



РУХАНИ  
ЖАҢҒЫРУ



Студенттер мен жас ғалымдардың  
**«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»**  
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

### **СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

XIII Международная научная конференция  
студентов и молодых ученых  
**«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»**

The XIII International Scientific Conference  
for Students and Young Scientists  
**«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»**



12<sup>th</sup> April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«Ғылым және білім - 2018»  
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XIII Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS  
of the XIII International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«Science and education - 2018»**

**2018 жыл 12 сәуір**

**Астана**

**УДК 378**

**ББК 74.58**

**Ғ 96**

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

**ISBN 978-9965-31-997-6**

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2018

Транзитные перевозки Казахстана в предоставлении альтернативных сухопутных маршрутов из Азии в Европу и обратно. Преимущества данных сухопутных маршрутов через территорию РК: вариативность направлений транзитных грузопотоков в страны ЕС – через Россию, через страны Закавказья и через страны ЦА и Иран; скорость доставки и сокращение расстояния протяженности в сравнении с морским маршрутом; одна таможенная граница между Китаем и ЕС в результате образования ЕАЭС; функционирование сложившихся международных транспортных коридоров, проходящих по территории РК.

#### **Список использованных источников:**

1. Материалы Министерства индустрии и новых технологий РК.
2. Материалы АО «Национальная компания «Қазақстан темір жолы»
3. ТОО Актауский Морской Северный Терминал. [https://express-kz/news/lenta\\_novostey/poluchenie\\_severnym\\_morskim\\_portom\\_aktau\\_statusa\\_mezhdunarodnogo\\_rasshirit\\_vozmozhnosti\\_transportiro-82888](https://express-kz/news/lenta_novostey/poluchenie_severnym_morskim_portom_aktau_statusa_mezhdunarodnogo_rasshirit_vozmozhnosti_transportiro-82888)
4. Порт Актау [https://express-kz/news/lenta\\_novostey/poluchenie\\_severnym\\_morskim\\_portom\\_aktau\\_statusa\\_mezhdunarodnogo\\_rasshirit\\_vozmozhnosti\\_transportiro-82888](https://express-kz/news/lenta_novostey/poluchenie_severnym_morskim_portom_aktau_statusa_mezhdunarodnogo_rasshirit_vozmozhnosti_transportiro-82888)

УДК 625.765.001.5

### **АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИИ АКТИВНЫХ ПОДВЕСОК НА КУРСОВУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ**

**Төлеген Олжас Нұрбулатұлы, Нусупбек Жанибек Тасыбекұлы**  
*tas-bek@mail.ru*

Магистрант ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан  
Научный руководитель -Т.Б.Бекенов

Активная безопасность автомобиля, например его устойчивость, что в современном автомобилестроении одна из важных проблем, определяющих комплекс его необходимых эксплуатационных свойств. В данный момент вопросам устойчивости, стабилизации и управляемости уделяется всё большее внимание, так как около 14% дорожно-транспортных происшествий связано с потерей управляемости на прямолинейном участке дороги. В заключении большинства происшествий следует вывод, что «водитель не справился с управлением», то есть вина напрямую связывается с психоэмоциональным состоянием водителя. Тем не менее, на самом деле это не всегда соответствует действительности. При движении автомобиля взаимодействуют такие факторы динамической системы, как водитель - автомобиль - шина - дорога. Ухудшение динамических характеристик автомобиля, также связанное с изменением внешней среды: порывы ветра, разезд со встречным транспортом и связанный с ним боковой импульс давления, участки скользкой дороги и попадающие под разные колёса одной оси выступы и выбоины и т.п., являясь случайными факторами, приводят к дестабилизации движения, а иногда и к невозможности сохранения прямолинейного движения.

Следовательно, автомобиль, как объект управления, являясь основным звеном системы ВАШД, обязан обеспечивать устойчивость его движения, давать водителю возможность реализации задаваемого режима движения, исключать самопроизвольное возникновение опасного отклонения от него, сохранять возможность быстрой корректировки с последующей стабилизацией задаваемого режима.

Курсовая устойчивость автомобиля является одним из основных факторов активной безопасности автомобиля Теоретическая оценка свойств курсовой устойчивости автомобиля

на этапе его проектирования и доводки позволяет значительно уменьшить временные и финансовые затраты

Система курсовой устойчивости предназначена для сохранения устойчивости и управляемости автомобиля за счет заблаговременного определения и устранения критической ситуации. Оснащение системой курсовой устойчивости с 2011 года новых легковых автомобилей является обязательным в США, Канаде, странах Евросоюза.

Система курсовой устойчивости является системой активной безопасности более высокого уровня и включает антиблокировочную систему тормозов (ABS), систему распределения тормозных усилий (EBD), электронную блокировку дифференциала (EDS), антипробуксовочную систему (ASR).

Блок управления системы ESP принимает сигналы от датчиков и формирует управляющие воздействия на исполнительные устройства подконтрольных систем активной безопасности:

- впускные и выпускные клапаны системы ABS;
- переключающие и клапаны высокого давления системы ASR;
- контрольные лампы системы ESP, системы ABS, тормозной системы.

В своей работе блок управления ESP взаимодействует с системой управления двигателем и автоматической коробки передач. Помимо приема сигналов от этих систем блок управления формирует управляющие воздействия на элементы системы управления двигателем и АКПП.

Для работы системы динамической стабилизации используется гидравлический блок системы ABS/ASR со всеми компонентами.

Определение наступления аварийной ситуации осуществляется путем сравнения действий водителя и параметров движения автомобиля. В случае, когда действия водителя отличаются от фактических параметров движения автомобиля, система ESP распознает ситуацию как неконтролируемую и включается в работу.

Стабилизация движения автомобиля с помощью системы курсовой устойчивости может достигаться несколькими способами:

- подтормаживанием определенных колес;
- изменением крутящего момента двигателя;
- изменением угла поворота передних колес (при наличии системы активного рулевого управления);
- изменением степени демпфирования амортизаторов (при наличии адаптивной подвески).

При недостаточной поворачиваемости система ESP предотвращает увод автомобиля наружу за пределы траектории поворота, подтормаживая заднее внутреннее колесо и изменяя крутящий момент двигателя.

При избыточной поворачиваемости занос автомобиля в повороте предотвращается подтормаживанием переднего наружного колеса и изменением крутящего момента двигателя.

Подтормаживание колес производится путем включения в работу соответствующих систем активной безопасности. Работа при этом носит циклический характер: увеличение давления, удержание давления и сброс давления в тормозной системе.

Изменение крутящего момента двигателя в системе ESP может осуществляться несколькими путями:

- изменением положения дроссельной заслонки;
- пропуском впрыска топлива;
- пропуском импульсов зажигания;
- изменением угла опережения зажигания;
- отменой переключения передачи в АКПП;
- перераспределением крутящего момента между осями (при наличии полного привода).

Система, объединяющая систему курсовой устойчивости, рулевое управление и подвеску носит название интегрированной системы управления динамикой автомобиля.

Подвеска современного автомобиля представляет собой компромисс между управляемостью, устойчивостью и комфортом. Жесткая подвеска обеспечивает минимальные крены, а значит лучшую управляемость и устойчивость. Мягкая подвеска отличается плавностью хода, но при маневрировании приводит к раскачке автомобиля, ухудшению управляемости и устойчивости. Поэтому многие автопроизводители разрабатывают и внедряют на свои автомобили различные конструкции активной подвески.

Под термином «активная» понимается подвеска, параметры которой могут изменяться при эксплуатации. Электронная система управления в составе активной подвески позволяет изменять параметры автоматически. Конструкции активной подвески можно условно разделить по элементам подвески, параметры которой изменяются:

Элемент подвески	Изменяемый параметр
Амортизатор	степень демпфирования; жесткость подвески
Упругий элемент	жесткость подвески; высота кузова
Стабилизатор поперечной устойчивости	жесткость стабилизатора
Рычаги	длина рычага; схождение колес

В ряде конструкций активной подвески используется воздействие на несколько элементов.

Наиболее широко в конструкции активной подвески используются амортизаторы с регулируемой степенью демпфирования. Данный вид активной подвески имеет собственное устоявшееся название – адаптивная подвеска. Такую подвеску еще называют полуактивной подвеской, т.к. в ее конструкции не используются дополнительные приводы.

При регулировании демпфирующей способности амортизатора реализуется два подхода: использование электромагнитных клапанов в амортизаторной стойке и применение специальной магнитно-реологической жидкости для наполнения амортизатора. Электроника позволяет регулировать степень демпфирования индивидуально для каждого амортизатора, чем достигаются различные характеристики жесткости подвески (высокая степень демпфирования - жесткая подвеска, низкая степень демпфирования - мягкая подвеска). Известными конструкциями адаптивной подвески являются:

- AdaptiveChassisControl, DCC (Volkswagen);
- AdaptiveDampingSystem, ADS (Mercedes-Benz);
- Adaptive Variable Suspension, AVS (Toyota);
- Continuous Damping Control, CDS (Opel);
- Electronic Damper Control, EDC (BMW).

Активная подвеска с регулируемыми упругими элементами более универсальна, т.к. позволяет поддерживать определенную высоту кузова и жесткость подвески. С другой стороны такая подвеска имеет более сложную конструкцию (используется отдельный привод для регулирования упругих элементов), поэтому и стоимость ее намного выше. В качестве упругого элемента в активной подвеске используются традиционные пружины, а также пневматические и гидропневматические упругие элементы.

В подвеске Active Body Control, ABC от Mercedes-Benz жесткость пружины изменяется с помощью гидравлического привода, который обеспечивает нагнетание масла в амортизаторную стойку под высоким давлением. На пружину, установленную соосно с амортизатором, воздействует гидравлическая жидкость гидроцилиндра.

Управление гидроцилиндрами амортизаторных стоек осуществляет электронная система, которая включает 13 различных датчиков (положения кузова, продольного, поперечного и вертикального ускорения, давления), блока управления и исполнительных устройств - электромагнитных клапанов. Система АВС практически полностью исключает крены кузова при различных условиях движения (поворот, ускорение, торможение), а также регулирует положение кузова по высоте (понижает автомобиль на 11 мм при скорости свыше 60 км/ч).

Пневматический упругий элемент составляет основу пневматической подвески. Он обеспечивает регулирование высоты кузова относительно поверхности дороги. Давление в пневматических упругих элементах создается с помощью пневматического привода, включающего электродвигатель с компрессором. Для изменения жесткости подвески используются амортизаторы с регулируемой степенью демпфирования. Такой подход реализован в пневматической подвеске Airmatic Dual Control от Mercedes-Benz, в которой применена адаптивная система Adaptive Damping System.

Гидропневматические упругие элементы используются в гидропневматической подвеске, которая позволяет изменять жесткость и высоту кузова в зависимости от условий движения и желаний водителя. Работу подвески обеспечивает гидравлический привод высокого давления. Управление гидросистемой производится с помощью электромагнитных клапанов. Современной конструкцией гидропневматической подвески является система Hydraction третьего поколения, которая устанавливается на автомобили Citroën.

Отдельную группу составляют конструкции активной подвески, в которых изменяется жесткость стабилизатора поперечной устойчивости. При прямолинейном движении стабилизатор поперечной устойчивости выключается, за счет чего увеличиваются ходы подвески, лучше обрабатываются неровности и тем самым достигается высокая плавность и комфортность передвижения. При повороте или резком изменении направления движения жесткость стабилизаторов увеличивается пропорционально воздействующим силам, и предотвращаются крены кузова. Известными конструкциями активной стабилизации подвески являются:

Dynamic Drive от BMW;

Kinetic Dynamic Suspension System, KDSS от Toyota.

Одну из наиболее интересных конструкций активной подвески предлагает на своих автомобилях компания Hyundai. Система активного управления геометрией подвески (Active Geometry Control Suspension, AGCS) позволяет изменять длину рычагов подвески, за счет чего изменяется схождение задних колес. Для изменения длины рычага используется электрический привод. При прямолинейном движении и маневрировании на небольшой скорости система устанавливает минимальное схождение. Поворот на высокой скорости, активное перестроение из ряда в ряд сопровождается увеличением схождения задних колес. Автомобиль получает дополнительную устойчивость и лучшую управляемость. Система AGCS взаимодействует с системой курсовой устойчивости.

Кроме теоретической оценки курсовой устойчивости автомобиля, важны также и экспериментальные испытания, так как они являются подтверждающей оценкой о динамическом качестве автомобиля.

Существующие на сегодняшний день методы оценки автомобиля связаны с дорожными испытаниями и анализом субъективных оценок водителя-испытателя. При этом отсутствуют единые оценочные показатели и существуют различия в критических численных характеристиках, предлагаемых различными авторами.

#### **Список использованных источников**

- 1 Агейкин Я.С. Проходимость автомобилей. – М.: Машиностроение, 1981. – 231 с.
- 2 Бабков В.Ф., Безрук В.М. Основы грунтоведения и механики грунтов. - М.: Высшая школа, 1976. - 324 с.

- 3 Данияров А.Н., Оразов К.О., Бекенов Т.Н. Учет неравномерности распределения нагрузки от самоходного вагона на почву по длине выработки //Изв. ВУзов. Горный журнал. - 1984. - N 5. - С. 49 - 52.
- 4 Бекенов Т.Н., Тасыбеков Ж.Т. Уплотняемость грунтового основания дорог с учетом влияния диаметра вальца катка //Материалы Первой международной научно-практической конференций «Совершенствование эксплуатационных свойств транспортно-технологических машин и комплексов».- Омск, 2012. - С.28-33.
- 5 Бекенов Т.Н, Нусупбек Ж.Т.,Тасыбеков Ж.Т. К разработке модели уплотняемости грунтового основания дорог //Вестник КГУСТА. –Бишкек, 2012.

УДК 625.765.001.5

## **АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ЗАДНЕПРИВОДНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ**

**Төлеген Олжас Нұрболатұлы,  
Нусупбек Жанибек Тасыбекұлы, Тасыбеков Жандос Тасыбекұлы,  
*tas-bek@mail.ru***

Магистрант ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан  
Научный руководитель – Т.Н.Бекенов

В современных автомобилях задний привод встречается реже, чем переднеприводные или полноприводные варианты, при этом заднеприводный тип считается классической схемой перераспределения вращательного момента, так как первые авто использовали именно задний привод. Ввиду конструктивных особенностей, при передозировке газа задний привод склонен к заносу, а передний - к сносу. Получается, задний привод безопаснее переднего, но требует от водителя более высокого уровня мастерства. Передний привод, вопреки расхожему мнению, не безопаснее заднего, однако им проще управлять неподготовленному водителю.

Преимущества. На заднеприводном автомобиле занос происходит при более низкой критической скорости, чем в случае переднего или полного привода, но более предсказуем и легко устраняется либо сбрасыванием газа, либо нажатием на сцепление с одновременным поворотом руля в сторону заноса. Торможение при этом лучше не применять. Водитель средней квалификации склонен в таких ситуациях инстинктивно именно бросать газ, а не нажимать. При переднем же приводе, напротив, для выхода из заноса приходится прибавить усилие на педали газа, а сбрасывание или торможение приведёт к ещё большей потере управляемости - но при этом сам занос происходит на существенно большей скорости. Динамическая загрузка задней (ведущей) оси: при нажатии на педаль акселератора вес машины переносится на заднюю часть, тем самым нагружая задние колёса и разгружая передние. В результате при разгоне машина имеет лучшее сцепление с дорожным покрытием, ведущие колёса меньше буксуют, и тяга двигателя при разгоне используется эффективнее. Как результат - хорошая динамика разгона и способность уверенно преодолевать подъёмы, даже при недостаточной мощности двигателя. На руль не передаётся реактивных моментов при разгоне, так как передние колёса не являются ведущими; Меньший радиус разворота при равной колёсной базе, так как углы поворота передних колёс не ограничены шарнирами равных угловых скоростей. Ведущие колёса идут по утрамбованной колее, проложенной передними ведомыми, благодаря чему у заднеприводного автомобиля лучше проходимость по рыхлым грунтам и снегу; ведущая ось хорошо нагружена, что также способствует проходимости, причём по мере загрузки заднеприводного пассажирами и грузом автомобиля увеличивается сцепной вес на ведущей оси, а следовательно - и его проходимость, повышаются.