

УДК 621.86

РАЗРАБОТКА ПОДЪЕМНИКА БАЛКОННОГО ТИПА ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ**¹Балгабеков Т.К., ²Балабаев О.Т., ¹Саржанов Д.К., ³Абишев К.К.,
¹Костюченкова О.Н., ¹Кожухова М.В.**¹Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, Астана, e-mail: tdi_kstu@mail.ru;²Карагандинский государственный технический университет, Караганда, e-mail: kafedra_pt@mail.ru;³Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, Павлодар, e-mail: a.kairatolla@mail.ru

В данной статье представлены результаты научно-исследовательской работы выполненных авторами в области совершенствования подъемника балконного типа для технического обслуживания и ремонта автомобилей. В работе рассмотрены классификации автомобильных подъемников по типу конструкции и по типу привода, технические характеристики учитывающиеся при выборе автомобильного подъемника. Разработанный автомобильный подъемник имеет преимущество в виде возможности хранения инструментов и запасных частей, что соответственно повышает эффективность работ в автосервисах. На разработанное устройство подана заявка на патент РК на полезную модель.

Ключевые слова: автомобильный подъемник, подъемник балконного типа, стационарный подъемник, технологическое оборудование, четырехстоечный подъемник

DEVELOPMENT OF THE LIFT OF BALCONY TYPE FOR CARS**¹Balgabekov T.K., ²Balabaev O.T., ¹Sarzhhanov D.K., ³Abishev K.K.,
¹Kostyuchenkova O.N., ¹Kozhukhova M.V.**¹S. Seifullin Kazakh Agro Technical University, Astana, e-mail: tdi_kstu@mail.ru;²Karaganda State Technical University, Karaganda, e-mail: kafedra_pt@mail.ru;³S. Toraighyrov Pavlodar State University, Pavlodar, e-mail: a.kairatolla@mail.ru

This article presents the results of research work performed by the authors in improving the lift of balcony type for maintenance and repair of cars. The classification of automobile lifts according to the type of construction and type of drive is considered in the work, the technical characteristics are taken into account when choosing a car lift. The developed car lift has the advantage in the form of the possibility of storing tools and spare parts, which consequently raises the efficiency of work in auto centers. On developed device filed patent application of the Republic of Kazakhstan for useful model

Keywords: lift for cars, lift of balcony type, fixed lift, technological equipment, four-post lift

В настоящее время в Республике Казахстан автомобильные подъемники, предназначенные для технического обслуживания и ремонта автомобилей, представлены в широком ассортименте от производителей России, Китая, Южной Кореи, Италии, Германии. В автосервисах при техническом обслуживании и ремонте автомобилей подъемник является основным видом технологического оборудования. Более 80% заездов в автосервисы связаны с необходимостью вывешивания автомобиля на подъемнике [1].

Автомобильные подъемники классифицируются по типу конструкции на: одностоечные, двухстоечные, четырехстоечные, параллелограммные и плунжерные

1. Одностоечные подъемники относятся к оборудованию для ремонта автомобилей, состоят они из одной стойки, которая является несущей (рис. 1, а). Малая площадь, занимаемая подъемниками этой конструкции, позволяет использовать их на СТО с небольшой площадью. Подъемники, состоящие из одной стойки бывают передвиж-

ные и стационарные. Передвижные имеют грузоподъемность до 260 кг, в то время как стационарные до 2,55 т. Подъем транспортной техники производится за колеса или пороги. Предназначены эти подъемники для выполнения работ по техническому обслуживанию автомобилей.

2. Двухстоечные подъемники состоят из 2 стоек (рис. 1, б). Каждая стойка оснащена кронштейнами (лапами) для подъема транспортного средства. Грузоподъемность находится в пределах от 3 до 5 т. и зависит от типа конструкции подъемника. Поддомкратные площадки автомобиля являются местами, за которые ведется подхват. Быстрая установка автомобилей обеспечивается тем, что угол поворота передних лап подъемника составляет 180°. Подъемники различают симметричные и ассиметричные. Для обслуживания транспортной техники, имеющей широкую базу, применяются с ассиметричной конструкцией. Стойки у таких подъемников развернуты к задней части транспортного средства, из-за этого лапы подъемника имеют разную длину

и соответственно облегчается доступ к дверям автомобиля и они открываются шире. Двухстоечные подъемники так же могут быть с нижней и верхней синхронизацией, т.е. имеют нижнюю либо верхнюю поперечную перекладину. Наиболее распространены в данное время подъемники с верхней синхронизацией, так как заезд обслуживаемого автомобиля не затруднен. Двухстоечные подъемники делают возможной гарантированную устойчивость поднимаемого автомобиля, безопасность работ и широкий доступ со всех сторон к автомобилю.

3. Параллелограммные подъемники рассчитаны на работу с различными видами автотранспорта (рис. 1, в). Грузоподъемность варьируется от 3,5 до 10 тонн, а ра-

бочая высота подъема зависит от целевого назначения и составляет от 450 до 1850 мм. В исполнении с заглубленными трапами подъемники в бездействующем состоянии не занимают места, что является существенным приоритетом, по сравнению с другими конструкциями подъемников. Гидравлический привод, которым обеспечивается бесшумность и плавность работы, является надежным и точным способом синхронизацию между двумя сторонами подъемника. Для вывешивания колес подъемники комплектуются дополнительными подъемными столами. Подъемники этой конструкции в паре со стендами «развал-схождение» обеспечивают точную установку углов колес автомобиля.



Рис. 1. Автомобильные подъемники: а) одностоечные подъемники; б) двухстоечные подъемники; в) параллелограммные (ножничные) подъемники; г) плунжерные подъемники; д) четырехстоечные подъемники

4. Плу́нжерные подъемники имеют в своей конструкции несколько видов поднимающих устройств – лапы, трапы или платформы, которые закреплены на концевых частях плунжеров гидроцилиндров (рис. 1, г). Плу́нжерные подъемники имеют два исполнения – одни с наземным расположением подъемных приспособлений, другие с заглублением их в полы. К находящемуся на подъемнике автомобилю имеется свободный доступ с любой стороны. В настоящее время изготавливаются одно-, двух- и четырехплунжерные подъемники. Объединенные и синхронизированные при помощи специальных схем в большие системы подъемники используются для обслуживания крупногабаритного и длинномерного транспорта.

5. Четырехстоечные подъемники представляют собой четыре опорные стойки, расположенные между ними подъемные платформы располагаются на поперечинах (рис. 1, д). Наиболее распространенные марки подъемников имеют грузоподъемность от 3,5 до 10,5 тонн, высота подъема достигает 2000 мм. Предназначаются такие подъемники для сборки, ремонта и обслуживания микроавтобусов, тяжелых внедорожных легковых автомобилей, а так же небольших грузовиков. В основном имеют электрогидравлический привод, подъем платформы осуществляется при помощи гидравлических цилиндров, расположенных в опорных стойках или одного цилиндра, находящегося под главной платформой подъемника.

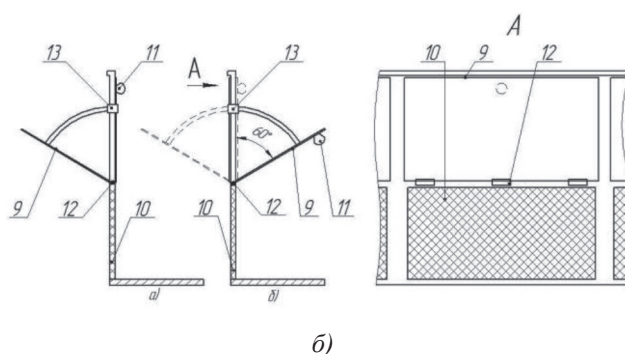
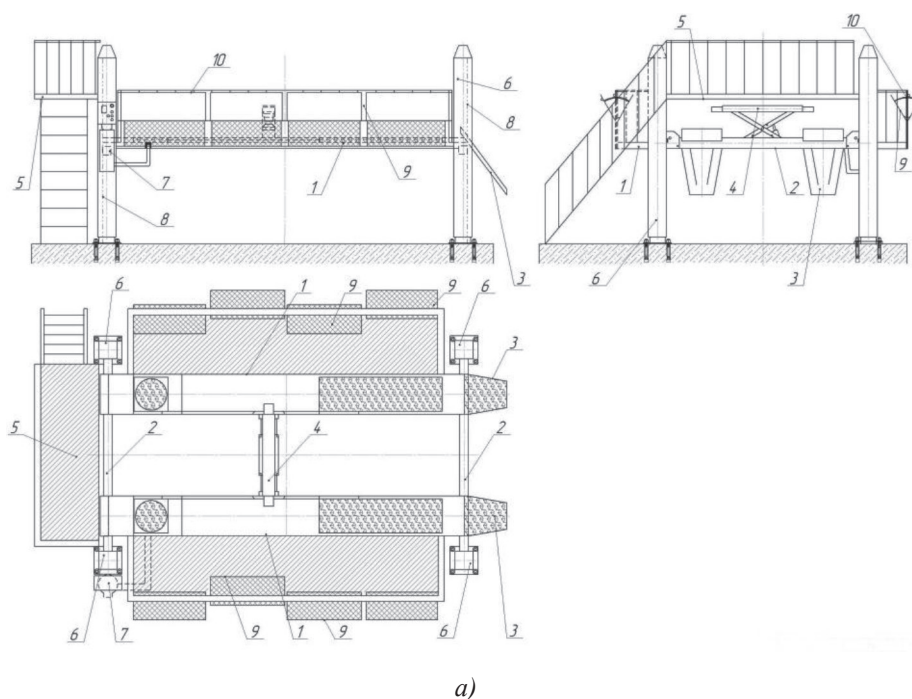


Рис. 2. Подъемник балконного типа для автомобилей: а) подъемник балконного типа; б) раздвижной ящик для инструментов и запасных частей, боковые балконные площадки 1; поперечины 2; заездные трапы 3; траверса 4; передняя балконная площадка 5; колонны 6; гидравлический силовой агрегат 7; тросовую систему подъема 8; раздвижные ящики 9; ограждения 10; ручки 11; навесы 12; фиксаторы 13

При выборе автомобильного подъемника необходимо учитывать следующие технические характеристики: грузоподъемность, потребляемая мощность электродвигателя, масса подъемника, максимальная высота подъема автомобиля, время подъема до максимальной высоты при максимальной нагрузке, минимальное расстояние от пола до верхней части лапы подъемника, геометрические размеры подъемника, (максимальный уклон, который является одним из главных установочных характеристик четырехстоечных подъемников, используемых на постах регулировки углов установки колес), минимальная высота помещения, рекомендуемые минимальные размеры площади под подъемник, требования к фундаменту установки подъемника [2, 3].

По сравнению с осмотровыми канавами, автомобильные подъемники делают возможным повышенный уровень удобства при выполнении ремонта и ТО транспортных средств. Обосновывается это тем, что все работы осуществляются на уровне пола, с возможностью свободного перемещения работников, а так же при довольно высоком уровне естественного освещения. Однако, в рассмотренных конструкциях автомобильных подъемников, не возможно одновременное выполнение работ сверху и снизу автомобиля. Данного недостатка нет у подъемников балконного типа. Их принципиальное отличие от четырехстоечных подъемников заключается в том, что вместе с колеиной рамой поднимается рабочая площадка (балкон), позволяющая одновременно производить работы на различных уровнях (сверху и снизу автомобиля) [4]. Производительность работ на таких

подъемниках выше, чем на осмотровых канавах и подъемниках без балконов [5].

В 2016 году на кафедрах «Транспортная техника и технологии» Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина (г. Астана) и «Промышленный транспорт» Карагандинского государственного технического университета (г. Караганда), была разработана конструкция подъемника балконного типа для автомобилей (рис. 2) [6].

В результате совершенствования подъемника балконного типа для автомобилей путем улучшения ее конструкции, получен патент Республики Казахстан на полезную модель [7].

Для более высокой точности определения рациональных конструктивных параметров усовершенствованной конструкции подъемника, было проведено детальное исследование с разработкой цифровой модели в программной среде SolidWorks, которая позволяет проанализировать эффективность работы устройства.

Процесс проведение исследования подъемника в сборе (рис. 3) на напряжения в SolidWorks «Simulation» был произведен после построения всех деталей балконного подъемника в отдельности.

После указания материала всех деталей и узлов подъемника и задания нагрузки на выбранную поверхность и ее направление, проводится запуск исследования с получением результатов с таблицами характеристик и эпюрами (рис. 4).

По полученным данным экспериментов выявлены зависимости внутреннего напряжения от прикладываемой силы, были выяснены предельные нагрузки, которые способна выдержать конструкция.

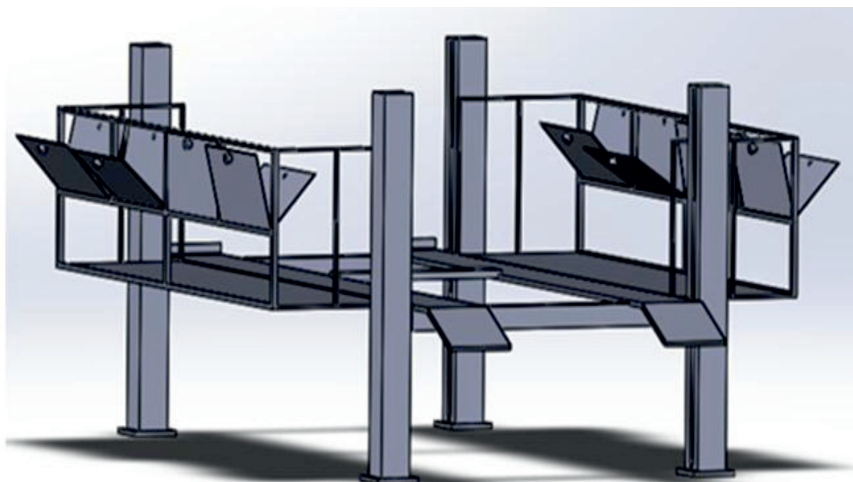


Рис. 3. 3D модель четырехстоечного подъемника балконного типа

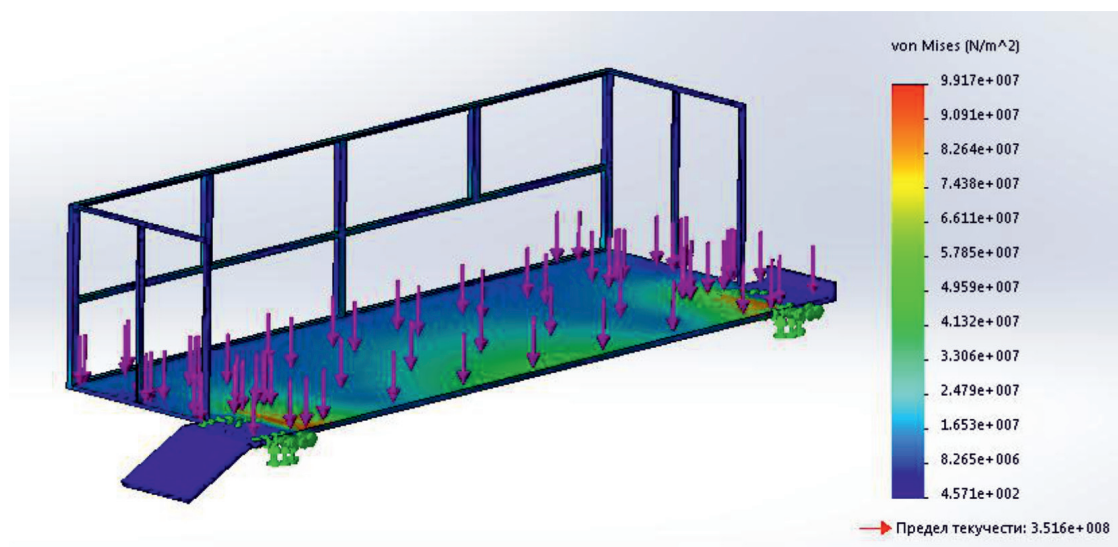


Рис. 4. Эпюра исследования на нагрузки и деформации балконной площадки и подъемной платформы подъемника

По данным эпюры видно, что модуль упругости не превышен, т.е. от заданной нагрузки не происходит деформации металла, следовательно, увеличена основная техническая характеристика подъемника- грузоподъемность.

Полученные данные испытаний представляют большой спектр работ по улучшению данной конструкции подъемника для проектировщиков и разработчиков. Таким образом, дальнейшее усовершенствование конструкции разработанного подъемника балконного типа позволит вывести технологии ремонта транспортных средств на новые уровни.

Список литературы

1. Кузнецов Е.С. и др. Техническая эксплуатация автомобилей. – М.: Наука, 2001. – 535 с.
2. Мамзиков А.Г. Оборудование и инструменты для автосервиса [Электрон. ресурс]. – 2009. – URL: <http://www.ladato.ru/articles/165> (дата обращения: 05.05.2016).

3. Lee J.H., Cho J.U., Convergence Technique Study through CAE due to the Shape of Lift for Car. Journal of the Korean Convergence Society, Vol.6, No.5, pp. 49-54, 2015.

4. Сарбаев В.И., Селиванов С.С., Коноплев В.Н., Демин Ю.Н. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов/ Серия «Учебники, учебные пособия». – Ростов н/Д: «Феникс», 2004. – 448 с.

5. Туревский И. С. Техническое обслуживание автомобилей. Книга 1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2007. – 432 с.

6. Балабаев О.Т., Саржанов Д.К., Абишев К.К., Костюченко О.Н., Кожухова М.В. Совершенствование подъемника балконного типа для автомобилей. Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения». – Астана: Изд-во ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, 2016. – с. 218-220.

7. Балабаев О.Т., Саржанов Д.К., Абишев К.К., Костюченко О.Н., Кожухова М.В. Патент Республики Казахстан на полезную модель № 2035 «Подъемник балконного типа для автомобилей».