

- перемещение поглощающего аппарата из рабочей зоны прессы в зону работы опрокидывателя;
- перемещение поглощающего аппарата с помощью опрокидывателя на рабочий стол;
- перемещение (вталкивание) поглощающего аппарата в тяговый хомут.

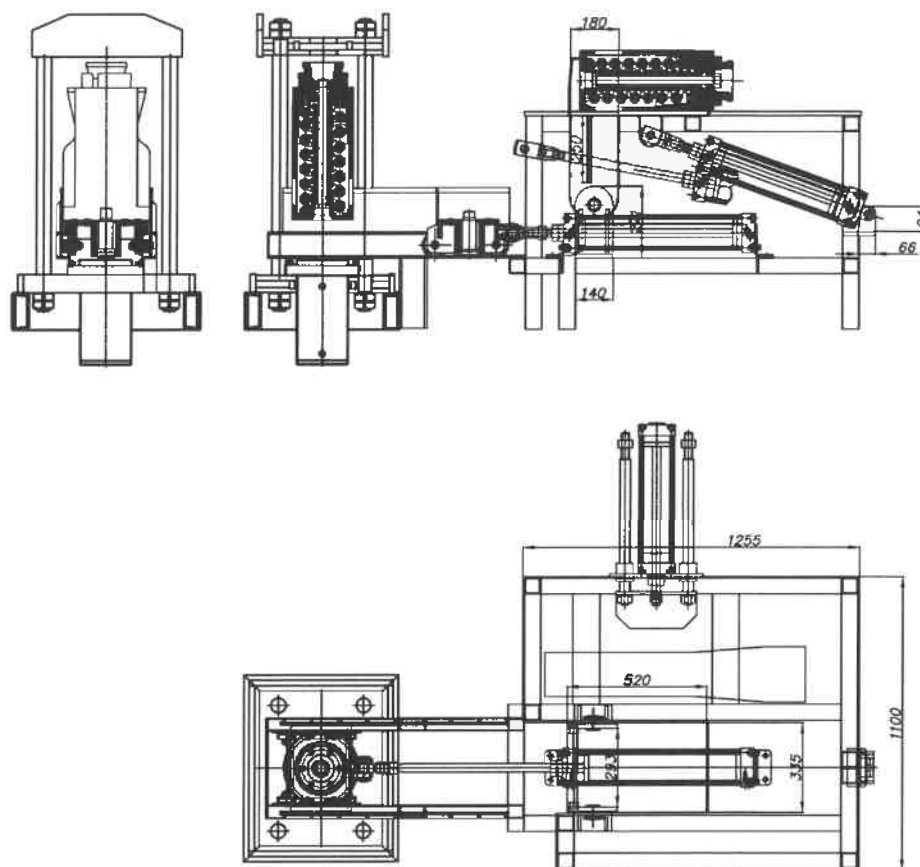


Рисунок 1 – Стенд для сборки-разборки поглощающих аппаратов

Использование разработанного стенда позволяет проводить техническое обслуживание поглощающих аппаратов класса Т-1. В перспективе после аттестации предприятия на проведение ремонта энергоёмких поглощающих аппаратов данный стенд может применяться при ремонте.

Список литературы

1 ГОСТ 32913–2014. Аппараты поглощающие сцепных и автосцепных устройств железнодорожного подвижного состава. Технические требования и правила приемки. МКС 03.220.30. – М. : Стандартинформ, 2015.

2 Болдырев, А. П. Основные тенденции разработки и внедрения новых конструкций поглощающих аппаратов / А. П. Болдырев, Д. А. Стулин, А. М. Гуров // Известия ПГУПС. – СПб. : ПГУПС. – 2018. – № 1. – С. 30–35.

УДК 625.143

ЛИТЫЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ КОЛЕСА – ОТ ИДЕИ К РЕАЛЬНОСТИ

Л. А. СОСНОВСКИЙ, В. В. КОМИССАРОВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Вопросы безопасной эксплуатации подвижного состава на железных дорогах стали возникать с момента их появления и являются актуальными до настоящего времени. Основные технические и экономические показатели работы железных дорог мира в основном определяет фрикционное вза-

имодействие колес подвижного состава с рельсами. Поэтому основным способом производства железнодорожных колес на всем пространстве 1520 является обработка металла давлением, в результате которой получают цельнокатанные колеса, которые, как считается, являются более надежными. С другой стороны, остро стоит вопрос о снижении повреждаемости и стоимости железнодорожных колес. В этой связи учеными разных стран предлагаются различные способы повышения надежности элементов системы колесо/рельс, а также предлагаются разнообразные подходы к снижению стоимости их производства.

Известно, что увеличение стоимости катанных колес происходит из-за того, что их производство требует применения сложного оборудования. В то же время в литературе отмечается, что более дешевым способом является производство литых колес. В частности, констатируется, что в США до 75 % железнодорожных колес получают методом литья, а крупнейшим производителем таких колес является компания Griffin Wheel (США).

Известно, что попытки внедрения литых колес в государствах, в которых используется колея 1520, имеют довольно давнюю историю. Так, в начале 2000-х гг. их пробовали изготавливать в Караганде (Казахстан), но потом отказались от этой технологии. В 2010-х гг. Украина оборудовала ими 50 вагонов (200 колесных пар) и начала их опытную эксплуатацию по маршруту Роковатая – Ужгород – Кошице (Украина – Словакия). Однако они были сняты еще до истечения сроков эксплуатации, исследованы и подтвердили средний ресурс литого колеса по достижении предельной толщины обода на уровне 405 тыс. км, а первые отказы (по границе доверительного интервала) в виде дефекта «Толщина обода» – при достижении 229 тыс. км.

Отмечается также, что на американских железных дорогах литые колеса широко используются, однако там реализованы совершенно другие условия эксплуатации, а преобладающими являются чисто финансовые показатели. Поэтому на практике имеет смысл сравнивать литое колесо и цельнокатаное по стоимости жизненного цикла.

Исходя из имеющихся немногочисленных публикаций по данной тематике, следует, что цельнокатанные колеса чаще бракуются по выщербинам, а литые – по тонкому гребню. Что касается ползунов на поверхности катания, то литые и цельнокатанные колеса имеют похожую статистику распределения повреждений.

В целом в работе констатируется, что применение литых железнодорожных колес на грузовых вагонах с учетом их стоимости является перспективным направлением. Такие выводы можно видеть и в различных рекламных брошюрах компании Amsted Rail. С другой стороны, имеются сведения о приостановке разработки соответствующего стандарта на литые железнодорожные колеса в России из-за необходимости получения статистических экспериментальных данных натурной эксплуатации таких колес.

Опыт работы предприятий СНГ и дальнего зарубежья показывает эффективность применения чугунов с шаровидным графитом и с бейнитной, бейнитно-аустенитной или аусферритной структурой металлической основы (матрицы) в качестве материала деталей машин различного назначения: зубчатых колес, шатунов, распределительных валов, поворотных цапф передней оси подвески, элементов трения-торможения. Применение такого чугуна обеспечивает экономию энергии, уменьшение припусков на механическую обработку, снижение массы отливок на ~10 %, а также малое изменение размеров при термической обработке.

Сочетание высоких механических свойств, включая повышенные значения пластичности и ударной вязкости, в данных чугунах получают путем использования рационального химического состава и способа их термической обработки. Наиболее распространенным способом получения бейнитной структуры в высокопрочных чугунах является изотермическая закалка. Недостаток этого процесса состоит в трудоемкости и энергоемкости процесса вследствие необходимости использования специального оборудования и жидких охлаждающих сред в виде расплавов солей и щелочей с вредными выделениями. В конечном итоге эксплуатационные характеристики такого чугуна не только не уступают, но и в некоторых случаях превосходят многие виды традиционных конструкционных материалов.

Считаем перспективным перенести имеющийся мировой опыт и опыт применения в Республике Беларусь специальных высокопрочных чугунов и для изготовления литых колес для железнодорожного состава. Естественно, что для опробования данного предложения нужно реализовать комплекс исследований и определить как в целом целесообразность данного предложения, так и область его возможного применения.

Главное достоинство специальных чугунов состоит в том, что они обнаруживают оригинальную и уникальную совокупность свойств: прочность на уровне современных легированных термоупрочненных сталей и одновременно технологические и служебные свойства, как у современных высокопрочных чугунов с шаровидным графитом («два в одном»). При этом служебные свойства таких чугунов хорошо регулируются путем соответствующего подбора режимов термообработки.

Возникают широкие перспективы использования таких чугунов для решения задач по повышению конкурентоспособности наиболее ответственных – трибофатических – систем машин и оборудования путем замены высокозатратных и энергоемких кузнечно-прессовых и сварных технологий на современные экономичные технологии литья с обеспечением требуемой эксплуатационной надежности.

УДК 629.735-519

СИСТЕМА АВАРИЙНОГО ТОРМОЖЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА ИЗ СОСТАВА БЕСПИЛОТНОГО АВИАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА МЧС «БУРЕВЕСТНИК»

Е. В. ФИЛЯГИН, А. А. ЩАВЛЕВ

*УП «Научно-производственный центр multifunctionальных беспилотных комплексов»
НАН Беларуси, г. Минск*

Основной проблемой при летных испытаниях и опытной эксплуатации беспилотного летательного аппарата (далее – БЛА) из состава беспилотного авиационного комплекса (далее – БАК) при заходе на посадку и посадке является значительная погрешность точки касания колес шасси относительно расчетной точки посадки (точки привязки) на взлетно-посадочной полосе (ВПП). Связано это с недостатками программного обеспечения, погрешностями датчиков (высоты, скорости, режимов работы двигателя, температурных условий и др.), скорости отработки рулевых поверхностей на глиссаде и посадке. Испытания показали (аналогичная ситуация с БЛА «Гриф»), что точность приземления относительно расчетной точки (точки привязки) на ВПП составляет от 20 до 300 метров. Заданная в техническом задании длина пробега БЛА из состава БАК «Буревестник» – не более 300 м. Неточная посадка БЛА на укороченных ВПП недопустима, так как имеется большая вероятность ухода БЛА за пределы ВПП. Тестовые испытания БЛА проводятся на ВПП длиной не менее 800 м.

В настоящее время тестируется разработанная на предприятии система аварийного торможения БЛА состоящая из двух комплектов наземных тормозных блоков и бортового крюка (гака). Тормозные блоки закрепляются в грунт в конце ВПП по обе ее стороны и соединяются между собой тросом, приподнятым по высоте над ВПП полиуретановыми кружками примерно на $\frac{1}{4}$ диаметра колес шасси. В случае возникновения угрозы выкатывания БЛА за пределы ВПП (перелет расчетной точки посадки) оператор дает команду на выпуск гака с автоматизированного рабочего места наземного пункта управления. На скорости 65–70 км/ч после зацепа гаком троса тормозных блоков происходит полное торможение и остановка БЛА в пределах 40–50 метров. В случае отсутствия зацепа гаком троса на первом комплекте тормозных блоков эту функцию выполнит второй дублирующий комплект. Таким образом возможны к применению укороченные взлетно-посадочные площадки (ВПП) с длиной не менее 300 метров, а с учетом установки тормозных блоков длина ВПП должна быть порядка 400 м.

Подобные системы используются в беспилотных комплексах зарубежных стран, а для пилотируемой авиации – на авианосцах. Конструкция гака для БЛА «Буревестник» с укороченным корпусом фюзеляжа имеет свои особенности из-за близкого расположения узлов крепления гака к воздушному винту и выполнено по треугольной силовой схеме, не допускающей повреждение воздушного винта.

Тормозные блоки представляют собой легкую и надежную пружинную конструкцию, удерживающую БЛА весом до 300 кг на пробеге до полной остановки с вышеуказанными скоростями.

Таким образом, применение тормозного посадочного комплекса обеспечит безопасную посадку БЛА из состава БАК «Буревестник» на укороченных взлетно-посадочных площадках (ВПП) про-