УДК 621.3

## М.В. Петровская, В.Г. Харитонов

(г. Казань, Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ)

# УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ПОДЪЕМНИКА НА ОСНОВЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА

AUTOMOTIVE LIFT STATE CONTROL DEVICE BASED ON MICROCONTROLLER

*В докладе представлено устройство предотвращения аварийной ситуации перекоса поднимаемого транспортного с помощью автомобильного подъемника.*

*The report presents a device for preventing an emergency situation of skewing of the lifted transport with the help of a car lift.*

*Ключевые слова: автомобильный подъемник, перекос, авария, микроконтроллер.*

*Keywords: car lift, skew, accident, microcontroller*

Разработанное устройство предназначено для контроля состояния опорных стоек автомобильного подъемника, для отслеживания и предотвращения аварийной ситуации перекоса поднимаемого транспортного средства.

Каждая стойка автомобильного подъемника оборудована автономным электроприводом. Скорость подъема каждой стойки подъемника зависит от частоты вращения вала электродвигателя, передаточного числа механического редуктора и шага резьбы винтового подъемника. В идеальном случае все стойки должны выполнять перемещение синхронно. В реальной ситуации механические редукторы и винтовые стойки осуществляют подъем автомобиля синхронно при одинаковой частоте вращения электродвигателей с погрешностью изготовления винтовых стоек, которой можно пренебречь.

В теории частота вращения трехфазного асинхронного двигателя зависит только от его конструкции, (количества полюсов) и от частоты переменного тока, питающего двигатель. На практике же частота вращения зависит также от величины напряжения питания электродвигателя и от нагрузки на валу двигателя. Зависимость от этих параметров нелинейная и для каждого двигателя индивидуальная. Нагрузка на вал электродвигателя изменяется при каждом подъеме автомобиля и определяется его положением и распределением его массы. Вследствие вышеперечисленного может возникнуть ситуация при которой стойки автомобильного подъемника будут двигаться неравномерно, что может привести к недопустимому перекосу стоек автомобильного подъемника с последующей деформацией кузова поднимаемого автомобиля, или даже опрокидыванием последнего. Для того чтобы избежать этого, необходимо на ранней стадии обнаружить перекос, остановить систему и сообщить оператору о возможной опасности.

Структура устройства реализует принципы построения специализированных информационно-измерительных устройств, включающих в себя как собственно измерительный канал, так и вспомогательные каналы управления и индикации состояния системы [1].

Принцип действия устройства контроля состояния автомобильного подъемника заключается в определении направления перемещения стоек автомобильного подъемника, подсчете количества оборотов стоек, полученных с датчиков вращения подключенных к винтовому валу подъемника и в определении разницы в ходе каждой стойки подъемника и аварийной остановке подъемника при превышении максимально допустимой разницы в движении одной или нескольких стоек.

Допустимый перекос определяется разницей в количестве оборотов между различными стойками подъемника. После определения перекоса необходимо сформировать управляющее воздействие на автоподъемник для аварийной остановки и на устройства световой и акустической сигнализации.

Схема устройства контроля содержит следующие блоки:

- датчики вращения, формирующие информацию о направлении перемещения стоек автомобильного подъемника и о величине перемещения;

- датчики концевых положений стоек автомобильного подъемника;

- блок формирования ТТЛ уровня от сигналов, приходящих с датчиков вращения и датчиков концевых положений стоек подъемника на входы микроконтроллера;

- устройство управления, выполненное на однокристальном микроконтроллере;

- блок индикации, показывающий состояние каждой стойки автомобильного подъемника;

- блок акустической и световой сигнализации аварийной остановки автомобильного подъемника;

- блок управления электромеханическим реле цепи аварийной защиты автомобильного подъемника.

Реле аварийной защиты автомобильного подъемника включается при включении питания системы после успешного прохождения самодиагностики и отключается в случае возникновения аварийной ситуации. Повторное включение реле возможно после подачи сигнала сброс оператором путем нажатия и отпускания кнопки сброс на пульте управления.

Абсолютна погрешность измерения устройством перекоса стоек составляет 6 мм, а погрешность, приведенная к максимальной высоте подъема, − 0,3%.

**Список литературы**

1. *Евдокимов Ю.К.* Автоматизированный сбор и цифровая обработка данных в измерительных системах: учебное пособие / Ю.К. Евдокимов, Е.С. Денисов, Д.В. Шахтурин [и др.]. – Казань: Изд-во Казан. гос. ун-та, 2012. – 163 с.