

АННОТАЦИЯ
на диссертацию Нуркушевой Салтанат Амангельдиевны на тему
«Научное обоснование параметров платформы автомобильного
подъемника ножничного типа» представленной на соискание степени
доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07106 –
«Транспорт, транспортная техника и технологии»

Диссертационная работа выполнена в рамках приоритетных направлений развития науки «Энергия, передовые материалы и транспорт», предусмотренных стратегическими документами государства, включая Концепцию развития транспортно-логистического потенциала Республики Казахстан до 2030 года, а также направления цифровой трансформации промышленности и внедрения современных инженерных технологий проектирования.

В условиях современной экономики автосервисы являются важным элементом инфраструктуры обеспечения мобильности и безопасности автотранспорта. Рост количества автомобилей, повышение требований к качеству технического обслуживания и ремонту транспортных средств требуют внедрения современного технологического оборудования, позволяющего повысить эффективность и безопасность сервисных операций.

Одним из наиболее распространённых видов оборудования станций технического обслуживания являются автомобильные подъемники ножничного типа, обеспечивающие подъём транспортных средств для проведения диагностических, ремонтных и сервисных работ. Применение таких устройств позволяет улучшить доступ к узлам и агрегатам автомобиля, сократить продолжительность технологических операций и повысить безопасность труда персонала.

Однако анализ эксплуатации автомобильных подъемников показывает наличие ряда конструктивных и эксплуатационных недостатков. К наиболее распространённым проблемам относятся высокая металлоемкость конструкции платформы, значительные габариты и масса оборудования, а также смещение платформы ножничного подъемника при подъеме, что может приводить к аварийным ситуациям и повреждению транспортных средств. Другие проблемы включают износ компонентов, возникающий из-за недостаточного обслуживания подъемника, и неправильной настройки системы управления, что приводит к неравномерному подъему.

Существующие конструктивные решения платформ ножничных подъемников в большинстве случаев не обеспечивают оптимального соотношения между жесткостью конструкции и её металлоемкостью.

Такое состояние вопроса требует необходимости научного обоснования параметров конструкции платформы подъемника, позволяющего снизить массу конструкции при сохранении требуемых прочностных и эксплуатационных характеристик. Для решения данной проблемы необходимо использование современных инженерных технологий, таких как методы компьютерного моделирования и численного анализа напряженно-

деформированного состояния конструкций, которые открывают широкие возможности для совершенствования подъемного оборудования. В связи с этим диссертационная работа, направленная на научное обоснование геометрических параметров конструктивных элементов подъемного оборудования, является актуальной.

Объект исследования – процесс функционирования платформы автомобильного ножничного подъемника в условиях различных эксплуатационных нагрузок.

Предмет исследования – закономерности изменения напряженно-деформированного состояния конструкции платформы автомобильного ножничного подъемника в зависимости от различных эксплуатационных нагрузок.

Целью исследования является научное обоснование параметров платформы автомобильного ножничного подъемника для снижения его металлоемкости.

Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих **задач**:

1. Провести анализ конструкций и работ подъемников при проведении технического обслуживания автомобилей;
2. Обосновать теоретические параметры конструкции перфорированной платформы с ребрами жесткости;
3. Провести экспериментальные исследования для снижения металлоемкости, описана методика и порядок исследования;
4. Оценить экономическую эффективность производственной реализации результатов исследования.

Идея работы заключается в снижении металлоемкости платформы ножничного подъемника, за счёт его модернизации, путем выполнения перфорации конструкции с ребрами жесткости, который сохраняет требуемую устойчивость платформы при эксплуатационных нагрузках.

Методы исследования. В диссертационной работе использованы методы сравнительного анализа существующих конструкций автомобильных подъемников; методы математического моделирования и численного анализа конструкций с использованием программы ANSYS и SolidWorks, основанные на теории прочности и сопротивления материалов; методы имитационного моделирования с учетом напряженно-деформированного состояния предлагаемой конструкции платформы с перфорацией; экспериментальные методы исследования для определения деформаций платформы при различных режимах нагружения; а также методы математической статистики и технико-экономического анализа для обработки экспериментальных данных.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

– установлено, что выполнение перфорации с ребрами жесткости на конструкции платформы автомобильного ножничного подъемника снижает металлоемкость конструкции на 13% и повышает прочность в 2,8 раза;

- установлено, что увеличение диаметра и расстояний отверстий вдоль

длины и ширины, а также высоты бортовых элементов жесткости отрицательно влияет на напряженно-деформированное состояние платформы ножничного подъемника;

- экспериментальным путем установлены количественные зависимости изменения деформаций верхней платформы ножничного подъемника от величины нагрузки и геометрических параметров перфорации конструкции;

- установлено влияние диаметра и расстояний отверстий вдоль длины и ширины, а также высоты бортовых элементов жесткости на напряженно-деформированное состояние платформы ножничного подъемника;

- разработана методика определения оптимальных геометрических параметров перфорированной платформы ножничного подъемника, обеспечивающая снижение металлоемкости конструкции при сохранении требуемой жесткости.

Научные положения, выносимые на защиту:

1. установленные количественные зависимости деформаций платформы ножничного автомобильного подъемника от величины эксплуатационной нагрузки, позволяющие оценивать изменение напряженно-деформированного состояния конструкции в процессе эксплуатации;

2. методика оптимизации конструкции платформы ножничного подъемника, обеспечивающая снижение металлоемкости конструкции при сохранении требуемых прочностных характеристик;

3. конструктивное решение платформы ножничного автомобильного подъемника с перфорированной поверхностью и бортовыми элементами жесткости, обеспечивающее снижение массы конструкции при сохранении требуемых прочностных характеристик.

Практическая значимость диссертационной работы состоит в том, что предложенная методика позволяет генерировать новые конструктивные решения, которые могут быть реализованы на практике для снижения металлоемкости и повышения жесткости платформы подъемника. Результаты работы реализуют цели «Концепции развития транспортно-логистического потенциала РК до 2030 года», во-первых, цифровая трансформация (через внедрение САЕ-моделирования), во-вторых, повышение конкурентоспособности за счет оптимизации массы и прочности конструкции. Акцент на транспортно-логистический потенциал, цифровизацию и инфраструктурную надежность соответствует приоритетам действующей Концепции. Результаты работы способствуют снижению затрат на изготовление оборудования за счет снижения металлоемкости, что делает производство более экономичным и эффективным.

Достоверность результатов исследования обеспечивается применением современных методов теоретического анализа, математического моделирования и экспериментальных исследований, использованием методов теории прочности и сопротивления материалов, а также обработкой результатов экспериментов с применением методов математической статистики. Полученные теоретические результаты подтверждены экспериментальными исследованиями и согласуются с известными научными

положениями в области прочности конструкций и проектирования подъемного оборудования. Достоверность выводов также подтверждается использованием современных средств компьютерного моделирования и апробацией результатов исследования на международных научных конференциях.

Ключевые слова: техническое обслуживание, подъемник, оптимизация, прочность, жесткость, деформация, платформа, автосервис.