



СОДЕРЖАНИЕ

Отраслевой ежемесячный научно-производственный журнал «Автотранспортное предприятие», февраль, 2007 г.

Издатель – НПП Транснавигация, Минтранс России.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

В. М. Власов, главный редактор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой МАДИ (ГТУ), доктор технических наук, профессор.

В. Г. Родионов, первый заместитель главного редактора.

Н. О. Блудян, зам. Министра транспорта Московской области, доктор технических наук, профессор.

В. В. Донченко, генеральный директор ОАО «НИИАТ», кандидат технических наук.

Н. А. Полунина, начальник Управления страхования транспортных операторов ОСАО «Ингосстрах».

Г. Д. Линник, директор ОАО «Автоколонна № 1419» (г. Краснодар), кандидат технических наук.

Е. С. Москвичев, заместитель Министра транспорта Российской Федерации.

Н. С. Лямов, заместитель руководителя Федеральной службы по надзору в сфере транспорта Минтранса РФ.

В. Н. Прохоров, заместитель руководителя Департамента транспорта и связи г. Москвы, кандидат технических наук.

В. В. Швецов, первый заместитель начальника Департамента обеспечения безопасности дорожного движения МВД России, генерал-майор милиции.

В. В. Ломакин, заместитель Председателя Общероссийского профсоюза работников автомобильного транспорта и дорожного хозяйства.

Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати. Свидетельство о регистрации: СМИ ПИ № 77-12154.

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНТИ. Сведения о журнале ежегодно публикуются в международной справочной системе по периодическим и продолжающимся изданиям «Ulrich's Periodicals Directory».

Адрес редакции:
125190 г. Москва, а/я 152
Тел.: (495) 694-27-18
Тел./факс: (495) 650-04-47
E-mail: atp@transnavi.ru
www.atp.transnavi.ru

Наши поздравления	2
О.В. Борисенкова О государственной ценовой политике на современном этапе	3
Нам мешает отсутствие разумных правил игры	8
В.Г. Родионов Учиться никогда не поздно, когда есть чему	13
О.Н. Ларин Развитие транзитного потенциала Челябинской области	16
Р.И. Исмаилов Сетевое планирование и управление процессом разработки заданий на инновационную программу реконструкции автобусного АТП	21
М.М. Ерихов, Р.В. Малицкий Непрерывная и дискретная модели бизнес-процесса аренды партии однотипного оборудования	25
В.П. Маркулин Простой и эффективный способ ремонта поршневой группы двигателей внутреннего сгорания	27
В.Л. Мурзинов Подвижной пневмоконтакт	30
В.Н. Прохоров Новые технологии в нормировании и управлении ресурсом шин	33
А.С. Степанов, А.В. Старостин Технико-экономические аспекты применения шипов противоскольжения	36
С.Р. Кристальный Противобуксовочные системы на коммерческих автотранспортных средствах. Технико-экономическое обоснование применения	42
В.Г. Смирнов Тюнинг автомобильной техники в российских условиях: особенности и перспективы	47
Ю.А. Поляков Проблемы финансирования дорожной отрасли	52

На обложке: коллаж Н. Фаттаховой

Главный редактор **В. М. Власов**
Первый зам. главного редактора **В. Г. Родионов**
Зам. главного редактора, ответственный за выпуск **О. В. Борисенкова**
Корреспонденты **А. В. Лабунский, Ю. А. Поляков, В. А. Пущин**
Нач. отдела распространения и рекламы **В. П. Филатова**
Корректор **С. М. Малюта**
Дизайн и верстка **Д. Судаков** (www.bcard.ru)

Распространяется во всех регионах России и в странах СНГ.

Перепечатка материалов и публикаций допускается только с письменного разрешения редакции. За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет. Мнение редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых статей.

Отпечатано в типографии ОАО «Кострома», 156010, г. Кострома, ул. Самоковская, 10.
Подписано в печать 05.02.2007 г. Заказ № 578.



С. Р. Кристальный,
ассистент кафедры «Автомобили»
МАДИ (ГТУ)

ПРОТИБУКСОВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ НА КОММЕРЧЕСКИХ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАХ. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ

В статье анализируются вопросы, связанные с применением противобуксовочных систем на коммерческих автотранспортных средствах, рассматриваются экономические и экологические аспекты. Предлагается методика по определению необходимости оснащения автопарка транспортного предприятия противобуксовочными системами, даются предпосылки для определения сроков окупаемости систем в конкретных условиях эксплуатации. Отмечается влияние противобуксовочных систем на параметры курсовой и траекторной устойчивости автомобиля, изменение его поведения при разгоне в повороте. Обосновывается положительное влияние противобуксовочных систем на безопасность дорожного движения и связанное с этим уменьшение рисков и страховых издержек.

В настоящее время все большее количество различных электронных систем находят применение во всех областях человеческой деятельности. Современный автомобиль давно перестал быть чисто механическим транспортным средством. Его возможности, эксплуатационные свойства и потребительские качества в значительной, а порой даже в решающей мере определяются совершенством его электронной начинки. В процессе эволюционного развития техники теория доказала, а практика подтвердила преимущества цифровых систем перед аналоговыми. Автомобиль сегодня представляет собой основанную на механическом базисе, объединенную в единую сеть совокупность электронных систем управления и контроля практически всеми параметрами состояния сложнейшей системы управления. Современные инженеры и ученые все чаще рассматривают автомобиль именно как систему управления. И пусть в настоящее время человек все еще участвует в этой системе, определяя направление и скорость движения, но не далек тот день, когда и эту функцию сможет взять на себя искусственный мозг. А пока большое число вспомогательных систем задают и контролируют огромное число параметров, управление которыми с такой точностью и быстротой не подвластно человеку. Современный водитель больше не знает таких понятий, как, например, угол опережения зажигания или коэффициент избытка воздуха. Современная система управления двигателем контролирует эти и огромное множество других параметров. Электронике подвластны практически все системы автомобиля. Кроме систем управления двигателем, существуют системы, управляющие трансмиссией, подвеской, освещением, климатом в салоне и т. д.

Особый интерес представляют системы, оптимизирующие скольжение или буксование автомобильной шины. Они призваны улучшить сцепление шины с дорогой. Это дает возможность оптимизировать тормозную и разгонную динамику, что создает базу для работы сис-

тем, обеспечивающих курсовую и траекторную устойчивость транспортного средства, позволяет управлять им в самых критических режимах.

К разряду систем, оптимизирующих буксование колеса, относится противобуксовочная система.

Из соображений безопасности считается нецелесообразным обеспечивать улучшение разгонной динамики, не имея при этом высокой безопасности при торможении. Поэтому, как правило, противобуксовочные системы отдельно от АБС (антиблокировочной системы тормозов) не изготавливаются и не устанавливаются.

Создание и внедрение противобуксовочной системы на автомобиле ставит его в преимущественное положение перед аналогом, не оснащенным подобной системой. И дело даже не в улучшении проходимости и разгонной динамики. Для большинства транспортных средств, которые принято называть коммерческими, то есть не предназначенными для индивидуального пользования, эти качества не носят принципиального характера. Противобуксовочная система создает целый ряд дополнительных преимуществ, появление которых на первый взгляд кажется неожиданным. Итак, попробуем разобраться, в чем же заключаются эти новые преимущества.

Весьма важным параметром любого коммерческого транспортного средства является его расход топлива. Именно затраты на топливо составляют львиную долю затрат на эксплуатацию транспортного средства, а потому снижение расхода топлива всегда было и будет актуальным. Снижение расхода топлива при работе противобуксовочной системы является очевидным, так как она ограничивает подачу топлива, снижая крутящий момент и частоту вращения вала двигателя (коленчатого вала применительно к двигателям внутреннего сгорания). Однако многие владельцы автотранспортных средств относятся к этому скептически, считая, что режим полного буксования не является типичным для коммерческого

транспорта и на практике встречается редко, а значит и ощутимой экономии топлива не дает. При этом, как правило, не учитывается тот факт, что, например, даже в Московском регионе почти половину года составляет зима, покрытие дорог скользкое. Снежные заносы и гололедица отнюдь не редкое явление даже в Московской области. Что касается северных районов России, то там такие условия эксплуатации являются обычной нормой. Даже для опытного водителя трогание на подъеме с обледенелой обочины – не простая задача. Совершить этот маневр без пробуксовки, особенно когда дорожная обстановка вынуждает спешить, практически невозможно. Сколько раз в течение дня автомобиль будет разгоняться в таком режиме, сколько топлива удастся сэкономить и насколько эта экономия будет существенной – вот вопросы, которые интересуют практически любого владельца коммерческого автотранспорта. Чтобы ответить на них с достаточной степенью объективности, мы решили предложить Вам провести свое независимое мини-исследование.

Предлагается использовать типичный автомобиль Вашего парка. Например, типичным представителем тяжелого грузового транспорта на Вашем предприятии является седельный тягач МАЗ-64227. Он может быть оснащен антиблокировочной и противобуксовочной системами известной немецкой фирмы WABCO, с блоком управления № 446004416.0, позволяющим обеспечить механическое управление двигателем ЯМЗ-238.

Сначала необходимо определить количество топлива, израсходованного на разгон автомобиля в различных условиях с противобуксовочной системой и без нее. Разгон необходимо проводить с максимальной интенсивностью («педаль в пол») с места на дистанции 100 м, с переключением передач (если это необходимо). При этом нужно каким либо из доступных способов оценить расход топлива автомобиля с груженым полуприцепом, порожним полуприцепом и без полуприцепа при разгоне с максимальной интенсивностью на заданной дистанции. Испытания нужно провести на сухом асфальте (коэффициент сцепления $\approx 0,80$), на скользком покрытии (коэффициент сцепления $\approx 0,26$), на миксте (под колесами одного борта покрытие с низким коэффициентом сцепления, под колесами другого – с высоким), а также на подъеме 8% со скользким покрытием.

Для искусственного создания покрытия с низким коэффициентом сцепления на испытательных полигонах профессиональные испытатели обычно используют дороги, покрытые базальтовой плиткой, увлажняемой водой. В отличие ото льда или укатанного снега такое покрытие дает возможность получать наиболее стабильные результаты. Например, на Дмитровском автополигоне (ФГУП НИЦИАМТ) используется базальтовая плитка прямоугольной формы, отлитая из магматической породы – базальта, расплавленного при $1400\text{ }^{\circ}\text{C}$. Плитки размером 200×200 мм толщиной 40 мм (производство чешского города Старовода) имеют две дренажные канавки, расположенные крестообразно, которые служат для отвода избытка влаги с целью предотвращения эффекта аквапланирования. Ориентировочный коэффициент

сцепления, достигаемый на таком покрытии, $0,23\pm 0,30$. Базальтовая плитка имеет высокую износостойкость, превышающую износостойкость низкоуглеродистой стали. Для увлажнения покрытия используется стационарная система водополива. Она должна обеспечивать равномерное распыление воды над поверхностью дороги в количестве, необходимом для создания водяной пленки. Искусственное покрытие с низким коэффициентом сцепления и стационарная система водополива, примененные на ФГУП НИЦИАМТ, представлены на фото 1, 2, 3.

В условиях автотранспортного предприятия в качестве покрытия с низким коэффициентом сцепления можно использовать лед или укатанный снег.

Усредненные результаты измерений необходимо занести в таблицу согласно форме 1.

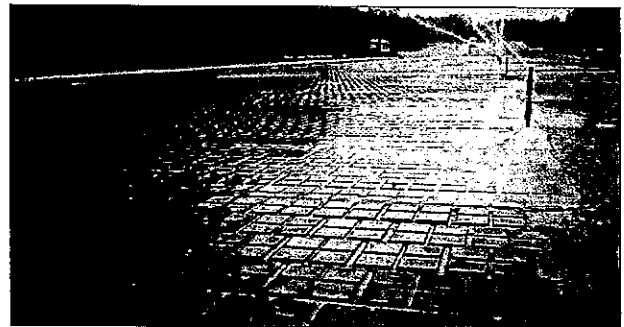


Фото 1. Дорога, покрытая базальтовой плиткой, увлажняемая водой

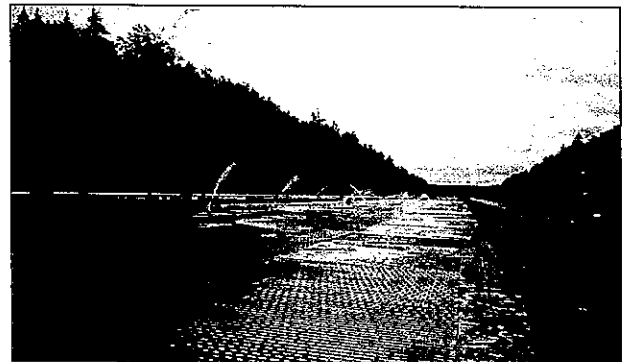


Фото 2. Стационарная система водополива

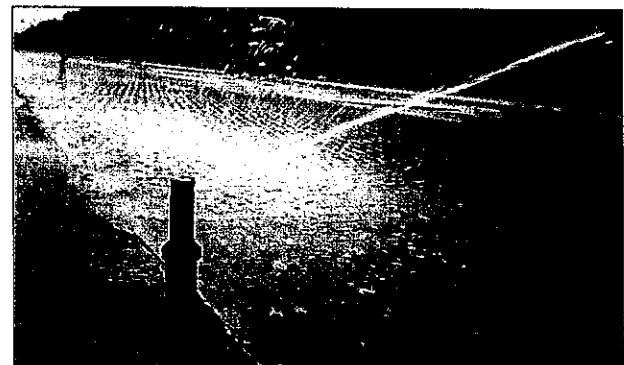


Фото 3. Для распределения воды применяются форсунки американской фирмы T-BIRD моделей T-30 или T-40

Таблица 1

Форма 1

степень загрузки	Классическая топливная система	
	без ПБС	с ПБС
без полуприцепа		
с порожним полуприцепом		
с полностью груженым полуприцепом		
без полуприцепа		
с порожним полуприцепом		
с полностью груженым полуприцепом		
без полуприцепа		
с порожним полуприцепом		
с полностью груженым полуприцепом		
без полуприцепа		
с порожним полуприцепом		
с полностью груженым полуприцепом		
без полуприцепа		
с порожним полуприцепом		
с полностью груженым полуприцепом		

Следует ожидать, что на сухом асфальте различия в расходе топлива при разгоне с противобуксовочной системой и без нее не будет, так как из-за малой удельной мощности двигателей большинства грузовых коммерческих автомобилей буксования не происходит. Иначе будет выглядеть картина на скользких покрытиях, где разница в количестве израсходованного топлива должна стать заметной. Наибольшая разница должна быть на скользком подъеме, так как там скорость увеличивается медленно, и процесс буксования растянут по времени.

Имея результаты этих измерений, можно опираться на данные статистики, которая и даст ответ на вопрос: «Сколько разгонов делает автомобиль, например, за смену и сколько времени последующего условно равномерного движения приходится на один разгон?». Учтем также время торможений и остановок с работающим двигателем, когда расход топлива равен расходу двигателя на холостом ходу. В последствии можно учесть

сезонный фактор для данной местности, считая, например, что противобуксовочная система работает только в холодный период года. Любители большей точности могут учесть и особенности рельефа конкретной местности. Очевидно, что выигрыш в расходе топлива от работы противобуксовочной системы на горных дорогах будет выше. Без труда можно учесть и разницу цен на топливо в разных регионах. Чем дороже топливо, тем больше выигрыш от его экономии.

Но остается нерешенным один вопрос: «А где же взять все эти статистические данные?». Сбор и анализ большого количества данных – длительная, кропотливая и дорогостоящая процедура. Может быть, это не под силу рядовому автотранспортному предприятию? Электронная аппаратура современного автомобиля позволяет до предела упростить эту задачу. Многие современные коммерческие автомобили, особенно используемые для дальних перевозок, оборудованы тахографами. Просмотрев записи тахографа всего за несколько рабочих смен, Вы без труда определите интересующие вас статистические данные, практически не затратив ни копейки дополнительных средств. Простой арифметический расчет сразу покажет Вам, какова реальная экономия на топливе от использования противобуксовочной системы. Зная разницу в стоимости машин, оснащенных и неоснащенных противобуксовочной системой, Вы определите, за какой срок (или за какой пробег) она окупится именно в Ваших условиях эксплуатации. Теперь можно осознанно принимать решение о том, оснащать или нет противобуксовочной системой автопарк конкретного предприятия. И это без учета экономии на износе шин и экологического аспекта, речь о которых пойдет ниже.

В тесной связи с вопросом топливной экономичности находится другой немаловажный в настоящее время вопрос о количестве вредных веществ, выбрасываемых с выхлопными газами двигателей внутреннего сгорания. Наиболее остро проблема экологии стоит в крупных городах. В последнее время принимается большое число различных мер, направленных на минимизацию вредного воздействия автотранспорта на окружающую среду. Противобуксовочная система могла бы внести свой вклад в решение экологической проблемы. Специалистам хорошо известно, что выхлопные газы, выделяемые двигателями большинства автомобилей на режиме интенсивного разгона, имеют наибольшее содержание вредных веществ. Сокращение времени работы двигателя в этом самом неблагоприятном с экологической точки зрения режиме даст определенное снижение общего количества вредных выбросов. Противобуксовочная система обеспечивает это сразу за счет нескольких факторов. С одной стороны, более интенсивный разгон даст возможность автомобилю быстрее достичь желаемой скорости, сократив время работы двигателя в режиме разгона, когда в выхлопных газах содержится наибольшее количество вредных веществ. С другой стороны, противобуксовочная система ограничивает подачу топлива, снижая крутящий момент

и частоту вращения коленчатого вала двигателя, уменьшая таким образом время разгона с полной подачей топлива, что благоприятно влияет на состав выхлопных газов. Наконец, несгоревшее при разгоне сэкономленное топливо предполагает общее уменьшение количества выхлопных газов.

Оценка состава выхлопных газов и определение суммарного количества вредных веществ требуют довольно сложного и дорогостоящего исследования. Поэтому мы предлагаем оценить лишь общее количество выхлопных газов, выделяемых при разгоне исследуемого автомобиля, что уже само по себе должно дать весьма наглядное представление о влиянии противобуксовочной системы на экологические показатели автомобиля. Можно измерить количество выхлопных газов, установив газовый расходомер на выхлопную трубу. Если его нет, можно, например, собирать выхлопные газы в специальные шарообразные мешки, надеваемые на выхлопную трубу. Измерение количества выхлопных газов при разгоне нужно проводить аналогично измерениям расхода топлива с груженым полуприцепом, порожним полуприцепом и без полуприцепа. Условия испытаний – такие же, как при измерении расхода топлива при разгоне: на сухом асфальте (коэффициент сцепления $\approx 0,80$), на скользком покрытии (коэффициент сцепления $\approx 0,26$), на миксте, а также на подъеме 8% со скользким покрытием.

Усредненные результаты измерений занесите в таблицу согласно форме 2.

Следует ожидать, что на сухом асфальте разницы в количестве выхлопных газов, выделяемых при разгоне, не будет, так как из-за малой удельной мощности двигателей большинства грузовых коммерческих автомобилей буксование не происходит. Иначе будет выглядеть картина на скользких покрытиях, где разница в количестве выделившихся выхлопных газов станет заметной. Наибольшую разницу следует ожидать на скользком подъеме, так как там скорость набирается медленно, и процесс буксования растянут по времени.

По аналогии с расходом топлива, оперевшись на имеющиеся статистические данные, можно относительно легко рассчитать экологический эффект от противобуксовочной системы, сравнив количество выхлопных газов, выделенных автомобилем, оборудованным и не оборудованным ПБС, за какой-либо промежуток времени, например, за рабочую смену или за месяц. Однако такой анализ экологического эффекта, в отличие от аналогичного анализа расхода топлива, является в известной мере приблизительным, так как оценивалось не суммарное количество выделившихся вредных компонентов, а общий объем выхлопных газов. При этом не учитывалось то, что содержание вредных веществ в выхлопных газах двигателя может существенно отличаться в зависимости от режима его работы. Несмотря на это, полученные данные дают возможность в целом выделить и оценить вклад противобуксовочной системы в дело борьбы с загрязнением атмосферного воздуха.

Что касается экономии на износе шин, то этот вопрос на первый взгляд кажется весьма очевидным. Предотвраща-

Таблица 2

Форма 2

степень загрузки	Количество выхлопных газов, выделяемых при разгоне с полной подачей топлива за 1 мин. м ³ (нормальные условия)	
	без ПБС	с ПБС
без полуприцепа		
с порожним полуприцепом		
с полностью груженым полуприцепом		
на скользком покрытии		
без полуприцепа		
с порожним полуприцепом		
с полностью груженым полуприцепом		
на миксте		
без полуприцепа		
с порожним полуприцепом		
с полностью груженым полуприцепом		
на подъеме со скользким покрытием		
без полуприцепа		
с порожним полуприцепом		
с полностью груженым полуприцепом		
Количество выхлопных газов, выделяемых при разгоне с полной подачей топлива за 1 мин. м³ (нормальные условия) по горизонтальному, пологому и крутому участку со скоростью 50 км/ч за 1 мин. м³		
без полуприцепа		
с порожним полуприцепом		
с полностью груженым полуприцепом		
Количество выхлопных газов, выделяющихся при работе двигателя на холостом ходу за 1 мин. м³ (нормальные условия)		
без полуприцепа		
с порожним полуприцепом		
с полностью груженым полуприцепом		

ющая длительное буксование, противобуксовочная система (в совокупности с антиблокировочной системой тормозов) в определенной мере уменьшает износ шин и продлевает их ресурс. Учитывая, что стоимость шин в среднем составляет порядка 25% стоимости автомобиля, даже незначительное увеличение их ресурса может дать весьма существенную экономию затрат. Не стоит также забывать и об экологическом аспекте и серьезной проблеме переработки изношенных шин. Однако объективно оценить влияние противобуксовочной системы на ресурс шин оказалось не так просто. Слишком много факторов влияет на ресурс шин. Это и давление в шине, и характер покрытия, и стиль вождения, и особенности конструкции самой шины. Заметить разницу в износе шин за один разгон с противобуксовочной системой и без нее практически невозможно.