу сложности объекта по видам работ согласно ТКП 45-1.02-295-2014.

Следует обратить внимание на качество разработки проектов. Это касается и проектов подкранового пути, и проектов производства работ. Строительно-монтажные работы часто начинают, вообще не имея утвержденного и согласованного проекта производства работ. Соответственно, отсутствуют и схемы строповки, и описание безопасных приемов работы.

При разработке проектов подкранового пути рекомендуется использовать ТКП 45-5.01-276-2013 «Рельсовые пути башенных кранов». Следует обратить внимание на то, что вход в строящееся здание должен устраиваться не со стороны подкрановых путей, в опасной зоне работы крана нельзя проектировать бытовые помещения для строителей, должны быть предусмотрены мероприятия по безопасному производству работ вблизи строящегося здания. В проекте предусматривается наличие водотводных канав.

Фактическое исполнение подкрановых путей должно соответствовать проекту и требованиям инструкции по монтажу крана. Во многих случаях устройство подкрановых путей выполнено неудовлетворительно. Экспертами Госпромнадзора в ходе проведения технических освидетельствований кранов выявляются следующие нарушения:

- зазоры в стыках между рельсами много более допустимых значений;
- под устройство подкранового пути применяют различный строительный мусор, битый бетон (в соответствии с п. 5.1 ТКП 45-5.01-276-2013 «Рельсовые пути башенных кранов» при возведении земляного полотна применение грунта с примесью строительного мусора не допускается);
- отсутствуют водоотводные каналы;
- не выдерживаются расстояния от края дна выемки до нижнего края балластной призмы;
- на очаги заземления складировать строительные материалы или устанавливают испытательные грузы.

Нередко ответственными лицами не уделяется внимание тупиковым упорам, хотя они имеют важное значение для обеспечения безопасной работы крана. В настоящее время чаще всего применяются тупиковые упоры безударного типа (накатные), осуществляющие остановку крана за счет поглощения его кинетической энергии при преодолении накатной горки упора. Величину накатной горки рассчитывают при проектировании упоров на полную величину кинетической энергии крана с учетом невыгодного сочетания дополнительных факторов, таких как продольный уклон пути, ветровая нагрузка, работа механизмов передвижения и поворота крана. Другими словами, тупиковые упоры крана — очень серьезные конструкции кранового пути.

Владельцы кранов во многих случаях самостоятельно изготавливают тупиковые упоры и разрабатывают на них паспорта в соответствии с п. 39, 40 Правил. Чертежи тупиковых упоров, например в руководстве по эксплуатации крана башенного КБМ-401П, отсутствуют. Причем тупиковые упоры и для кранов КБМ-401ПЮ, КБМ-408.21, и других применяются абсолютно одинаковые, хотя кинетическая энергия, возникающая при их работе, различная.

Единая форма паспорта тупиковых упоров не установлена требованиями ТНПА. Правилами предусмотрены только необходимые сведения, которые паспорт должен содержать. Требования к осмотрам и испытаниям тупиковых упоров также отсутствуют.

Однако неисправность тупиковых упоров может привести к выезду башенного крана за пределы подкранового пути и опрокидыванию. Поэтому необходимо обеспечить системный контроль состояния тупиковых упоров, включающий испытания после изготовления, проведенного ремонта, установки, а также периодические осмотры

(с обязательной проверкой состояния креплений тупиковых упоров).

Стоит сказать и о состоянии захватных противоугольных устройств. Башенные краны должны быть обеспечены противоугольными захватами в соответствии с документацией завода-изготовителя. К сожалению, на многих башенных кранах противоугольные захваты имеют повышенный износ, повреждения (трещины).

Еще один вопрос по техническому состоянию башенных кранов возникает при контроле состояния канатов. При проведении технических освидетельствований башенных кранов экспертами Госпромнадзора выявлены случаи, когда эксперты не допускают кран к эксплуатации по причине неисправности стальных канатов. В силу большой длины (например, на кране КБМ-401П длина грузового каната — 281 м, стрелового каната — 265 м) осмотр и браковка канатов на башенных кранах затруднены. Вместе с тем состояние стальных канатов оказывает большое влияние на безопасность при эксплуатации подъемных сооружений. Практика показывает, что специалисты предприятий часто невнимательно относятся к осмотру и браковке канатов при монтаже кранов, а тем более в процессе эксплуатации. Неисправности канатно-блочной системы могут возникать при перевозке и монтаже кранов. Это и выпадение канатов из ручьев блоков, и заедание канатов на блоках.

Большое влияние на состояние канатов оказывает блочная система. В результате износа ручьев блоков и сколов реборд могут возникнуть перетирание и повышенный износ поверхностного слоя прядей канатов, разрыв прядей, различного рода деформации. Канаты могут выпадать из ручьев блоков из-за того, что отогнулись ограждающие устройства, канат косо натянут по отношению к блоку или неправильно запасован. В этом случае канат, заклиниваясь между ребордой и ограждающим элементом, отгибает его. Неправильная запасовка грузовых канатов может приводить к их закручиванию при подъеме крюковой подвески. Допускать к эксплуатации такой кран нельзя. В этом случае канат необходимо перепасовать. При неправильной запасовке нередко происходит повышенный износ поверхностного слоя прядей канатов.

При обслуживании башенных кранов в соответствии с руководством по эксплуатации должна проводиться смазка канатов, что, к сожалению, часто не производится. Канаты, устанавливаемые на краны, имеют органический сердечник. Натуральные волокна сердечника, если допустить их высыхание, начинают впитывать влагу и гнить, а канаты — ржавеют. Причем не только снаружи, но и внутри. Происходит потеря металлического сечения каната. Поэтому необходима тщательная периодическая проверка состояния канатов, особенно неподвижных канатов крановых расчалов.

Актуальным вопросом остается поддержание в исправном состоянии приборов и устройств безопасности, регистраторов параметров работы крана и электрооборудования в целом. Во время проведения мероприятий технического (технологического, поверочного) характера и технических освидетельствований инспекторами и экспертами Госпромнадзора нередко выявляются неисправности приборов безопасности. В целях поддержания необходимого уровня промышленной безопасности в процессе эксплуатации башенных кранов необходимо периодически выполнять обслуживание и проверку исправности приборов безопасности и систем защиты. В процессе эксплуатации кранов на долю электрооборудования, в том числе приборов безопасности, приходится примерно половина общего числа различных мелких и крупных отказов, что обычно является следствием несвоевременного выполнения профилактических работ, предусмотренных инструкциями по эксплуатации, а также отступлениями от проектной документации при выполнении ремонта.

При контроле устройств безопасности следует обращать внимание на ограничители механизмов передвижения. Выключающие устройства ограничителей механизма передвижения на подавляющем большинстве башенных кранов, эксплуатирующихся в Могилевской области, состоят из конечного выключателя, укрепленного на кране, и выключающей линейки или упора, установленных на крановом пути. Опыт эксплуатации показывает, что выключатели кранов, срабатывающие от воздействия упора, во многих случаях не обеспечивают безопасности работы вследствие несовпадения упора с поверхностью ролика рычага конечного выключателя. Причины несовпадения — неисправности крановых путей (перекосы рельс, просадка и т.д.), деформация или поломка упора. Указанная неисправность может привести к выезду башенного крана за пределы подкранового пути и, соответственно, к серьезной аварии.

Выявленные неисправности следует устранять, не допуская эксплуатацию кранов при их наличии. Поддержание приборов безопасности в исправном состоянии гарантирует обеспечение безопасности персонала на строительной площадке.

Следует обратить внимание, что согласно п. 375 Правил владелец крана обязан обеспечить снятие и расшифровку данных регистратора параметров работы грузоподъемного крана при проведении технического освидетельствования до его начала.

В процессе длительной эксплуатации кранов возникают повреждения металлоконструкций и узлов креплений, основными причинами которых являются коррозия металла, нарушение режима эксплуатации крана, некачественные монтаж или ремонт. Особенностью башенного крана является наличие конструкций большой длины. Для удобства

перевозки их разделяют на монтажные элементы, соединяемые болтами, пальцами и замками.

При эксплуатации металлоконструкции стрелы и башни крана и их соединительные элементы испытывают нагрузки: постоянные (собственный вес крана, противовеса и т.д.), эксплуатационные (статические и динамические) и метеорологические, хотя существенное значение имеет только ветровая.

При контроле состояния металлоконструкций следует обращать внимание на возникновение усталостных трещин, которые образуются, как правило, у концентраторов местных напряжений (элементы с перепадом поперечных сечений, узлы крепления раскосов, стоек, диагоналей, связей косынок к поясам, места окончания накладок, ребер (проушин), отверстий с необработанными кромками, мест пересечения сварных швов и их окончания. При оценке погнутостей металлических конструкций необходимо оценивать основные дефекты, приводящие к снижению несущей способности: отклонение от прямолинейности оси башни, отклонение от прямолинейности оси стрелы, отклонение от прямолинейности элементов решетки башен и стрел.

При обследовании болтовых соединений следует обратить особое внимание на состояние крепления опорно-поворотного устройства, креплений секций башни и стрелы. Обследование болтовых соединений должно включать визуальный осмотр, остукивание болтов, проверку затяжки (момент затяжки болтовых соединений и частота контроля указываются в руководстве по эксплуатации).

В целом вопрос надлежащей организации технического обслуживания и профилактики появления неисправностей грузоподъемного крана стоит очень остро. В процессе эксплуатации в силу естественного износа, усугубляемого во многих случаях отсутствием своевременного технического обслуживания и ремонта, использованием крана в условиях, не предусмотренных эксплуатационными документами, нарушением требований руководства по эксплуатации, возникают дефекты, приводящие к критическим последствиям. Следует отметить, что за организацию и контроль проведения работ по техническому обслуживанию грузоподъемных кранов, а также за своевременное проведение технического освидетельствования ответственность несет владелец крана.

В заключение хотелось бы отметить: повышенный уровень контроля безопасности необходим при эксплуатации башенных кранов на строительных объектах. Отсутствие должного контроля со стороны специалистов организаций — одна из возможных причин возникновения аварийных ситуаций.

*Дмитрий ДОВИДОВИЧ,  
ведущий государственный инспектор Бобруйского  
межрайонного отдела Могилевского областного  
управления Госпромнадзора*