

ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ПОДЪЕМНИКА ДЛЯ МОТОВЕЗДЕХОДОВ НА ПРОЧНОСТЬ КОНСТРУКЦИЙ

Иванова Виктория Сергеевна

студент, Тверская государственная сельскохозяйственная академия, РФ, г. Тверь

Григоров Никита Анатольевич

курсант, Военная академия воздушно-космической обороны имени маршала советского союза Г.К. Жукова, РФ, г. Тверь

THE PROGRAM AND METHODOLOGY OF TESTING THE LIFT FOR OFF-ROAD VEHICLES FOR STRUCTURAL STRENGTH

Victoria Ivanova

Student, Tver State Agricultural Academy, Russia, Tver

Nikita Grigorov

Cadet, Military Academy of Aerospace Defense named after Marshal of the Soviet Union G.K. Zhukov, Russia, Tver

Аннотация. Для проведения испытаний подъемника для мототехники на прочность конструкции необходимо разработать программу и методику, которая бы обеспечила всестороннюю оценку прочности и надежности устройства. Целью работы являлось: оценить прочность конструкции подъемника; определить предельные нагрузки и устойчивость подъемника; проверить наличие деформаций, трещин и других видов повреждений; провести визуальный осмотр конструкции и ее компонентов; выполнить статические и динамические нагрузки; зафиксировать время работы подъемника под нагрузкой; провести анализ полученных данных. По результатам выполнения работы были представлены необходимые данные, способствующие развитию сельскохозяйственного оборудования в целом.

Abstract. To test a motorcycle lift for structural strength, it is necessary to develop a program and methodology that would provide a comprehensive assessment of the strength and reliability of the device. The purpose of the work was: to assess the strength of the elevator structure; to determine the maximum loads and stability of the elevator; to check for deformations, cracks and other types of damage; to conduct a visual inspection of the structure and its components; to perform static and dynamic loads; to record the operating time of the elevator under load; to analyze the data obtained. Based on the results of the work carried out, the necessary data were presented that would contribute to the development of agricultural machinery in general.

Ключевые слова: подъемник для мототехники, прочность конструкции, программа и методика, разработка подъемника.

Keywords: lift for off-road vehicles, structural strength, program and methodology, lift development.

На сегодняшний день большую популярность получили подъёмники для различных вариаций мототехники, которые предназначены для подъёма специальной техники массой до 700 кг на высоту до 800 мм. Образец подъёмника представлен на рисунке 1.



Рисунок 1. Подъёмник для специальной мототехники

Главным недостатком таких подъёмников является то, что их категорически запрещено использовать во влажных помещениях (автомойках). Но есть ряд особенностей, почему они получили широкое распространение: не требует фиксации к полу; ножной привод; регулируемы держатель переднего колеса, технический люк для удобства снятия заднего колеса, нескользящая и рифлёная поверхность, расширительные пластины. Благодаря пневмоприводу данные подъёмники сократили своё время подъёма (спуска) до 25 секунд. Цены данных подъёмников на сегодняшний день варьируются от 50 до 200 тысяч рублей в зависимости от их функционала и модификаций. Исходя из проведённого анализа и реализации научной работы были выявлены лучшие и худшие показатели и характеристики данных устройств, а главное, был разработан алгоритм по устранению серьёзных недостатков. Одним из таких является влажность, которая вызывает коррозии в месте сварки элементов подъёмника и оказывает негативное влияние на пневмопривод. Стоит отметить, что массогабаритные характеристики были существенно улучшены, сохраняя при этом прочность конструкции. 3D-модель подъёмника представлена на рисунке 2.

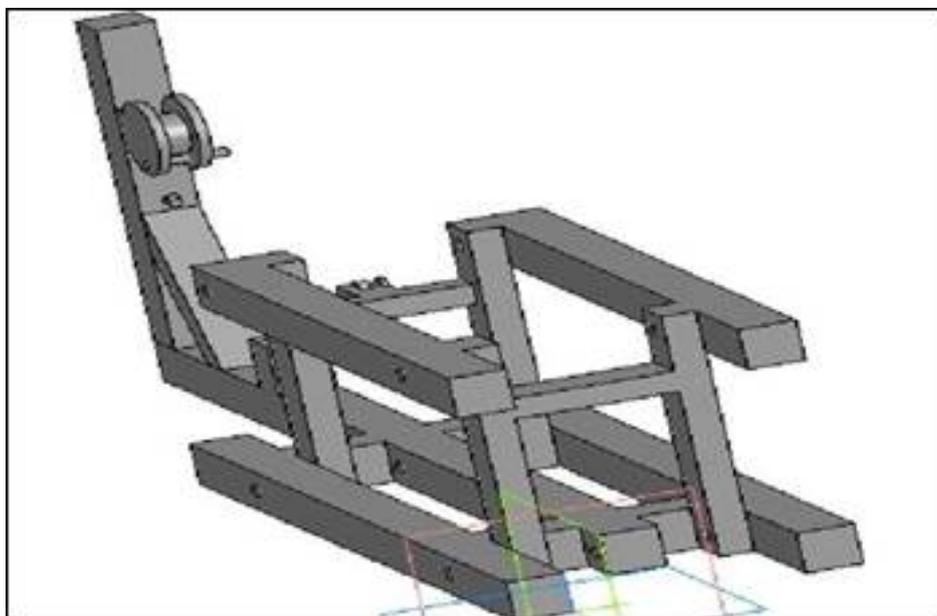


Рисунок 2. 3D-модель разработанного подъёмника

В связи с этим была разработана программа и методика проведения испытаний подъёмника для мотовездеходов на прочность конструкций. Разработанный подъёмник получил свою реализацию как в теоретическом, так и в практическом плане. Была выявлена лучшая математическая модель для испытаний и, в дальнейшем, была внедрена в процесс разработки. 3D-модель, разработанная в специальной программе “Компас-3В”, была воплощена в реальность. Изначально планировалось использовать данный подъёмник для поднятия лёгких и малогабаритных специальных транспортных средств, применяемых в сельском хозяйстве, но реализованный проект, в ходе испытаний, смог поднимать переднюю или заднюю ось малоразмерных тракторов, либо осуществлять их поднятие за счёт расположения точки опоры в центре массы данного вида техники, используя дополнительные фронтальные и тыловые опоры.

Статические испытания проводились целесообразно, с поднятием платформы на 1 метр от земли, загрузив её на 150% от максимальной грузоподъёмности, но в соответствии с правилами эксплуатации данной техники (нельзя поднимать или опускать перегруженную платформу). Чтобы проверить надёжность и прочность конструкции, её оставляли на 15 минут в неподвижном состоянии. За это время конструкция не получила никаких повреждений и была допущена, соответственно, к дальнейшим испытаниям. После проведения статических испытаний последовали динамические испытания, где платформа, перегруженная на 120% периодически поднималась и опускалась. Результат получился положительным.

После проведения испытаний были получены технические и массогабаритные характеристики, которые, практически, никак не отличаются от теоретических не считая мелких погрешностей в данном вопросе. Полная масса подъёмника составила 40 кг, что значительно отличается от своих конкурентов в этой области в лучшую сторону. Грузоподъёмность составила до 600 кг. Подъёмник поднимает на высоту до 1000 мм. Тип привода механический - выбор данного привода связан с простотой и надёжностью его конструкции. Ширина составила 600 мм, длина 1600 мм. Цели и задачи проделанной работы были достигнуты в соответствии с техническим заданием проекта. Данный проект был разработан с выполнением всех требований к сельскохозяйственной технике, а при конструировании были учтены нормы и ГОСТы, непосредственно относящиеся к данной тематике разработки. Готовый образец подъёмника представлен на рисунке 3.



Рисунок 3. Опытный образец подъемника

Развитие данных устройств в России влечёт за собой решение ряда проблем, которые могут быть связаны с мойкой и ремонтом малогабаритной техники, которая активно применяется в сельском хозяйстве. И развитие данной сферы и разработок может ускорять ряд технологических и экономических процессов, протекающих на аграрных предприятиях, как коммерческого, так и государственного уровня.

Список литературы:

1. Виды автоподъемников, [Электронный ресурс]. URL: <https://aet-auto.ru/about/blog/vidyi-avtopodemnikov>. (Дата обращения: 09.09.2023).
2. Комбинированный сошник для мелкосеменных культур / В. В. Голубев, А. В. Кудрявцев, А. С. Фирсов, И. В. Горбачев // Сельский механизатор. – 2017. – № 9. – С. 8-9.
3. Никифоров, М. В. Анализ конструктивных особенностей рабочих органов для выравнивания почвы при посеве мелкосеменных культур / М. В. Никифоров, В. В. Голубев, А. В. Кудрявцев // Конкурентоспособность и инновационная активность АПК регионов : Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, Тверь, 06-08 февраля 2018 года. – Тверь: Издательство Тверской ГСХА, 2018. – С. 202-205.
4. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 -- URL: https://elibrary.ru/author_items.asp?authorid=699657 (дата обращения: 09.09.2023).
5. Мотоподъемник Сорокин 16.7 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kuvalda.ru>. (Дата обращения: 09.09.2023).