

УДК 621.873

Суглобов В.В., д.т.н., Сытник Н.П., д.т.н., Сагиров Ю.Г., к.т.н.,
Ляхов Е.В., Нефедов И.А.

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ПРОТИВОУГОННЫЕ РЕЛЬСОВЫЕ ЗАХВАТЫ

Приазовским государственным техническим университетом совместно с ГП «Мариупольский морской торговый порт» и ООО «Научно-технический центр «Монтажспецтехника» разработана конструкция и технические условия на использование противоугонных рельсовых захватов с накидной лапой.

Характерными конструктивными особенностями корпусных деталей противоугонных устройств рассматриваемого типа является сложная пространственная конфигурация, значительные габариты и масса, наличие большого количества сварных соединений.

Основными критериями работоспособности таких деталей являются прочность и долговечность. Учитывается также металлоемкость и технологичность конструкции.

Для обеспечения перечисленного комплекса свойств при разработке конструкции применена методика, основанная на установлении и анализе пространственного напряженного состояния объекта с использованием метода конечных элементов (3D модели).

Для получения приемлемой точности расчетов применительно к корпусным деталям они должны включать следующие этапы:

1. Анализ типичных режимов нагружения и выявление на основе опыта эксплуатации и экспериментальных исследований режимов, при которых уровень напряженно-деформированного состояния деталей может достигать опасных величин;
2. Обоснование расчетных схем, учитывающих взаимодействие привода исполнительного органа и системы перемещения при выявленных опасных режимах нагружения;
3. Разработка конечно-элементных моделей (3D моделей) с максимально возможным учетом геометрии конструкции, ожидаемого уровня напряжений и контактного взаимодействия деталей;
4. Оценка уровня напряженно-деформированного состояния конструкций с помощью алгоритмов и программ универсального программного комплекса метода конечных элементов;
5. Определение коэффициентов запаса прочности. Выявление областей, в которых расчетные значения коэффициентов запаса меньше нормативных.

Пример практической реализации описанной методики при разработке конечно-элементной модели рельсового захвата противоугонного устройства приведен на рис.1.

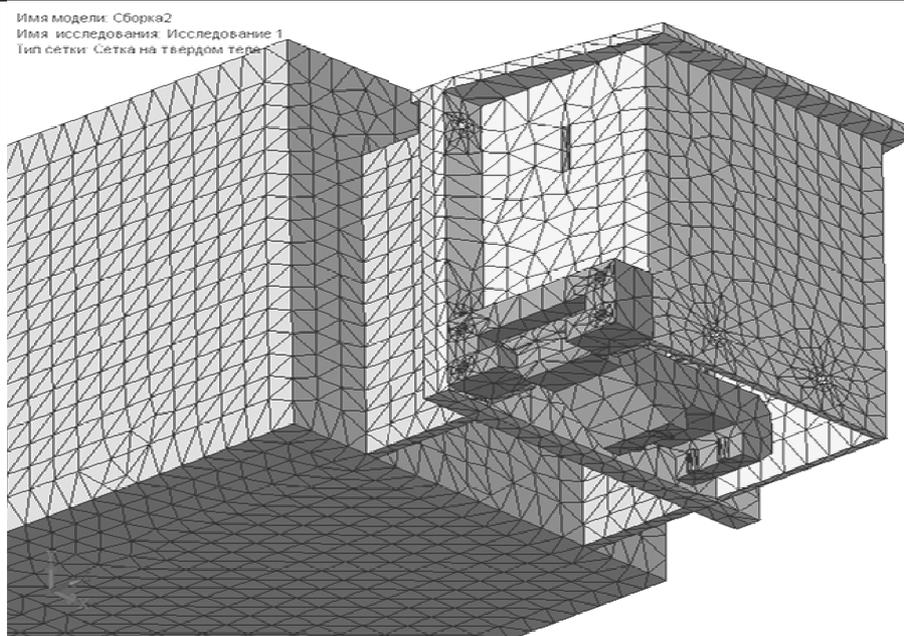


Рис. 1. Сетка конечных элементов (расчетная модель) корпусной детали исполнительного органа противоугонного устройства

На рис. 2 показан общий вид противоугонного рельсового захвата, рассчитанного и спроектированного по данной методике на удерживающее усилие 10 т. Противоугонный захват состоит из поворачивающейся лапы 1, рычажной системы 2, 3, 4, 5, 8, 9, корпуса 6, 7, элементов соединения и регулирования 10-13.

Замыкание и размыкание противоугонного захвата производится ручным рычагом 9. При удержании крана рабочие поверхности поворачивающейся лапы захвата прижимаются к боковым поверхностям головки рельса. Поверхность губок поворачивающейся лапы имеет такую форму, что удерживающая сила увеличивается при увеличении угонной силы.

При открытом захвате лапа находится над рельсом. При замыкании захвата лапа опускается на рельс. При начале движения крана с опущенной лапой, последняя поворачивается за счёт сил трения между нижней поверхностью лапы и верхней поверхностью головки рельса, упирается своими рабочими поверхностями в боковые поверхности головки рельса, обеспечивая, таким образом, удержание крана от дальнейшего перемещения.

Для открытия захвата, крановщик, управляя механизмом передвижения крана, осуществляет незначительное перемещение в сторону, противоположную направлению угона, обеспечив поворот лапы в среднее положение, после чего с помощью рычажной системы лапа должна быть, поднята вверх.

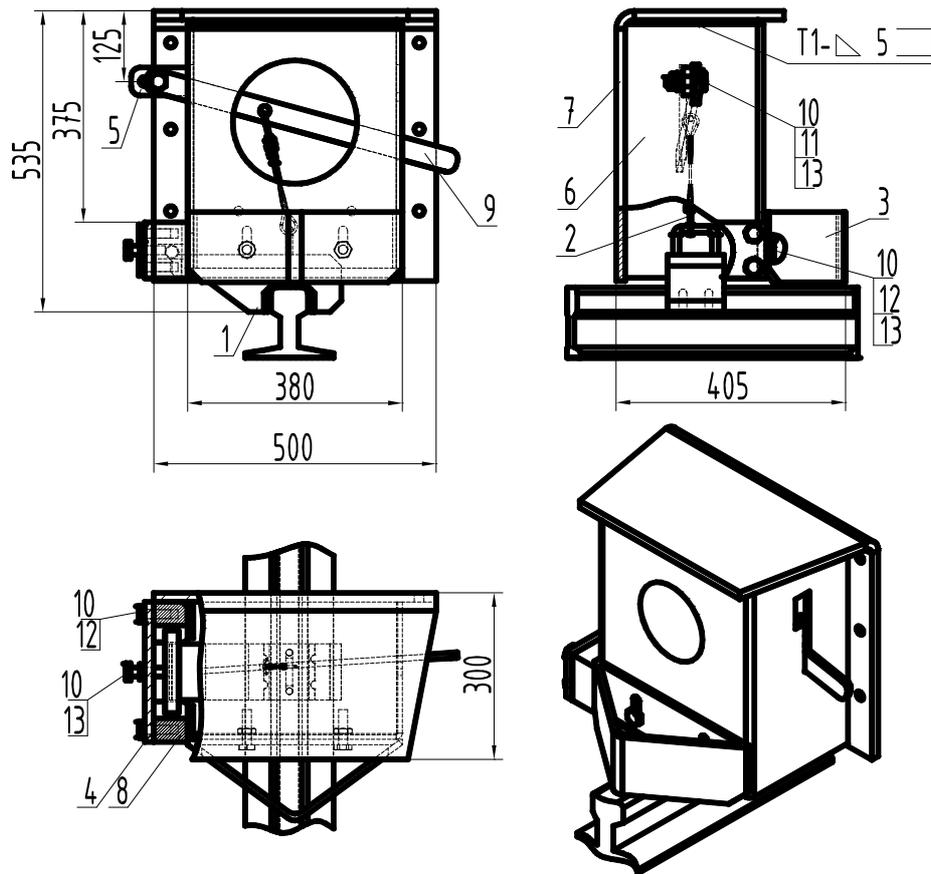


Рис. 2. Общий вид рельсового захвата

Смазка шарнира лапы, рычажной системы должна выполняться один раз в три месяца смазкой Литол - 24 ГОСТ 21150-87. Смазка не должна попадать на губки захвата и рельс.

При проведении технического обслуживания необходимо контролировать затяжку болтовых соединений крепления корпуса, рычажной системы, состояние сварных соединений и износа рабочих органов захвата в соответствии с НПА ОП 0.00-1.01-07.

На период хранения неокрашенные поверхности и трущиеся части покрываются слоем смазки К-17 ГОСТ 10877-76 или антикоррозионным составом. Захват храниться в собранном виде без упаковки. Для предотвращения срабатывания захвата и разъединения рычажной системы и лапы во время транспортирования сама лапа увязывается с корпусом.

Все части захвата должны периодически осматриваться, особое внимание обращая на: надёжность установки лапы на рельс; работоспособность рычажной системы; наличие свободного

пространства между рельсом и рабочими поверхностями лапы; состояние рабочих поверхностей щеки; работоспособность концевых выключателей; отсутствие трещин и деформаций. Повреждённые и изношенные части подлежат ремонту и замене.

Испытания противоугонных рельсовых захватов кранов на соответствие удерживающего усилия требованиям паспортных характеристик и нормативной документации проводится:

- при введении в эксплуатацию вновь установленного на кране захвата (группы захватов);

- не реже одного раза в три года, при проведении полного технического осмотра, для кранов, которые эксплуатируются в пределах нормативного срока эксплуатации (требование п. 7.3.3., 7.3.10. НПА ОП 0.00-1.01-07);

- не реже одного раза в два года, при экспертных обследованиях кранов, отработавших нормативный срок эксплуатации (требование п. 7.3.5. НПА ОП 0.00-1.01-07).

Испытания противоугонных рельсовых захватов кранов на соответствие удерживающего усилия требованиям паспортных характеристик и нормативной документации проводится комиссией владельца крана (рельсовых захватов) на месте его эксплуатации. Состав комиссии определяет владелец крана, обязательно в состав комиссии должен быть включён представитель надзора владельца.

Испытание противоугонного рельсового захвата устройством для испытания выполняется только при введении в эксплуатацию вновь установленного на кране захвата (группы захватов), а также при экспертных обследованиях кранов, отработавших нормативный срок эксплуатации (требование п. 7.3.5. НПА ОП 0.00-1.01-07) и выполняется уполномоченной экспертной организацией, имеющей соответствующее разрешение Госгорпромнадзора.

Технические условия. Захват противоугонный рельсовый для порталных, мостовых, козловых кранов служит для предохранения от угона крана ветром. Тип - клещевой неавтоматический (ручного типа). Коэффициент трения в губках захвата - 0.25. Количество рельсовых захватов, установленных на кране, должно соответствовать рекомендациям завода изготовителя крана.

Конструкция и техническая характеристика захватов обеспечивает удержание крана в неподвижном состоянии на подкрановых рельсах на открытых площадках в пределах V ветрового района включительно по ГОСТ 1451, где на высоте 10 м над поверхностью земли динамическое давление ветра нерабочего состояния составляет 700 Па, а скорость ветра 33 м/сек.

При ветре рабочего состояния кран от самопроизвольного перемещения по подкрановым путям удерживается тормозами

механизма передвижения. При ветре нерабочего состояния кран от самопроизвольного перемещения по подкрановым путям удерживается противоугонными захватами;

Подкрановый рельс должен быть свободным от посторонних предметов, очищен от перегружаемого груза. Канавка подкранового рельса должна соответствовать габаритам изложенным в паспорте крана.

От изготовителя рельсовый захват поступает к заказчику в собранном виде. Проверка правильности изготовления, сборка и регулировка, а также испытания производятся изготовителем в процессе приёмосдаточных испытаний после монтажа захвата (захватов) на порталном кране.

Полученный от изготовителя захват должен быть проверен заказчиком с точки зрения эксплуатационной готовности. Рельсовый захват может быть допущен к эксплуатации после внешнего осмотра и проверки работоспособности согласно требованиям инструкции по эксплуатации и НПА ОП 0.00-1.01-07 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъёмных кранов».

Изделие должно быть выполнено из сертифицированных материалов. Материалы, используемые при изготовлении деталей захвата - сталь 09Г2С ГОСТ 19281-89. Выполнять ремонт деталей захвата необходимо в соответствии с техническими условиями на изготовление и ремонт противоугонного рельсового захвата. Замена материала деталей на другой не допустима.

После монтажа рельсового захвата на кран, предприятие, выполнившее его, вносит в раздел «Приборы и устройства безопасности крана» паспорта крана изменения с указанием количества захватов, удерживающего усилия и других технических характеристик.

В период эксплуатации рельсового захвата необходимо:

- не реже одного раза в три года, при проведении полного технического освидетельствования, выполнять обследование корпуса, лапы и крепёжных элементов на отсутствие трещин, деформаций, предельных износов рабочих участков лапы, ослабления крепёжных элементов в соответствии с требованиями «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъёмных кранов». Выполнить опробование захвата - опустить (поднять) лапу на рельс, проверить срабатывание концевого выключателя рычага. При опробовании не должно происходить заедание узлов и деталей захвата, лапа должна плотно охватывать головку рельса и садиться на полную глубину выемки;

- не реже одного раза в год, при проведении частичного технического освидетельствования, выполнять опробование и проверить срабатывание концевого выключателя рычага захвата;

- ежедневно, при проведении ТО-1 (ТО-2) обслуживающим персоналом, выполнять чистку полостей захвата и рабочих поверхностей лапы от перегружаемого материала, производить смазку шарнирного соединения «лапа-опора». Не допускать заполнения корпуса грязью, перегружаемым материалом (глиной, песком, углём и т.д.), попадания смазочных материалов на лапу и рельс, повреждения конечного выключателя рычага захвата.

В случае срабатывания захвата при уgone крана ветром, групповому (сменному) механику, обслуживающему персоналу следует осмотреть рабочие поверхности лапы захвата. Нанесенные электросваркой выступы на зеве лапы должны быть целыми, без сдавливания и срезов, их износ допускается на величину не более 50 %.

При эксплуатации захвата запрещается:

- крановщикам, обслуживающему персоналу без ведома ответственных лиц за исправное состояние - регулирование конечного выключателя рычага захвата;

- при его срабатывании - пытаться снять лапу захвата с рельса при помощи нештатных рычагов (лома), либо посторонних предметов;

- подвергать корпус захвата: ударам съёмными грузозахватными приспособлениями; тепловому воздействию от электросварки;

- передавать на тележку механизма передвижения через корпус захвата какие-либо усилия (например, от домкрата, погрузчика и т.д.);

- устанавливать на захват, помимо штатных приборов, дополнительные приборы и устройства безопасности (буферные устройства и т.п.).

Эксплуатация опытных образцов противоугонных рельсовых захватов данной конструкции подтвердила их надежность и эффективность, что позволяет рекомендовать их использование на порталных кранах.