



Эксплуатационная надежность накладных опорных рам мобильных подъемных сооружений

УДК: 621.86:614.8

Николай ГРИДНЕВ,
директор ООО «Ремкранпарк» (г. Томск)
Алексей КОВАЛЕВ,
главный механик ООО «Ремкранпарк» (г. Томск)
Александр КАТАФЕЕВ,
начальник ЛНК ООО «Ремкранпарк» (г. Томск)
Степан ТОРИЦЫН,
инженер ЛНК ООО «Ремкранпарк» (г. Томск)

В статье представлен обзор конструкции опорных рам серийных грузоподъемных кранов (мобильных подъемных сооружений), рассматриваются достоинства и недостатки данных конструкций.

Ключевые слова: грузоподъемный кран, подъемные сооружения (ПС), опорная рама, опорный контур.

Автомобильные грузоподъемные краны благодаря высоким показателям мобильности и маневренности являются наиболее распространенным типом мобильных подъемных сооружений. Одним из критериев выбора кранов является их грузоподъемность, эксплуатационная надежность, долговечность конструкции.

В результате проведенных работ по монтажу, ремонту и обслуживанию грузоподъемных кранов, проведенных нашей организацией, выведен определенный ряд причин возникновения дефектов в металлоконструкциях. Основными причинами являются:

- перегрузы (превышение допустимой грузоподъемности согласно грузовой характеристике);
- динамические напряжения (напряжения, возникающие в металлоконструкциях при рывках и резких рабочих движениях кранов);
- выполнение действий, не предписанных технической документацией крана (подъем примерзшего груза, волочение груза и т.д.);
- нарушение условий перебазируемости;

- агрессивные климатические условия эксплуатации;
- человеческий фактор (недостаточный уровень квалификации машиниста).

Также критериями подбора подъемного сооружения для производства работ являются показатели его устойчивости и грузовысотные характеристики.

Критериями устойчивости можно считать:

- 1) размеры опорного контура;
- 2) исполнение опорной рамы;
- 3) эксплуатация в пределах грузовой характеристики.

В статье «Анализ дефектов металлоконструкций опорных рам автомобильных кранов» [5] были рассмотрены конструкции опорных рам и дефекты, возникающие на этапах эксплуатации и перебазирования. По результатам проведенного обзора и анализа конструкций [3, 4, 5], была выведена классификация опорных рам кранов (рис. 1).

Классификация опорных рам кранов впервые была предложена Невзоровым Л.А. [1]. В этой работе для определения опорного контура использовались термины «флюгер» и «аутригер». В настоящее

время, согласно ФНП в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» [2], для кранов введен термин «выносные опоры», однако понятие «аутригер» также применяется как технический термин.

В настоящей статье рассматриваются конструкции опорных рам серийных кранов, выпускаемые отечественной промышленностью и некоторыми зарубежными фирмами. Опорные рамы кранов, снятых с производства, рассматриваться не будут.

Согласно классификации, в основном это опорные рамы с откидными выносными опорами (п. 1.1.1–3, 1.2.1, рис. 1).

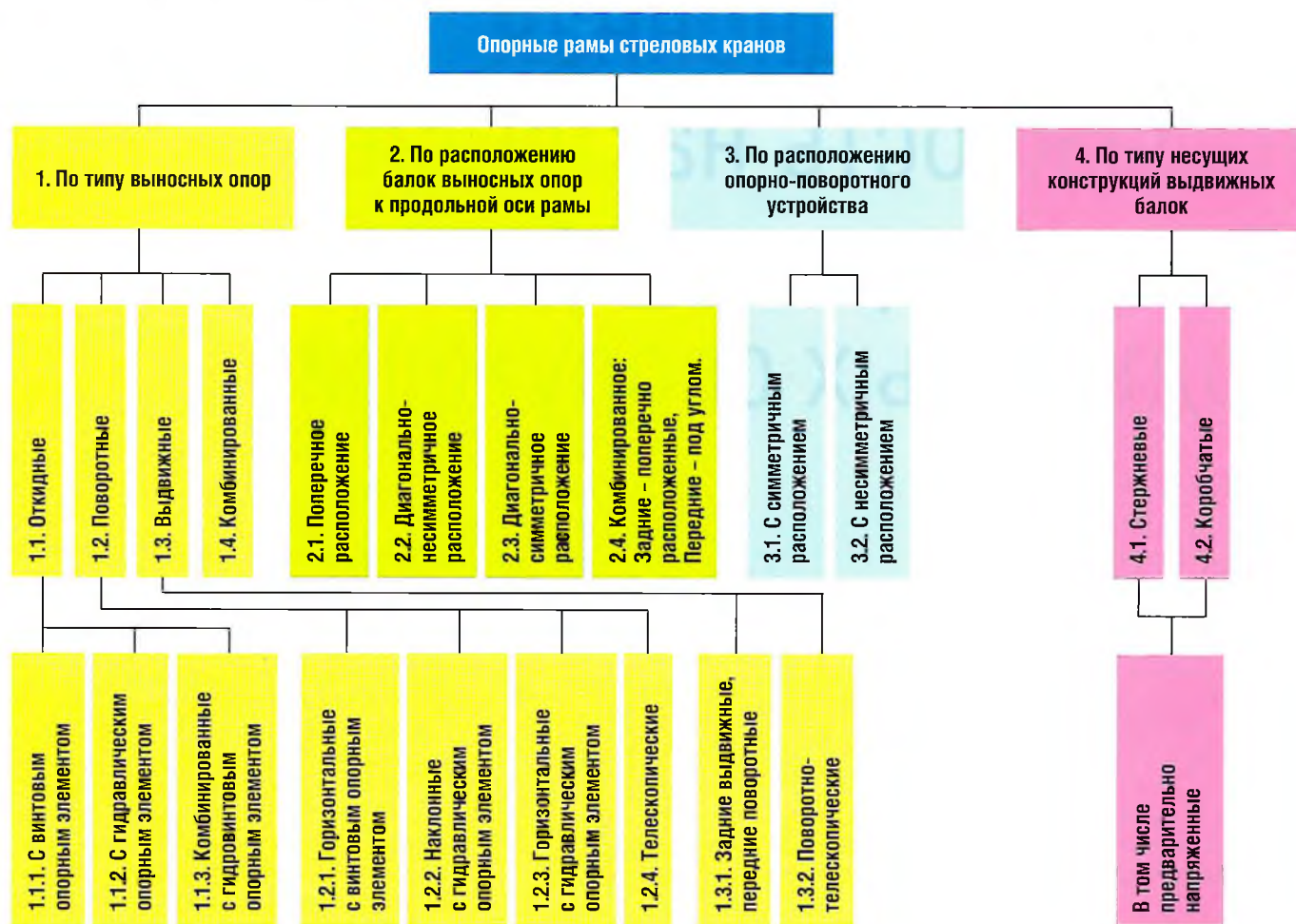
Опорные рамы группы кранов КС-3577 (КС-3574, КС-3577-4, КС-35715), КС-2571А, СМК представляют собой конструкцию, состоящую из продольных балок, поперечных балок, передних консолей, поворотных выносных опор с гидравлическим опорным элементом. Расположение опорно-поворотного круга симметричное между поперечными балками. Опорным узлом, соединяющим неподвижную и подвижную части опоры, через которые передается нагрузка, является вертикальный шкворень (шарнир).

В конструкции опорных рам кранов на несущем шасси автомобильного типа КС-6973А, полуприцепных кранов МКТТ-63, автомобильных КС-55722, КС-55713 используются горизонтальные выносные опоры с гидравлическим опорным элементом.

На модификациях данных кранов расположение опорно-поворотного круга несимметричное, ОПУ смещено к задней поперечной балке, тем самым обеспечивается увеличение длины стрелы, ограничение габарита крана в



Рис. 1. Классификация опорных рам автомобильных кранов



транспортном положении и рациональное распределением нагрузки по осям шасси.

Опорные рамы таких кранов, как КС-45717, КС-45721(и их модификации), сконструированы с наклонными выдвжными выносными опорами с гидравлическим опорным элементом. Расположение опорно-поворотного круга также несимметричное, смещенное к задней поперечной балке.

У кранов группы КС-55722, схожих по конструкции, с единственным отличием, опорно-поворотное устройство расположено симметрично между поперечными балками опорной рамы, что положительно влияет на рабочую зону крана.

В опорных рамах группы кранов КС-6973Б предусмотрена комбинированная конструкция выносных опор: передние поворотные, задние выдвижные с гидравлическим опорным элементом. Такая конструкция позволяет создать трапециевидный опорный контур большого размера и позволяет обеспечивать повышенную устойчивость крана.

Конструкция опорной рамы группы кранов ОАО «Мотовилихинские заводы»

(КС-5579.3 и другие) представляет собой устройство с применением поворотнотелескопических выносных опор с гидравлическим опорным элементом. Конструкция за счет исполнения выносных опор, при малых габаритах в транспортном положении, обеспечивает увеличенный квадратный опорный контур, что также положительно влияет на устойчивость крана.

В группе кранов LTM фирмы Libherr, автомобильных кранах повышенной грузоподъемности на несущем шасси автомобильного типа использованы горизонтальные выдвжные телескопические опоры.

Основными исходными параметрами для расчета мобильных ПС на устойчивость являются: высота расположения опорной рамы (положение центра тяжести), ширина опорной рамы, определяемая из условий дорожного движения, геометрические размеры базы ПС и положение выносных опор относительно оси крана.

Наиболее предпочтительными конструкциями опорных рам можно считать поворотнотелескопический тип и горизонтальный телескопический. Данные

типы конструкций опорных рам позволяют обеспечиватькратно увеличенный опорный контур, что может, в свою очередь, быть решающим показателем при расчете крана на устойчивость.

Литература

1. Невзоров Л.А. и др. Башенные краны. – М.: Машиностроение, 1979. – 292 с.
2. Зайцев Л.В., Полосин М.Д. Автомобильные краны. М.: Высшая школа, 1982. – 208 с.
3. Невзоров Л.А., Полосин М.Д. Краны башенные и автомобильные: учеб. пособие. 2-е изд., стер. М. Издательский центр «Академия», 2007. – 416 с.
4. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» (утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12 ноября 2013 года № 533).
5. Гриднев Н.И., Ковалев А.А., Торицын Л.О. Анализ дефектов металлоконструкций опорных рам автомобильных кранов. // ТехНАДЗОР. № 1, 2016 г. с. 69.