



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»



12th 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

АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПЕРЕДНЕПРИВОДНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

**Есимбеков Айбас Асылбекович, Нусупбек Жанибек Тасыбекұлы,
Тасыбеков Жандос Тасыбекұлы**

tas-bek@mail.ru

Студенты ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – Т.Н.Бекенов

Основными преимуществами переднего привода, повлиявшем на его широкое распространение в современном автомобилестроении, это технологичность и дешевизна массового производства, достигнутые в автомобилях данной компоновки. Остальные преимущества и недостатки относятся к области конструирования и производства, либо проявляется основным образом в экстремальных условиях.

Абсолютное преимущество переднеприводных автомобилей указывалось только в начальный период её массового распространения, при сравнении моделей «классической» или заднемоторной компоновки более старых поколений и приходящих им на смену переднеприводных. Которые превосходили модели старой разработки не за счёт использования переднего привода как такового, а благодаря всему комплексу применённых в них конструктивных и технологических новшеств (более совершенная конструкция кузова, использование лёгких сплавов, реечное рулевое управление, и т.д.). Сравнение этих моделей с созданными в те же годы заднеприводными автомобилями показало существенно отличающиеся результаты — по потребительским качествам, массово-габаритным характеристикам и эффективности использования пространства они практически не уступали переднеприводным аналогам.

Современные технологии, включая управляющую электронику, позволяют при отсутствии финансовых ограничений уравнивать передне- и заднеприводные автомобили с точки зрения потребительских качеств, безопасности и управляемости, так что выбор между тем и другим всё больше обусловлен личными предпочтениями. Также переднеприводные модели считаются при равных условиях предпочтительными для водителя средней квалификации и обладают стабильными показателями устойчивости и управляемости, в то время, как заднеприводные автомобили требуют от водителя большей аккуратности и лучших навыков вождения в сложных дорожных условиях.

Снаряжённая масса переднеприводного автомобиля в среднем на 3-5% меньше, чем у построенного по классической компоновке за счёт отсутствия ряда узлов, причём здесь имеет преимущество схема с поперечным расположением силового агрегата. Выигрыш по массе максимален для микролитражных и малолитражных автомобилей, но не так велик для автомобилей среднего и высокого классов. Грузоподъёмность автомобиля в от типа привода не зависит, переднеприводный автомобиль сильно страдает от уменьшения нагрузки на переднюю ведущую ось при размещении в кузове груза и пассажиров. Это существенно ухудшает его тягово-сцепные свойства в гружёном состоянии, именно по этой причине переднеприводные грузовики долго не получали широкого распространения, и сегодня не смогли вытеснить построенные по «классической» компоновке, несмотря на весомые преимущества с точки зрения массы и удобства в размещении груза за счёт отсутствия карданного вала под грузовым отсеком. Масса буксируемого прицепа у переднеприводного автомобиля также ограничена сильнее, чем у других компоновочных схем.

Распределение масс при переднем приводе сильно зависит от конструктивной схемы, и в целом у большинства переднеприводных автомобилей нагрузка на колёса передней оси колеблется в пределах 56-65% снаряжённой массы. Хорошая нагрузка передней ведущей оси обеспечивает хорошие тяговые свойства в зимних условиях, но отрицательно сказывается на устойчивости к боковому ветру. Также конструкторы переднеприводных автомобилей идут

на повышение загрузки передней оси до 67-69%, в этом случае сильно усугубляются проблемы, связанные с перераспределением веса при разгоне и торможении, а также сильно выраженной недостаточной поворачиваемостью. Во время разгона и торможения возникает динамическое перераспределение масс между осями, при этом во время разгона передняя ведущая ось разгружается, вплоть до потери сцепления колёс с покрытием, а при торможении - напротив, нагружается до 80% массы, что обуславливает худшие разгонную и тормозную динамику в сравнении с другими компоновочными схемами, особенно при необходимости наиболее динамичного разгона и экстренном торможении.

Вопреки перераспределению нагрузки на заднюю ось при разгоне и движении на подъём, современные переднеприводные автомобили имеют достаточно благоприятные возможности разгона и преодоления подъёмов, это достигается за счёт изначально высокой статической нагрузки на переднюю ось, характерной для преимущественно используемых в настоящее время конструктивных схем с расположением двигателя за пределами колёсной базы, а также достаточного запаса мощности двигателя и высокого качества современных шин.

Плохое использование мощности двигателя при разгоне из-за динамической разгрузки передней оси проявляется при повседневной эксплуатации автомобиля главным образом на мокром или обледенелом покрытии. Однако динамические качества и способность преодоления подъёмов переднеприводного автомобиля существенно ухудшаются по мере загрузки его пассажирами и грузом - уже при нагрузке более чем трех человек, его тяговые свойства могут стать недостаточными для тяжёлых дорожных условий. Если на современных автомобилях со сравнительно невысокой нагрузкой на мощность это ощущается в меньшей степени, то переднеприводные малолитражки середины 20 века с мощностью двигателя в 20-40 л.с. и полным салоном пассажиров на крутой подъём могли и не подняться, особенно в тяжёлых дорожных условиях с невысоким коэффициентом сцепления. По данным конца сороковых годов при заснеженной или скользкой дороге автомобиль с передним приводом может преодолеть подъём, в 2 раза меньший, чем заднеприводный. По тем же причинам переднеприводный автомобиль считается имеет более низкую проходимость по сравнению с заднеприводными (на самом деле по результатам наших исследований для ненагруженных автомобилей получается наоборот), в особенности - заднемоторной компоновки, обеспечивающей постоянную высокую нагрузку на ведущую ось с дополнительной динамической догрузкой при разгоне и движении на подъём. При нагружении переднеприводного автомобиля пассажирами и грузом его проходимость будет ухудшаться из-за перераспределения массы в пользу неведущей задней оси, в то время, как заднеприводного - напротив, улучшаться за счёт повышения нагрузки на ведущую ось.

Из-за перераспределения нагрузки между передней и задней осью при размещении пассажиров и багажа, которая может достигать 12 %, для переднеприводного автомобиля затруднён подбор упругих характеристик подвесок, что сказывается на плавности хода. Обеспечение хорошего комфорта часто требует применения пружин с прогрессивной характеристикой или дополнительных пневматических элементов для регулировки уровня кузова. В прошлом для переднеприводных автомобилей также были характерны более высокие уровни вибронегруженности, что происходило ввиду сложности обеспечения эффективной работы подвески двигателя, которой приходится воспринимать сильные колебания массивного трансэксла с вынесенным далеко вперёд центром тяжести и моменты, возникающие при передаче вращения на ведущие колёса, а также вибро- и шумоизоляции. В данный момент эта задача нашла удовлетворительное решение за счёт применения гидравлических и пневматических опор силового агрегата.

Углы поворота передних колёс переднеприводного автомобиля ограничены шарнирами равных угловых скоростей, что приводит к ухудшению маневренности из-за увеличения радиуса разворота относительно заднеприводного автомобиля при той же колёсной базе.

С точки зрения ездовых качеств, наиболее выраженными преимуществами переднеприводных автомобилей являются лучшая курсовая устойчивость на прямой траектории и достаточно высокая устойчивость против ветрового сноса благодаря хорошо нагруженным в нормальных условиях передним ведущим колёсам и малому расстоянию между центром тяжести автомобиля и центром давления ветра. Особенно выгодно хорошая устойчивость и управляемость переднеприводного автомобиля проявляются на мокрой дороге или гололеде. Для переднего привода присуще изначально лёгкая недостаточная поворачиваемость - стремление автомобиля при прохождении поворота за счёт тяги расположенных спереди ведущих колёс вернуться к прямолинейному движению, что оценивается как большое достоинство и считается безопасным поведением, желательным для автомобиля общего назначения и водителя средней квалификации. Несмотря на то, что граничное значение сцепления передних колёс с покрытием при этом достигается раньше, устойчивость и управляемость переднеприводного автомобиля сохраняются, несмотря на их проскальзывание (снос передней оси), причём как на сухом, так и на скользком покрытии. В противоположность этому, при заднем приводе потеря сцепления колёсами задней оси (занос) приводит к потере управляемости. Между тем в граничных условиях многие переднеприводные автомобили проявляют сильную недостаточную поворачиваемость, что уже является недостатком и даже может угрожать безопасности движения. Для недопущения этого подвеска серийных переднеприводных моделей настраивается обычно таким образом, чтобы снос происходил раньше, но имел более мягкий характер и предупреждал водителя о том, что выбранная им скорость движения не соответствует дорожным условиям. Предельная скорость прохождения поворота у переднеприводного автомобиля при сравнимых техническом уровне шасси и угловой жёсткости подвески практически такая же, что и у автомобилей других компоновочных схем — предельное боковое ускорение до 8 м/с^2 .

Себестоимость производства переднеприводного автомобиля ниже при прочих равных по сравнению с автомобилем «классической» компоновки, хотя обычно и выше, чем у заднемоторной. Это достигается за счёт меньшей металлоёмкости и большей технологичности в производстве - так, двигатель и вся трансмиссия переднеприводного автомобиля устанавливается при сборке за один приём, часто вместе со смонтированной с ними на одном подрамнике передней подвеской. Также при переднем приводе появляется возможность резко упростить и удешевить конструкцию задней подвески практически без ухудшения устойчивости и управляемости, в то время, как в случае заднеприводного автомобиля получение высоких ездовых качеств требует применения сравнительно сложных и дорогих многорычажных задних подвесок, призванных компенсировать врождённую склонность заднего привода к избыточной поворачиваемости и заносу.

Список использованных источников

- 1 Бекенов Т.Н. Теория и расчет проходимости самоходных колесных машин.- Астана: Издательство ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, 2008. –168с.
- 2 Бекенов Т.Н., Нусупбек Ж.Т. Методика расчета силового баланса переднего и заднего колес транспортного средства // Вестник КГУСТА. – Бишкек, 2009. – С. 82–84.
- 3 Нусупбек Ж.Т. К расчету параметров колесных машин и эксплуатационных параметров дорог//Тр.меж.научно-прак.конф.-Алматы, 2010.
- 4 Бекенов Т.Н., Нусупбек Ж.Т., Тасыбеков Ж.Т. К обоснованию расчетных схем взаимодействия передних и задних колес полноприводных машин с дорогой//Мат.межд.науч.конф. «Перспективные разр. науки и техники».-Польша, 2013.
- 5 Анкудинов Д.Т. Шахтные пневмоколесные самоходные машины. Динамика, устойчивость, управляемость. – М.: Недра, 1984. – 252 с.